

世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书

ABC  
ABC

初中  
物理

编者 周久璘 刘壮美  
李海岩 周远宏

上海科学技术出版社

二年级用

## 内 容 提 要

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书是以九年义务教育全日制初级中学教学大纲为依据分学科编写的学习辅导参考用书,它与当前的教学有一定的同步性,本书是其中一册。

本册书的内容按章编排,每章由知识要点与学习水平、典型例题、练习、单元自测等栏目组成。知识要点与学习水平起提纲挈领的作用;典型例题帮助学生掌握知识中的重点、难点;练习给学生自我操练的机会;单元自测让学生自我检查对知识的掌握程度。阶段自测和期末自测对学生进行阶段性检查。本书的习题编排特点是用 A、B、C 三级训练方式,体现学生学习过程的自我评价和循序渐进,书末还附有习题的参考答案,相信对学生会有很大帮助。

责任编辑 乐守琪

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书

### 初 中 物 理

(二年级用)

编者 周久璘 刘壮美 李海岩 周远宏

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销 上海 XXXX 印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 XXX 字数 XXX 000

2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—XXX 000

ISBN 7-5323-5940-9/G · 1316

定价: XXX·XX 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,  
请向本社出版科联系调换

# 出版说明

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书是以九年义务教育全日制初级中学语文、数学、英语、物理、化学教学大纲为依据分学科编写的学习辅导参考用书。它与当前的教学有一定的同步性,并符合以上五门学科的教学目的和要求,成为教师指导学生学习的极好助学手段。

本丛书的特点是用 A、B、C 三级训练方式,体现教材单元的知识坡度;体现学生学习过程的自我评价和循序渐进。

A 级——一般学生学习标准达成的自测,面向全国各地区的学生。这一级训练的水平体现九年义务教育大纲中最基本的要求。

B 级——用以提高学生综合应用知识的能力。这一级训练是体现培养能力和发展智力,体现大多数学生应达到的水平。

C 级——配有适当比例的竞赛类、趣味类、智力训练等题目,以开拓学生的知识面,提高灵活解题的技巧和能力。

整套丛书训练题的设计特色,既体现知识体系,又符合学生实际水平与认识规律,重视直观性与操作性,书末均附有答案,可供学生在练习后进行自测检查。

本书由周远宏统稿,我们表示衷心感谢。

上海科学技术出版社

2001 年春

# 目 录

第一章 测量的初步知识 .....	1
知识要点与学习水平 .....	1
典型例题 .....	1
练习(A级) .....	2
单元自测(A级) .....	3
第二章 简单的运动 .....	5
知识要点与学习水平 .....	5
典型例题 .....	5
练习(A级) .....	7
单元自测(A级) .....	8
第三章 声现象 .....	10
知识要点与学习水平 .....	10
练习(A级) .....	10
单元自测(A级) .....	11
第四章 热现象 .....	13
知识要点与学习水平 .....	13
练习(A级) .....	13
单元自测(A级) .....	14
阶段自测 .....	18
A级(90分钟) .....	18
B级(90分钟) .....	21
第五章 光的反射 .....	25
知识要点与学习水平 .....	25
典型例题 .....	25
练习(A级) .....	26
单元自测(A级) .....	27
单元自测(B级) .....	28
第六章 光的折射 .....	31
知识要点与学习水平 .....	31

典型例题 .....	31
练习(A 级) .....	32
单元自测(A 级) .....	34
单元自测(B 级) .....	35
<b>第七章 质量和密度</b> .....	<b>38</b>
知识要点与学习水平 .....	38
典型例题 .....	38
练习(A 级) .....	39
单元自测(A 级) .....	40
单元自测(B 级) .....	42
<b>第八章 力</b> .....	<b>45</b>
知识要点与学习水平 .....	45
练习(A 级) .....	45
单元自测(A 级) .....	46
<b>第一学期期末自测</b> .....	<b>49</b>
A 级(90 分钟) .....	49
B 级(90 分钟) .....	52
C 级(90 分钟) .....	54
<b>第九章 力和运动</b> .....	<b>58</b>
知识要点与学习水平 .....	58
典型例题 .....	58
练习(A 级) .....	59
单元自测(A 级) .....	59
单元自测(B 级) .....	61
<b>第十章 压强 液体的压强</b> .....	<b>64</b>
知识要点与学习水平 .....	64
典型例题 .....	64
练习(A 级) .....	65
单元自测(A 级) .....	67
单元自测(B 级) .....	69
<b>第十一章 大气压强</b> .....	<b>73</b>
知识要点与学习水平 .....	73
典型例题 .....	73
练习(A 级) .....	74
单元自测(A 级) .....	75

单元自测(B级) .....	76
<b>阶段自测</b> .....	80
A级(90分钟) .....	80
B级(90分钟) .....	84
<b>第十二章 浮力</b> .....	90
知识要点与学习水平 .....	90
典型例题 .....	90
练习(A级) .....	91
单元自测(A级) .....	92
单元自测(B级) .....	94
<b>第十三章 简单机械</b> .....	98
知识要点与学习水平 .....	98
典型例题 .....	98
练习(A级) .....	99
单元自测(A级) .....	103
单元自测(B级) .....	106
<b>第十四章 功</b> .....	111
知识要点与学习水平 .....	111
典型例题 .....	111
练习(A级) .....	113
单元自测(A级) .....	116
单元自测(B级) .....	118
<b>第二学期期末自测</b> .....	122
A级(90分钟) .....	122
B级(90分钟) .....	125
C级(90分钟) .....	130
<b>参考答案</b> .....	137

# 第一章 测量的初步知识

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、长度的测量 误差	(1) 长度测量的意义	✓		
	(2) 长度单位及单位换算		✓	
	(3) 测量长度的工具		✓	
	(4) 测量值的估读		✓	
	(5) 长度测量的有效数字	✓		
	(6) 刻度尺的正确使用			✓
	(7) 误差的概念	✓		
	(8) 减小误差的方法	✓		
	(9) 误差和错误的区别	✓		
二、实验:用刻度尺测长度	(10) 实验目的	✓		
	(11) 实验步骤和器材的使用			✓

## 典型例题

**例** 某同学用一把刻度尺先后四次测得一本练习本的长度分别为 18.1 cm、18.1 cm、18.2 cm、18.3 cm,则这本练习本的长度最接近\_\_\_\_\_cm,这位同学所用的刻度尺的最小分度值为\_\_\_\_\_。

**分析与解** 任何一次的测量结果都是有误差的,不能因为以上四个数值中有 2 个 18.1 cm,就认为 18.1 cm 是准确的,练习本的长度最接近 18.1 cm。也不能认为 18.2 cm 介于 18.1 cm 和 18.3 cm 之间,所以练习本的长度最接近 18.2 cm。要知道取多次测量的平均值可以减小误差,所以应该求出这四次测量结果的平均值,才是最接近真实值的。但要特别注意的是,平均值的有效数字应当与每次测量的有效数字相同,尽管把以上四个数字相加除以 4 得到的结果是 18.175 cm,但只能取 18.2 cm,所以这本练习本的长度最接近 18.2 cm。所用的刻度尺的最小分度值应该为 1 cm,因为四次测量的结果都是准确到厘米这一位的,最后

一位的数字是厘米的下一位——毫米,这是估读出来的。

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

1. 国际单位制中,长度的单位是\_\_\_\_\_。测量长度的基本工具是\_\_\_\_\_。
2. 完成下列各单位的换算(用科学记数法表示):
  - (1)  $6.4 \times 10^3 \text{ km} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$ 。
  - (2)  $7 \times 10^{-2} \text{ mm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ dm} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ km}$ 。
3. 如图 1-1 所示,为某个同学用刻度尺测量物体 A 的长度,该刻度尺的最小分度值是\_\_\_\_\_,物体 A 的长度是\_\_\_\_\_。
4. 一般说来,进行长度测量时,\_\_\_\_\_值和\_\_\_\_\_值之间会有差异,这个差异叫误差。
5. 用一把刻度尺测同一长度时,五次测量的记录是:8.32 cm、8.31 cm、8.51 cm、8.315 cm、8.30 cm,这五次测量记录中,\_\_\_\_\_数值是错的,\_\_\_\_\_数值记录不合理。

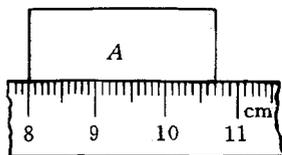


图 1-1

### 二、判断题

1. 没有零刻度线的刻度尺不能用它来测量长度。 ( )
2. 钢笔的长度大约是 13.5。 ( )
3. 在测量过程中错误和误差都是可以避免的。 ( )
4. 用最小分度值是毫米的刻度尺来测量长度时,只能准确到毫米。 ( )
5. 记录测量结果时,所用的单位不同,数字也不同。 ( )

### 三、选择题

1. 下列单位换算的写法中正确的是 ( )。
  - (A)  $5.34 \text{ m} = 5.34 \text{ m} \times 100 \text{ cm} = 534 \text{ cm}$ ;
  - (B)  $5.34 \text{ m} = 5.34 \text{ m} \times 100 = 534 \text{ cm}$ ;
  - (C)  $5.34 \text{ m} = 5.34 \text{ cm} \times 100 = 534 \text{ cm}$ ;
  - (D)  $5.34 \text{ m} = 5.34 \times 100 \text{ cm} = 534 \text{ cm}$ 。
2. 六层居民住宅楼房的高度接近于 ( )。
  - (A)  $2 \times 10^6 \text{ mm}$ ;
  - (B)  $2 \times 10^3 \text{ cm}$ ;
  - (C)  $2 \times 10^3 \text{ dm}$ ;
  - (D)  $2 \times 10^{-3} \text{ km}$ 。
3. 用毫米刻度尺先后五次测量同一物体的长度,各次测得的数值分别为  $L_1 = 1.41 \text{ cm}$ ,  $L_2 = 1.42 \text{ cm}$ ,  $L_3 = 1.42 \text{ cm}$ ,  $L_4 = 1.41 \text{ cm}$ ,  $L_5 = 1.43 \text{ cm}$ 。对五次测量的结果,下列说法正确的是 ( )。
  - (A) 一、四两次最精确;
  - (B) 二、三两次最精确;
  - (C) 第五次最精确;
  - (D) 以上说法都不正确。
4. 用刻度尺先后四次测量一个物体的长度,测量结果分别是 14.5 mm、14.4 mm 和 14.2 mm、14.3 mm,则下列哪个数值最接近真实值? ( )
  - (A) 14.35 mm;
  - (B) 14.3 mm;

(C) 14.4 mm;

(D) 14.40 mm。

#### 四、观察问答题

请你仔细观察几种常见的尺子(如钢直尺、量衣用的皮尺、体育课上常用的皮卷尺、塑料短尺等),并回答下列问题:

(1) 刻度尺上的刻度有什么特点?

(2) 刻度线划得粗些好还是细些好?为什么?

(3) 各种尺上的最小分度值是否一样?

(4) 比较各种尺子上 10 cm 的长度是否一致?用它们去测量同一物体的长度时,会有什么结果?

(5) 使用刻度尺时,是否一定要从刻度为零的位置量起?

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 3 分,共 45 分)

1. 在下列各数字的后面填上适当的单位:

(1) 一枚壹角硬币的厚度为  $2.2 \times 10^{-2}$  \_\_\_\_\_。

(2) 圆珠笔的直径约为 7.5 \_\_\_\_\_。

(3) 一个乒乓球的直径约为  $3.85 \times 10^4$  \_\_\_\_\_。

2. 测量的结果由 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 组成。

3. 在使用刻度尺之前,要注意观察它的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。在要求精确测量物体长度时,要估读到 \_\_\_\_\_。

4. 某同学用毫米刻度尺测出了有 100 页的书五本的厚度是 20.0 mm,则平均每本书的厚度是 \_\_\_\_\_ cm,每张纸的厚度是 \_\_\_\_\_ mm。

5. 一根毫米刻度尺,零刻度被磨损,短缺了 3.5 mm,现用这根刻度尺对准起始端测得某物体的长为 23.50 cm,则这个物体的实际长度为 \_\_\_\_\_ cm。

6. 在用厚刻度尺测物体长度时,有刻度的尺面要 \_\_\_\_\_ 被测物体,刻度尺在被测物体上的位置不能 \_\_\_\_\_,读数时视线要与 \_\_\_\_\_。

### 二、选择题(每题 5 分,共 30 分)

1. 关于误差,下列说法中正确的是 ( )。

(A) 实验中产生的错误叫误差;

(B) 误差是由于测量时未遵守操作规则而引起的;

(C) 认真仔细测量,就可以避免误差;

(D) 选择精密测量仪器,改进实验方法,可以减小误差。

2. 用温度急剧下降而收缩的米尺去测量物体的长度(若该物体长度不受温度影响),测得的结果将 ( )。

(A) 比真实值小;

(B) 比真实值大;

(C) 不受影响;

(D) 无法判断。

3. 如图 1-2 所示的几种测量圆柱体直径的方法,哪种方法是正确的? ( )

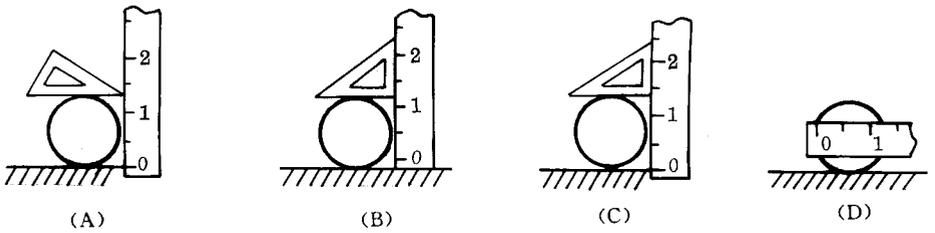


图 1-2

4. 下列哪个物体的长度较接近 1 dm? ( )
- (A) 正方体粉笔盒的宽度; (B) 作业本的长度;
- (C) 新铅笔的长度; (D) 一个中学生一拃的长度。
5. 测量物体长度的结果是 230.0 mm, 若换用分米表示这个结果, 应该是 ( )。
- (A) 2.3 dm; (B) 2.30 dm; (C) 2.300 dm; (D) 2.3000 dm。
6. 用周长为 1 m 的小轮子绕圆形花坛一圈转了 20 周零 4 cm, 则花坛的周长是 ( )。
- (A) 20 m; (B) 20.40 m; (C) 24 m; (D) 20.04 m。

三、实验题(每题 9 分, 共 18 分)

1. 如图 1-3 所示, 测得圆筒的外径是 \_\_\_\_\_ cm, 若圆筒的内径是 6.6 mm, 则筒壁厚度为 \_\_\_\_\_ cm。
2. 现有一批规格相同的细钢丝(不易弯折), 直径小于 1 mm, 现给你一副三角板和一把最小分度值为毫米的刻度尺, 要测出这种钢丝的直径, 请画出测量的示意图, 简要说出测量的方法。

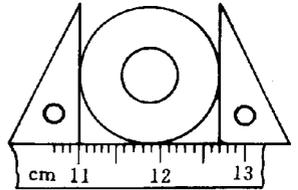


图 1-3

四、计算题(7 分)

某同学用一把刻度均匀的米尺量得一张课桌长为 0.980 m, 后来把这把米尺跟标准尺进行比较, 发现此米尺的实际长度为 1.002 m, 问此课桌边长的真实长度是多少?

# 第二章 简单的运动

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、机械运动	(1) 什么是机械运动 (2) 运动和静止的相对性,参照物 (3) 匀速直线运动	✓  ✓		  ✓
二、速度和平均速度	(4) 速度 (5) 速度的单位 (6) 速度的计算 (7) 平均速度		✓ ✓ ✓ ✓	
三、实验	(8) 测平均速度	✓		
四、路程和时间的计算	(9) 路程和时间的计算			✓

## 典型例题

例 1 在站台内有甲、乙两列火车并排停在车站内,后来甲车内的人看到乙车向东运动,乙车内的人看到窗外的树也向东运动,如以站台为参照物,则能说明( )。

- (A) 甲车向西运动,乙车向东运动;
- (B) 甲车向东运动,乙车向西运动;
- (C) 甲、乙两车都向西运动,但甲车比乙车运动得快;
- (D) 甲、乙两车都向东运动,但甲车比乙车运动得慢。

分析与解 物体的运动总是相对参照物而言,如果已知物体是运动的,那么只要判断一下这个物体相对于哪个物体位置发生了变化,而那个物体就是参照物。甲车内的人看到乙车向东运动,是以甲车为参照物。乙车内的人看到窗外的树木也向东运动,是以乙车为参照物。反之,若以树木为参照物,则乙车向西运动。同样若以乙车为参照物,甲车将向西运动。由此可以说明,若以树木为参照物,甲、乙均向西运动,而甲车的速度比乙车的速度大。故(C)正确。

**例 2** 在建设中经常用到爆破技术。在一次爆破中,用了一条 96 cm 长的引火线来使装在孔里的炸药爆炸,引火线燃烧的速度是 0.8 cm/s,点火者点着引火线后,以 5 m/s 的速度跑开,他能不能在爆炸前跑到离爆炸地点 500 m 的安全地区?

**分析与解** 设引火线的长度、燃烧的速度和烧完所需的时间分别为  $s_1$ 、 $v_1$ 、 $t_1$ ,点火者跑开的速度、跑开的距离及跑开这个距离所需的时间分别为  $v_2$ 、 $s_2$ 、 $t_2$ 。

**方法一:** 从引火线被烧完,人能跑开的最远距离来解。

引火线烧完时间

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{96 \text{ cm}}{0.8 \text{ cm/s}} = 120 \text{ s},$$

在这段时间里点火者跑开的距离为

$$s_2 = v_2 t_2 = 5 \text{ m/s} \times 120 \text{ s} = 600 \text{ m}.$$

600 m > 500 m, 所以点火者能在爆炸前跑到安全区。

**方法二:** 从引火线燃烧完,人能跑开到安全地带的最小速度来解。

引火线烧完的时间,由方法一可知  $t_1 = 120 \text{ s}$ ,在这段时间内点火者能跑到安全地带的最小速度是

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{500 \text{ m}}{120 \text{ s}} = 4.2 \text{ m/s}.$$

5 m/s > 4.2 m/s, 所以点火者能跑到安全地带。

**方法三:** 从人能跑到安全地带所需时间来解。

人跑到安全地带所需时间为

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{500 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 100 \text{ s},$$

而引火线烧完所需时间为

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = 120 \text{ s}.$$

120 s > 100 s, 所以点火者能跑到安全地带。

本题还可以用其他方法求解,请同学们试一试。

**例 3** 某同学在 60 m 赛跑中,头 2 s 内跑了 12 m,接着又用 6 s 时间跑了 40.8 m,余下路程用了 1 s 跑完。求:

(1) 中间 6 s 内的平均速度。

(2) 前 30 m 的平均速度。

**分析与解** 平均速度总是对应“一段时间”或“一段路程”,不同的路程或不同的时间范围平均速度是不同的。

(1) 中间 6 s 内的平均速度等于这 6 s 内的路程除以通过这段路程所用的时间,即

$$\bar{v}_1 = \frac{40.8 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 6.8 \text{ m/s}.$$

(2) 求前 30 m 内的平均速度,需先求出通过这 30 m 所用的时间。由题意可知,30 m 中前 12 m 用了  $t_1 = 2 \text{ s}$ ,后 18 m 用的时间为

$$t_2 = \frac{18 \text{ m}}{6 \text{ m/s}} = 3 \text{ s},$$

则 30 m 内的平均速度为

$$\bar{v}_2 = \frac{(12 + 18) \text{ m}}{5 \text{ s}} = 6 \text{ m/s}.$$

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

1. 小船在河里顺流而下,船上坐着一个人,河岸上长有树。相对于树来说,人是\_\_\_\_\_的,小船是\_\_\_\_\_的;相对于船来说,人是\_\_\_\_\_的,树是\_\_\_\_\_的。
2. 两辆在公路上行驶的汽车,在某一段时间内两车距离不变。用\_\_\_\_\_作参照物,这两辆车是静止的;用\_\_\_\_\_作参照物,它们都是运动的。
3.  $36 \text{ km/h} =$ \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ;  $15 \text{ m/s} =$ \_\_\_\_\_  $\text{km/h}$ 。
4. 飞机沿直线、快慢不变地飞行了 15 min,通过的路程是 270 km,则它的飞行速度是\_\_\_\_\_  $\text{km/h}$ ,合\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。
5. 光在真空中的速度是  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。太阳距地球  $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ ,太阳发出的光经\_\_\_\_\_ s 到达地球。
6. 盒式录音机放音时,磁带的速度是  $4.75 \text{ cm/s}$ ,一盘磁带能放音 30 min,则磁带的长度是\_\_\_\_\_ m。
7. 一架飞机 10 min 内能飞行 100 km,某列火车在 2 h 内行驶 120 km,则飞机的速度是火车速度的\_\_\_\_\_ 倍。
8. 一辆公共汽车从 A 站到 C 站用了 10 min,已知 A、C 两站相距 3 km,在中途的 B 站停了 2 min,则公共汽车从 A 站到 C 站的过程中平均速度为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。

### 二、判断题

1. 物体的静止是相对的,而物体的运动是绝对的。 ( )
2. 在研究火车里旅客运动情况时,一定要选择火车作参照物。 ( )
3. 只有不动的物体才能作参照物。 ( )
4. 不选定参照物,就无法确定物体是否在运动。 ( )
5. “五四”爱国运动也属于机械运动。 ( )
6. 速度不变的直线运动是匀速直线运动;速度变化的直线运动叫变速运动。 ( )

### 三、选择题

1. 坐在火车内的人看到路旁的树向后退,这个人选取的参照物是 ( )。  
(A) 树木; (B) 火车;  
(C) 对面开过的火车; (D) 其他不动的物体。
2. 一个做匀速直线运动的物体,它在 4 s 内通过 28 m 的路程,则它在前 2 s 内的速度一定是 ( )。  
(A)  $7 \text{ m/s}$ ; (B)  $14 \text{ m/s}$ ; (C)  $3.5 \text{ m/s}$ ; (D) 无法确定。
3. 下面速度中最大的一个是 ( )。  
(A)  $16 \text{ m/s}$ ; (B)  $36 \text{ km/h}$ ; (C)  $360 \text{ m/min}$ ; (D)  $54 \text{ km/h}$ 。
4. 在判断物体是否运动或静止的时候,事先选择的参照物 ( )。

- (A) 它一定是静止的; (B) 它一定是运动的;  
(C) 假定它是运动的; (D) 假定它是静止的。

5. 有关速度的说法,下面哪句话是正确的? ( )

- (A) 物体的速度越大,则物体的路程就越长;  
(B) 物体速度越大,则运动的时间越短;  
(C) 速度单位是由长度单位与时间单位复合而成;  
(D) 以上说法均是错误的。

#### 四、计算题

匀速骑自行车行驶 8 km,前 2 km 速度是 20 km/h,后 6 km 速度为 40 km/h,求全程的平均速度?

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 18 分)

- 以\_\_\_\_\_为参照物,地球绕月球公转,转一周时间大约是\_\_\_\_\_。
- 甲、乙两人从水平面上的同一地点,且同时出发做匀速直线运动。甲的速度是 2.5 m/s,乙的速度为 9.5 m/s,则甲比乙运动得\_\_\_\_\_,0.5 h 后甲、乙相距\_\_\_\_\_m。
- 甲、乙两人同时从同一地点出发,向相反方向运动,甲的速度是 1 m/s,1 min 后两人相距 144 m,则乙的速度是\_\_\_\_\_m/s。
- 我国发射的地球同步通信卫星,它相对于\_\_\_\_\_是静止的,相对于太阳是\_\_\_\_\_。
- 长 120 m 的火车以 36 km/h 的速度运动,则通过 40 m 长的桥所需时间为\_\_\_\_\_。
- 汽车以 36 km/h 的速度从甲地出发,行驶 15 min 到达乙地;如果摩托车以 54 km/h 的速度由乙地开往甲地,则需\_\_\_\_\_时间才能到达。

### 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

- 跳伞运动员在降落过程中,看到地面在上升,他是以哪个物体为参照物的? ( )  
(A) 地球; (B) 太阳; (C) 飞机; (D) 他自己。
- 汽车在马路上向东快速行驶,人行道上一个人向东步行。如果以车为参照物,则下列说法正确的是 ( )。  
(A) 人向西运动; (B) 人向东运动; (C) 人静止; (D) 不能确定。
- 甲、乙两物体分别以 2 m/s 和 3 m/s 的速度一前一后同向而行,要使甲物体的速度(不能以自己为参照物)在数值上最小,应选择参照物为 ( )。  
(A) 地球; (B) 太阳; (C) 乙物体; (D) 路边的树木。
- 两个做匀速直线运动的物体,速度较大的物体比速度较小的物体通过的路程 ( )。  
(A) 长; (B) 短; (C) 一样长; (D) 不能确定。
- 甲、乙两辆汽车在平直公路上同时从 M 站向 N 站行驶,甲车做匀速运动,乙车做变速运动,若乙车的平均速度等于甲车的速度,则下列说法中正确的是 ( )。  
(A) 甲车行驶一半路程时,乙车也行驶一半路程;  
(B) 甲车行驶完全程时,乙车也行驶完全程;  
(C) 甲、乙两车都是路程过半,时间也过半;

(D) 甲、乙两车行驶全程的时间相等。

6. 甲、乙两车同时匀速向北行驶,甲车的速度是  $72 \text{ km/h}$ ,乙车的速度是  $900 \text{ m/min}$ ,站在甲车上的人看乙车,则乙车 ( )。
- (A) 以  $15 \text{ m/s}$  的速度向北前进着;      (B) 以  $20 \text{ m/s}$  的速度向南前进着;  
(C) 以  $5 \text{ m/s}$  的速度向南退着;      (D) 以  $5 \text{ m/s}$  的速度向北前进着。
7. 一列火车以  $20 \text{ m/s}$  的速度行驶,突然迎面开来一辆长  $300 \text{ m}$  的货车,以  $10 \text{ m/s}$  的速度向后驶去,那么坐在火车窗口的乘客看到货车从他眼前经过的时间是 ( )。
- (A)  $10 \text{ s}$ ;      (B)  $5 \text{ s}$ ;      (C)  $20 \text{ s}$ ;      (D)  $30 \text{ s}$ 。
8. 一物体沿直线运动,第  $1 \text{ s}$  内运动了  $1 \text{ m}$ ,第  $2 \text{ s}$  内运动了  $2 \text{ m}$ ,第  $3 \text{ s}$  内运动了  $3 \text{ m}$ ,第  $4 \text{ s}$  内运动了  $4 \text{ m}$ ,则这物体 ( )。
- (A) 在这  $4 \text{ s}$  内做匀速直线运动;      (B) 在第  $1 \text{ s}$  内做匀速直线运动;  
(C) 在这  $4 \text{ s}$  内做变速直线运动;      (D) 在第  $4 \text{ s}$  内做匀速直线运动。

### 三、问答题(11分)

用一根米尺和一块手表,怎样既方便又准确地测出从你家门口到学校门口的距离?

### 四、计算题(每题 13 分,共 39 分)

1. 列车以  $18 \text{ km/h}$  的速度通过一隧道,共用了  $5 \text{ min}$ 。已知列车长  $100 \text{ m}$ ,求隧道长度为多少米?
2.  $A$ 、 $B$  两地相距  $1000 \text{ m}$ ,甲、乙两车分别从  $A$ 、 $B$  两地同时出发,沿直线相向而行,甲运动的速度为  $4 \text{ m/s}$ ,乙运动的速度为  $6 \text{ m/s}$ ,经多长时间甲、乙相遇? 相遇处离  $A$  地多远?
3. 当物体沿直线运动时,前一半路程的平均速度为  $30 \text{ m/s}$ ,后一半路程的平均速度是  $20 \text{ m/s}$ ,求物体在全程中的平均速度。

# 第三章 声 现 象

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、声音的发生和传播	(1) 发声体在振动 (2) 声音靠物质传播 (3) 回声		✓ ✓	✓
二、音调、响度和音色	(4) 音调 (5) 响度 (6) 音色	✓ ✓ ✓		
三、噪声的危害和控制	(7) 噪声的来源 (8) 噪声的计量和危害 (9) 怎样减弱噪声	✓ ✓	✓	

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 声音是由物体\_\_\_\_\_而产生的,产生声音的物体叫\_\_\_\_\_,声音的传播必须有\_\_\_\_\_。
- 打雷时,闪电和雷声同时产生,但我们总是先见闪电,后听到雷声,这是因为\_\_\_\_\_。
- 声音的三个主要特征是\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_。女高音和男低音中的“高”与“低”是指声音的\_\_\_\_\_不同,高歌低吟中的“高”和“低”是指声音的\_\_\_\_\_不同。
- 各种乐器发出的声音,即使音调、响度都相同,我们也可以分辨出来,这是由于它们的\_\_\_\_\_不同。
- 声音的响度是指人耳感觉到的声音的\_\_\_\_\_,它主要是由声源振动的\_\_\_\_\_决定。另外,离声源越近,我们感觉到的响度就越\_\_\_\_\_。
- 噪声的强弱是用\_\_\_\_\_来计量的,在安静的环境中噪声一般是\_\_\_\_\_。
- 面对一堵高墙,拍一下手,1.2 s后听到回声,则墙距拍手者的距离是\_\_\_\_\_。

8. 我们用“声纳”发出声音来测定敌方潜艇位置,但敌方却听不到这种声音,这是因为\_\_\_\_\_。

## 二、选择题

- 把“隆隆”发声的鼓面用手按住,声音很快会消失,这是因为( )。  
(A) 鼓面的振动停止了; (B) 声音传到另一方向去了;  
(C) 鼓面振动频率小了,人耳听不到了。
- 要降低锣声的响度,可以采用的方法是( )。  
(A) 改用频率低的锣来敲; (B) 用较小的力来敲;  
(C) 离敲锣处远些,听到的锣声响度会小一些。
- 下列说法中正确的是( )。  
(A) 声源振动频率越大,发出的声音越响;  
(B) 声源振动幅度越大,发出的声音越响;  
(C) 噪声一定比乐音响。
- 人耳能分辨两个声音的最小时间是  $1/15$  s, 现有一障碍物, 距人 8.5 m, 那么此人( )。  
(A) 能听到回声; (B) 不能听到回声;  
(C) 条件不足,无法确定。

## 单元自测(A级)

### 一、填空题(每题4分,共32分)

- 声波要通过\_\_\_\_\_传播到人耳。声波在\_\_\_\_\_不能传播。
- 声波在空气中传播的速度是\_\_\_\_\_m/s。
- 在屋子里谈话比在旷野中听起来响亮,这是由于\_\_\_\_\_。
- 人能够听到声音的频率范围大约是每s\_\_\_\_\_次到\_\_\_\_\_次。
- 乐音具有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_三个特性。反映声音大小的特性是\_\_\_\_\_,反映声音高低的特性是\_\_\_\_\_,反映声音品质的特性是\_\_\_\_\_。
- 噪声从物理学角度上看,是由声源做\_\_\_\_\_振动而产生的。但从环境保护角度看,凡是\_\_\_\_\_都属噪声。
- 第一次测定声音在水中的传播速度,是1827年在日内瓦湖上进行的。两只船相距14 km,在一只船上实验员向水里放一只钟,当他敲钟的时候,船上的火药同时发光;在另一只船上,实验员在水里放一个听音器,他看到火药发光后10 s听到了水下的钟声。不考虑光传播的时间,那么由此测出的水中声速是\_\_\_\_\_m/s。
- 声波在空气中传播的速度是340 m/s,在钢铁中传播的速度是5200 m/s。一个人用锤子敲击一下铁桥的一端而发出声音,分别经过空气和铁桥传到另一端,相差的时间为2 s,则铁桥的长度约是\_\_\_\_\_m。

### 二、选择题(每题5分,共20分)

- 声音在固体、液体、气体中传播的速度,一般情况下是( )。  
(A)  $v_{固} > v_{液} > v_{气}$ ; (B)  $v_{液} > v_{气} > v_{固}$ ;

(C)  $v_{\text{气}} > v_{\text{固}} > v_{\text{液}}$ ; (D)  $v_{\text{固}} < v_{\text{液}} < v_{\text{气}}$ 。

2. 男同学的声音一般比女同学的声音响亮,这说明男同学的 ( )。
- (A) 音调比女同学的音调高; (B) 响度比女同学的响度大;  
(C) 音调比女同学的音调低; (D) 响度比女同学的响度小。
3. 两个女高音分别唱同一首歌曲,听起来各有特色,这主要是由于她们发音时 ( )。
- (A) 音调不同; (B) 响度不同;  
(C) 音色不同; (D) 进入耳朵的声音大小不同。
4. 要使小提琴发出的声音变得低沉一些,应采用的方法是 ( )。
- (A) 拉紧弦线; (B) 改用粗的弦线;  
(C) 缩短发声部分弦的长度。

### 三、判断题(每题 5 分,共 25 分)

1. 发声的物体不一定在振动。 ( )
2. 将要上钩的鱼,会被岸上的说话声或脚步声吓跑,这说明水能够传声。 ( )
3. 声音既可以在空气中传播,也可以在固体中传播。 ( )
4. 在固体中传播的声速不一定比在空气中传播的声速大。 ( )
5. 在一根较长的铁管一端敲击一下,我们可以听到两次响声。 ( )

### 四、计算题(第 1 题 10 分,第 2 题 12 分,共 22 分)

1. 把恰好没在海面下的钟敲响,钟声传到海底,再反射回海面,共经 2.5 s,求海的深度。
2. 旅游者走过一个山谷时,他拍手以后经过 0.5 s 听到右边山坡反射回来的声音,经过 1.5 s 听到左边山坡反射回来的声音,则这个山谷的宽度大约是多少米?

# 第四章 热 现 象

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、温度计	(1) 实验用温度计	✓		
	(2) 摄氏温度		✓	
	(3) 热力学温度	✓		
	(4) 体温计	✓		
二、实验	(5) 用温度计测水的温度	✓		
三、熔化和凝固	(6) 状态变化	✓		
	(7) 熔点和凝固点		✓	
	(8) 熔化吸热,凝固放热	✓		
四、蒸发	(9) 影响蒸发快慢的因素		✓	
	(10) 蒸发吸热	✓		
五、实验	(11) 观察水的沸腾		✓	
六、液化	(12) 降低温度气体液化	✓		
	(13) 压缩体积气体液化	✓		
	(14) 液化放热	✓		
七、升华和凝华	(15) 升华和凝华	✓		

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

1. 物质存在的三种状态是\_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_叫熔化,\_\_\_\_\_叫凝固。冰的熔点是\_\_\_\_\_K。
3. 固体可分为\_\_\_\_和\_\_\_\_两类,它们的重要区别是\_\_\_\_\_。
4. 冰、石英、石蜡、水晶、玻璃、松香、明矾、蜂蜡,其中\_\_\_\_\_为晶体,\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 为非晶体。

5. \_\_\_\_\_ 叫汽化, \_\_\_\_\_ 叫做液化,汽化的两种方式是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
6. 蒸发的快慢与 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 有关。蒸发是液体在 \_\_\_\_\_ 下都能发生的,并且只是在液体的 \_\_\_\_\_ 的汽化现象。
7. 用酒精灯加热一杯水,使水的温度升高了  $10^{\circ}\text{C}$ ,此水的温度升高了 \_\_\_\_\_ K。
8. 在纸盒里装些水,放在火上加热,过一会儿就会沸腾起来,而纸盒不会烧着,这是因为 \_\_\_\_\_。

## 二、判断题

1. 降低温度,压缩体积均可使气体液化。 ( )
2. 固体都有一定的熔点。 ( )
3. 蒸发是在任何温度下都能发生,而沸腾只在一定的温度下发生。 ( )
4. 给体温计消毒时,要用开水煮一段时间。 ( )

## 三、选择题

1. 下列关于蒸发和沸腾的说法正确的是 ( )。
- (A) 蒸发和沸腾都要吸收热量;  
(B) 要使蒸发加快,只有增加液体表面积;  
(C) 蒸发在任何温度下都能进行,所以蒸发的快慢与温度无关;  
(D) 各种液体都有确定不变的沸点,其数值只跟液体的种类有关。
2. 用电风扇扇风时,人们感到凉爽,其原因是 ( )。
- (A) 空气被电风扇吹凉了;  
(B) 风扇的风加快了人身上汗的蒸发,蒸发要吸收热量;  
(C) 风把“凉”传给了人体;  
(D) 风加速了汽化,汗水在汽化时要放出热量。
3. 在夏天会看到冰棒冒出“白气”,这是因为 ( )。
- (A) 冰棒蒸发产生的水蒸气; (B) 冰棒升华产生的水蒸气;  
(C) 冰棒融化成的小水珠; (D) 冰棒周围的水蒸气液化成的小水珠。
4. 晶体在熔化时,温度不变,其原因是 ( )。
- (A) 没有吸收热量; (B) 吸收热量刚好等于放出的热量;  
(C) 吸收的热量完全用于晶体熔化; (D) 吸收热量使液体汽化。
5. 霜、露、雾、冰中由液化形成的是 ( )。
- (A) 霜、露、雾; (B) 露、雾; (C) 霜、冰、露; (D) 雾、冰、霜。

# 单元自测(A级)

## 一、填空题(每空格1分,共25分)

1. 家庭和物理实验室常用的温度计是利用 \_\_\_\_\_ 原理制成。
2. 体温计的刻度通常从 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$  到 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ ,它测量的值能准确到 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。
3. 蒸发和沸腾时,液体都要 \_\_\_\_\_,但它们不同的是:蒸发时液体的温度要 \_\_\_\_\_;沸

腾时液体的温度则\_\_\_\_\_。

4. 下面几个常见的物理现象各属什么物态变化:(1) 湖面结冰:\_\_\_\_\_;(2) 烧水时看到“白气”\_\_\_\_\_;(3) 自来水管“出汗”:\_\_\_\_\_;(4) 严冬玻璃窗上结有“冰花”:\_\_\_\_\_;(5) 冰箱中取出冰棒冒“白气”:\_\_\_\_\_。
5. 人从游泳池里上岸时,被风一吹会感到特别凉快,这是由于\_\_\_\_\_所造成的。一杯  $20^{\circ}\text{C}$  的酒精,打开盖子后酒精将不断蒸发,余下的酒精的温度是\_\_\_\_\_  $20^{\circ}\text{C}$  (填高于、等于或低于)。

6. 吸热的物态变化有\_\_\_\_\_;放热的物态变化有\_\_\_\_\_。

7. 体温计中的液体是\_\_\_\_\_。

8. 使用温度计测物体温度时,测量前应注意:(1) \_\_\_\_\_;(2) \_\_\_\_\_。在测量时应注意:(1) \_\_\_\_\_;(2) \_\_\_\_\_。

9. 在实验室里,常用固态二氧化碳(干冰)的\_\_\_\_\_吸热获得\_\_\_\_\_温的。

10. 如图 4-1 为温度计测水温时液柱所处的位置,这时水的温度为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ ,该温度计每一小格所对应的温度值为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。

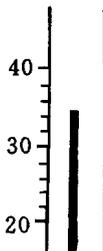


图 4-1

## 二、判断题(每题 3 分,共 24 分)

1. 只要满足一定条件,任何物质都可以处于固、液、气中的任何一种状态。 ( )
2. 物质从气态变成固态,就是凝华现象。 ( )
3. 汽化可以在任何温度下进行。 ( )
4. 沸腾的水比水蒸气的温度低。 ( )
5. 只要液体的温度达到沸点,液体就沸腾。 ( )
6. 同一物质在相同的气压下,沸点与液化温度相同。 ( )
7. 从寒冷的室外进入温暖的室内,眼镜片上会蒙上一层小水珠,这是由于气体液化造成的。 ( )
8. 天热时,狗会伸出舌头,加快呼吸,增加蒸发量来散热。 ( )

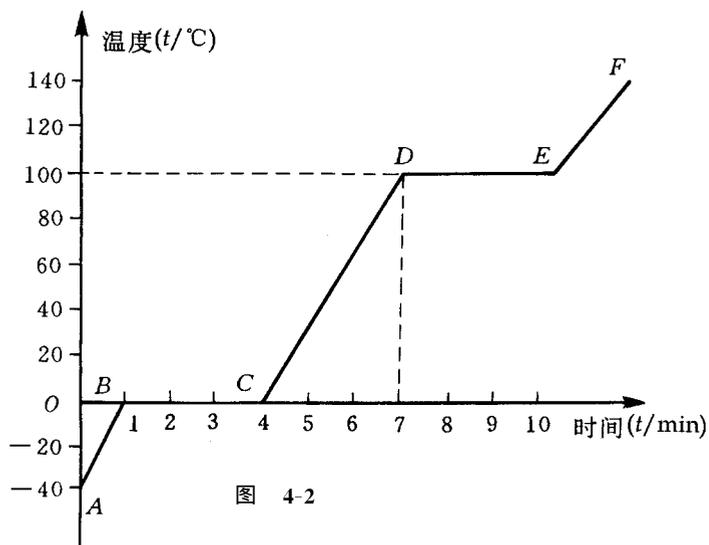
## 三、选择题(每题 3 分,共 36 分)

1. 物质由固态变成液态,下面的几种说法中正确的是 ( )。
- (A) 所有的物质都有熔点,不同的物质有不同的熔点;
- (B) 晶体熔化时的温度叫熔点,不同的晶体的熔点也不同;
- (C) 同一种物质的熔点不一定等于它的凝固点;
- (D) 晶体在整个熔化过程中温度不变,所以它不吸热也不放热。
2. 任何一种物质吸收热量后,一定会 ( )。
- (A) 升高温度; (B) 体积膨胀;
- (C) 物质所处的状态发生变化; (D) 以上说法都不正确。
3. 在敞开的铝锅中烧水,使水沸腾,再用猛火加热,这时 ( )。
- (A) 水的温度继续升高;
- (B) 水的温度降低,因为沸腾时要吸热;
- (C) 水的温度不变,变成的水蒸气增多;
- (D) 猛火温度大于铝的熔点,铝锅将被烧坏。

4. 烧开水时能看到从壶嘴喷出“白气”，这是（ ）。
- (A) 水蒸气； (B) 很多小水珠形成的雾；  
(C) 水蒸气和空气的混合物； (D) 喷出的高温水。
5. 盛有水的试管，放在盛水的烧杯中，然后用酒精灯在烧杯下面加热，当烧杯里的水沸腾后，仍继续加热，则（ ）。
- (A) 试管里的水也跟着沸腾起来；  
(B) 试管里的水温不能达到  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，故不能沸腾；  
(C) 经过一段时间后，试管里的水才会沸腾起来；  
(D) 试管里的水可以达到  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，但不能沸腾。
6. 一只温度计刻度不准确，将它放在冰水混合物中的示数为  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，放在 1 个标准大气压下沸水中的示数为  $96\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。如果用它测量室内的温度是  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，那么室内实际温度却是（ ）。
- (A)  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ； (B)  $18.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ； (C)  $17.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ； (D) 无法测量。
7. 在  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右的室内，将一只温度计从酒精中取出，仔细观察它的读数变化，下列变化情况中可能的是（ ）。
- (A) 温度计的示数上升； (B) 温度计的示数下降；  
(C) 示数先下降后上升； (D) 示数不变。
8. 铁的熔点是  $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，那么在这种温度下的铁可能存在的状态是（ ）。
- (A) 固态； (B) 液态；  
(C) 固液并存； (D) 固、液、气三态都有可能。
9. 皮肤被水蒸气烫伤比被开水烫伤要严重一些，这是因为（ ）。
- (A) 水蒸气的温度比开水温度高； (B) 水蒸气跟皮肤接触面积大；  
(C) 水蒸气液化时要放热； (D) 水蒸气液化时要吸热。
10. 在极冷地区常用酒精温度计而不用汞温度计，这是因为酒精具有（ ）。
- (A) 较高的沸点； (B) 较低的熔点；  
(C) 易汽化； (D) 易蒸发。
11. 下列哪种现象不属于凝华？（ ）
- (A) 冬天早晨出现霜； (B) 樟脑丸逐渐变小；  
(C) 水蒸气升到空气中变成雪花； (D) 电灯泡用久了，灯泡的玻璃会发黑。
12. 冬天晒在室外结了冰的湿衣服仍会干，这种现象属于（ ）。
- (A) 汽化； (B) 升华； (C) 蒸发； (D) 凝华。

#### 四、问答题(第 1 题 6 分,第 2 题 9 分,共 15 分)

1. 用嘴对手背慢慢地呵气和用力吹气有什么不同感觉？试解释这种现象？
2. 如图 4-2 是某种物质加热时温度随时间变化的图象，加热在 1 个标准大气压下进行，且每分供热不变，由图象回答下列问题：
- (1) 这种物质的名称是什么？
- (2) 这种物质的熔点是多少摄氏度？
- (3) 这种物质的沸点是多少摄氏度？沸腾后再加热  $5\text{min}$ ，物质处于什么状态？



# 阶段自测

## A 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 22 分)

1. 测量时,如测量方法不正确,就会产生\_\_\_\_;如测量工具不准确或测量的人不同,就会产生\_\_\_\_。
2. 单位换算:  
 $70 \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}$ ;  
 $9 \times 10^{-2} \text{m/min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm/s}$ 。
3. 加油机在空中给一架运输机加油时,如以\_\_\_\_为参照物,运输机是静止的,如以\_\_\_\_为参照物,它们都是运动的。
4. 在北京市郊公路的十字路口,看到如图 1 所示的交通标志牌,则右牌表示的意思是\_\_\_\_。  
在遵守交通规则的前提下,从此标志牌处到达北京,匀速行驶的汽车,最快需要\_\_\_\_min。
5. 拍手后 1.5 s 听到从墙壁反射回来的声音,则拍手的人到墙壁的距离为\_\_\_\_m。
6. 常用的液体温度计是利用\_\_\_\_的性质来测量温度的。温度计上的字母 C 表示采用的是\_\_\_\_温度。
7. 如图 2 所示的温度计,甲的示数读作\_\_\_\_,乙的示数读作\_\_\_\_。
8. 在玻璃、石英、沥青、铁、萘中,有凝固点的有\_\_\_\_,它们在凝固过程中要\_\_\_\_热,温度\_\_\_\_。
9. 甲、乙两只盆,甲盆放在阳光下,乙盆放在背阴处,如果两盆里都装水,那么蒸发快的是\_\_\_\_盆。如果两盆里都有冰块,那么冰块融化完之前,甲盆内的温度\_\_\_\_于乙盆的温度(填大、小或等)。
10. 合唱时,有人说:“这么高的音我唱不上去,”这里的“高”是指声音的\_\_\_\_;人在野外喊话时,为了减小声音的分散,常把双手合成喇叭状围在口边,这是为了增大声音的\_\_\_\_;我们即使闭上眼睛,也能听得出是哪位熟人在讲话,这是因为声音的\_\_\_\_是因人而异的。

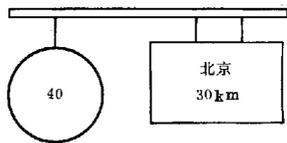


图 1

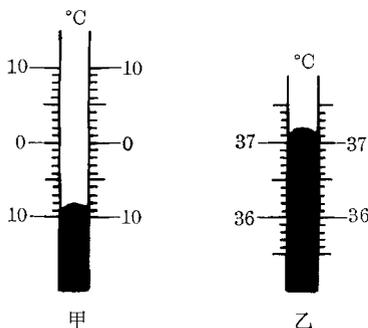


图 2

是跟发声体振动的频率有关。

## 二、判断题(每题 1 分,共 15 分)

1. 如要使测量的结果能估读到厘米,就必须用最小分度值是分米的尺子进行测量。 ( )
2. 刻度尺的量程,就是它能测量的最大长度。 ( )
3. 某一物体在一条直线上运动时,如果每秒通过的路程都相等,这个物体就一定在做匀速直线运动。 ( )
4.  $1 \text{ km/h}$ 的速度小于  $1 \text{ m/s}$ 的速度。 ( )
5. 做匀速直线运动的物体,通过的路程越长,所用的时间也一定越长。 ( )
6. 温度计不能用来测量超过它最高刻度的温度,但可以测量低于它最低刻度的温度。 ( )
7. 物体吸收热量时,温度一定会升高。 ( )
8. 物质从固态变成气态叫做升华。 ( )
9. 蒸发是只在液体表面发生的汽化现象,沸腾是只在液体内部发生的汽化现象。 ( )
10. 声音在固体中传播比在液体中传播得快。 ( )
11. 响度越大的声音,音调也越高。 ( )
12. 只要物体振动发出的声音,人都是能听见的。 ( )
13. 金属是晶体、非金属就是非晶体。 ( )
14. 用通过单位路程所用的时间或用单位时间通过的路程,这两种方法都可以比较物体运动的快慢 ( )
15.  $60 \text{ km/h}$ 读作每小时  $60 \text{ km}$  ( )

## 三、选择题(每题 3 分,共 36 分)

1. 下列关于误差的几种说法中,正确的是 ( )。  
(A) 两次测量结果的差异叫误差;  
(B) 测量值与平均值的差异叫误差;  
(C) 测量值与真实值的差异叫误差;  
(D) 平均值与真实值的差异叫误差。
2. 用最小分度值是厘米的刻度尺直接测量物体的长度,在下列所记录的数据中,正确的可能是 ( )。  
(A)  $0.82 \text{ m}$ ; (B)  $8.2 \text{ dm}$ ; (C)  $82 \text{ cm}$ ; (D)  $820 \text{ mm}$ 。
3. 做匀速直线运动的甲、乙两个物体,如果它们的运动时间之比为  $1:3$ ,运动的路程之比为  $3:2$ ,则它们的速度之比为 ( )。  
(A)  $9:2$ ; (B)  $2:9$ ; (C)  $2:1$ ; (D)  $1:2$ 。
4. 一列车由静止从车站开出  $100 \text{ s}$ 后,速度可达  $20 \text{ m/s}$ ,在此期间列车共行驶了  $1000 \text{ m}$ 的路程,则列车在此  $100 \text{ s}$ 内的平均速度是 ( )。  
(A)  $20 \text{ m/s}$ ; (B)  $10 \text{ m/s}$ ; (C)  $0.2 \text{ m/s}$ ; (D) 无法确定。
5. 甲物体以乙物体为参照物是运动的,丁物体以丙物体为参照物是静止的,则丙物体以乙物体为参照物时,则 ( )。  
(A) 一定静止的; (B) 一定运动的;  
(C) 可能静止,也可能运动; (D) 不可能静止,一定是运动的。

6. 人凭听觉能发现飞行的蜜蜂,而不能发现飞行的蝴蝶,这是因为它们飞行时发出的声音有不同的 ( )。
- (A) 振幅; (B) 音色; (C) 响度; (D) 频率。
7. 一名男低音歌手正在放声歌唱,为他轻声伴唱的是位女高音,下列说法中正确的是 ( )。
- (A) 男歌手的响度大,女歌手的音调高;  
 (B) 男歌手的音调高,女歌手的响度大;  
 (C) 他们音调一样高,响度不一样大;  
 (D) 他们响度一样大,音调不一样高。
8. 把一只正在闹铃的钟放在玻璃罩内,如果用抽气机把罩内的空气逐渐抽出,则 ( )。
- (A) 闹铃声逐渐增强; (B) 闹铃声逐渐减弱;  
 (C) 闹铃声先逐渐减弱,后逐渐增强; (D) 闹铃声先逐渐增强,后逐渐减弱。
9. 某温度计在  $0^{\circ}\text{C}$  时,汞柱的长度为 5 cm,  $100^{\circ}\text{C}$  时,长度为 25 cm;当汞柱长度为 12 cm 时,所表示的温度是 ( )。
- (A)  $28^{\circ}\text{C}$ ; (B)  $35^{\circ}\text{C}$ ; (C)  $48^{\circ}\text{C}$ ; (D)  $60^{\circ}\text{C}$ 。
10. 已知两个人的体温分别是  $37.4^{\circ}\text{C}$  和  $38.4^{\circ}\text{C}$ 。如果用两支没用过的示数均为  $37.8^{\circ}\text{C}$  的体温计来测定这两个人的体温,那么这两支体温计的示数应该是 ( )。
- (A)  $37.8^{\circ}\text{C}$  和  $38.4^{\circ}\text{C}$ ; (B)  $37.4^{\circ}\text{C}$  和  $38.4^{\circ}\text{C}$ ;  
 (C) 都是  $37.8^{\circ}\text{C}$ ; (D) 都是  $38.4^{\circ}\text{C}$ 。
11. 下列关于物态变化的论述,正确的是 ( )。
- (A) 露珠是空气中的水蒸气遇冷液化而成的;  
 (B) 烧开水时,水壶嘴冒出的“白气”是水蒸气;  
 (C) 霜是水珠凝固而成的;  
 (D) 雾是水汽化而成的。
12. 在露、雾、霜、“白气”中,属于液化形成的是 ( )。
- (A) 露、雾、霜; (B) 露、霜、“白气”;  
 (C) 露、雾、“白气”; (D) 雾、霜、“白气”。

#### 四、作图题(共 3 分)

1. 怎样用刻度尺和三角板测出硬币的直径,画图表示出你的测量方法。(2 分)
2. 图 3 是汽车司机前面安装着的速度计,在图中用箭头指出速度为  $85\text{ km/h}$  的位置。(1 分)

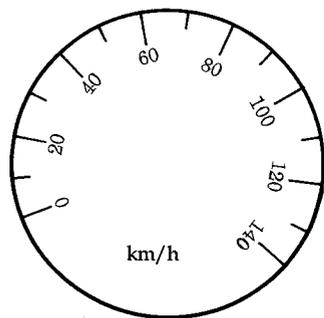


图 3

#### 五、实验题(共 13 分)

1. 如图 4 所示,当敲响右边的音叉时,左边完全相同的音叉也会\_\_\_\_\_,这是由于\_\_\_\_\_将右边音叉的振动传给了左边的音叉,靠在左边音叉的小球能弹起,说明\_\_\_\_\_ (3 分)
2. 如图 5 所示为一同学在做观察水沸腾的实验装置,试指出装置中有哪些错误?(3 分)

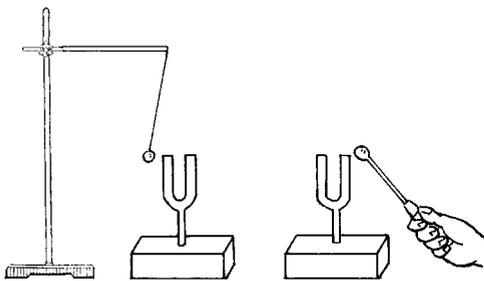


图 4

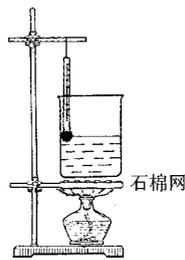


图 5

- 图 6 中有甲、乙两支温度计,在乙温度计的玻璃泡上包着一团浸有酒精的棉花,试问两支温度计的示数一样吗?为什么?(3分)
- 某同学采用如图 7 所示的方法测长方体的长度,试指出其中的错误。(4分)

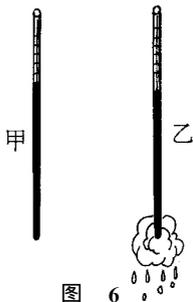


图 6

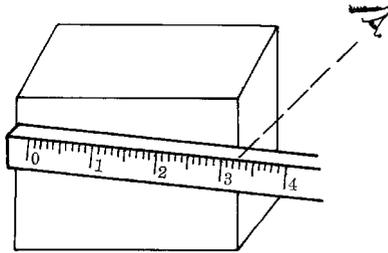


图 7

## 六、计算题(共 11 分)

- 某同学测两山之间的距离,他在两山之间,大喊一声,1 s后听到第一次回声,又经过 2 s 听到第二次回声,问这两座山相距多远?(声速为 340 m/s)(6分)
- 南京长江大桥,下层铁路桥全长 6772 m,其中江面的正桥长 1577 m,一列长 400 m 的火车通过整个铁路桥要用 8 min,则这列火车以这个速度通过江面正桥要用多长时间?(5分)

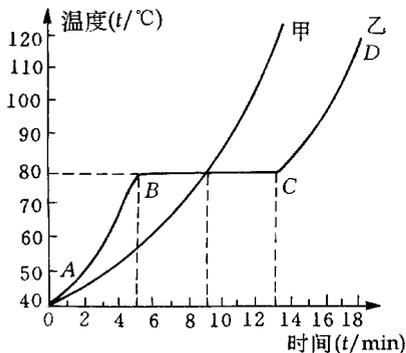
## B 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 40 分)

- 用某一种精密的测量工具测出某一物体的长度为 0.154756 m,若改用最小分度值为毫米的刻度尺来测量这一个物体,得到的结果是\_\_\_\_\_m。
- 甲、乙两车均向东做匀速运动,甲车速度是 20 m/s,乙车速度是 60 km/h,则甲车上的乘客看到乙车是向\_\_\_\_\_行驶。
- 甲、乙两列火车车长分别为  $L_1$ 、 $L_2$ ,在相邻平行的两条轨道上,甲车以速度  $v_1$  向东匀速行驶,乙车以速度  $v_2$  向西匀速行驶,则甲、乙两车从相遇到离开所需时间为\_\_\_\_\_;假设甲车在前以速度  $v_1$  向东匀速行驶,乙车在后以速度  $v_2$  ( $v_2 > v_1$ ) 匀速追赶甲车,则甲、乙两车从相遇到离开所需时间为\_\_\_\_\_。
- 寒冷的冬夜,房间的窗玻璃\_\_\_\_\_ (填内或外)表面上常结冰花,这是\_\_\_\_\_现象。

- 观察者测得风向是西风,风速是  $5\text{ m/s}$ ,此时他看到一列沿直线行驶的火车头冒出的白烟恰好是竖直向上的,则这列火车是向\_\_\_\_\_方向行驶的,其行驶速度是\_\_\_\_\_  $\text{km/h}$ 。
- 从嘴里,缓慢哈气在手背上,感到\_\_\_\_\_,这是因为\_\_\_\_\_的原因;而从嘴里急速吹气在手背上,感到\_\_\_\_\_,这是因为\_\_\_\_\_。
- 干冰(固态的二氧化碳)可以进行人工降雨,干冰一旦进入云层,就很快\_\_\_\_\_成气体,并从周围吸收大量的热,使云层的温度急剧下降,于是云层中的水蒸气就\_\_\_\_\_成小冰晶或\_\_\_\_\_成小水滴,这些小冰晶逐渐变大,遇到暖气流就\_\_\_\_\_为水滴,与原来的水滴一起下落形成雨。
- 一支刻度均匀、但示数不准的温度计,把它用来测在 1 个标准大气压下沸水温度,它的示数是  $110\text{ }^\circ\text{C}$ ;把它放在冰水混合液中,它的示数为  $-2\text{ }^\circ\text{C}$ 。若用这支温度计测教室里的温度,示数为  $26\text{ }^\circ\text{C}$ ,则教室里的实际温度是\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ ;如果用它测量冰箱内的温度,示数为  $-16\text{ }^\circ\text{C}$ ,则冰箱内的实际温度是\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ 。
- 甲、乙、丙三人用毫米刻度尺测同一物体的长度,甲的读数为  $1.5\text{ cm}$ ,乙的读数为  $1.56\text{ cm}$ ,丙的读数为  $1.560\text{ cm}$ ,你认为\_\_\_\_\_的读数正确。

- 如图 1 所示是甲、乙两种物质熔化的图象,请根据图象回答下列问题:



- \_\_\_\_\_物质是非晶体,它在熔化时要\_\_\_\_\_热量,熔化过程中温度\_\_\_\_\_。
- \_\_\_\_\_物质是晶体,它的熔点是\_\_\_\_\_。它在熔化过程中\_\_\_\_\_热量,熔化过程中温度\_\_\_\_\_,熔化过程经历了\_\_\_\_\_ min。
- 图中晶体在  $50\text{ }^\circ\text{C}$  时是\_\_\_\_\_态,晶体加热 9 min 时是\_\_\_\_\_态。

图 1

- 声音在\_\_\_\_\_中传播的速度比在液体中的传播速度大。
- 北京冬天气温可达  $-17\text{ }^\circ\text{C}$ ,这时河里结冰的上表面温度是\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ ,冰的下表面温度是\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ 。
- 在一个长  $931\text{ m}$  注满水的铸铁水管的一端敲一下,在另一端可以听到\_\_\_\_\_次声音,其中第二次声音是从\_\_\_\_\_传播过来的。如已知第一次声音与最后一次声音的时间间隔为  $2.5\text{ s}$ ,当时气温为  $15\text{ }^\circ\text{C}$ ,则铸铁中的声速为\_\_\_\_\_。
- 人正常步行的速度约为  $5\text{ _____}$ 。
- 在一个无风的雨天,有甲、乙两人正在行走,甲感到雨滴从偏东上方落下,则甲向\_\_\_\_\_方向行走,甲又感觉树木向\_\_\_\_\_方向运动,如果乙看到甲是静止的,则乙是向\_\_\_\_\_方向行走。

## 二、选择题(每题 3 分,共 30 分)

- 直径是  $1\text{ cm}$  的铜杆长  $10\text{ m}$ ,用拉丝机拉成直径  $0.5\text{ mm}$  的细铜线,则细铜线的长度是( )。  
(A)  $200\text{ m}$ ; (B)  $8000\text{ m}$ ; (C)  $4000\text{ m}$ ; (D)  $400\text{ m}$ 。
- 小强和小明多次进行百米赛跑,但每次小强总比小明提前  $10\text{ m}$  到达终点。现如果让小强

远离起点 10 m 起跑,小明仍在原起点起跑,则 ( )。

(A) 同时到达终点; (B) 小强先到终点; (C) 小明先到终点; (D) 不能确定。

3. 小船往返于沿河的甲、乙两地。若河水不流动,往返一次需要时间  $t_1$ ;若河水流动,则往返一次需要时间  $t_2$ ,则 ( )。

(A)  $t_1 > t_2$ ; (B)  $t_1 = t_2$ ; (C)  $t_1 < t_2$ ; (D) 由船速和水速决定。

4. 一个物体做匀速直线运动,前一半路程的速度是  $v_1$ ,后一半路程的速度是  $v_2$ ,则全程的平均速度是 ( )。

(A)  $\frac{v_1+v_2}{2}$ ; (B)  $\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$ ; (C)  $\frac{v_1v_2}{v_1+v_2}$ ; (D)  $\frac{v_1+v_2}{v_1v_2}$ 。

5. 某同学在 50 m 赛跑中,用 8 s 跑完全程,描述他赛跑快慢的正确叙述是 ( )。

(A) 该同学每秒跑的路程是 6.25 m;  
 (B) 该同学跑到终点时的速度是 6.25 m/s;  
 (C) 该同学在这 8 s 时间内的平均速度是 6.25 m/s;  
 (D) 该同学跑完 25 m 所用时间是 4 s。

6. 昆虫飞行时翅膀都要振动,蝴蝶每秒振动 5~6 次,蜜蜂每秒振动 300~400 次,当它们都从你身后飞过,凭你的听觉,则 ( )。

(A) 能感到蝴蝶从你身后飞过;  
 (B) 能感到蜜蜂从你身后飞过;  
 (C) 都能感到它们从你身后飞过;  
 (D) 都不能感到它们从你身后飞过。

7. 请根据图 2 所示,判断甲、乙两船的运动情况是 ( )。

(A) 甲船可能向右运动,乙船可能静止;  
 (B) 甲船一定向右运动,乙船一定向左运动;  
 (C) 甲船一定向右运动,乙船可能向左运动;  
 (D) 甲船可能向右运动,乙船一定向左运动。

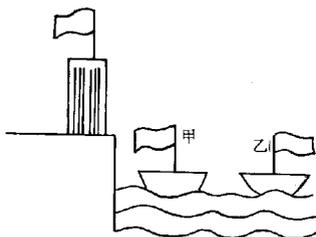


图 2

8. 把盛有碎冰块的大试管插入烧杯里的碎冰块中,用酒精灯在烧杯底部慢慢加热,如图 3 所示。当烧杯中的冰块大部分熔化时,试管中的冰 ( )。

(A) 也熔化一部分; (B) 全部熔化; (C) 一点都不熔化; (D) 无法判定。

9. 图 4 的四个图中,大烧杯和小试管内装的都是水,外界的大气压为 1 个标准大气压,当给大烧杯里的水加热沸腾时,小试管中的水能沸腾的是 ( )。

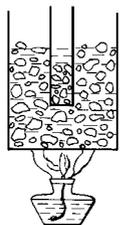
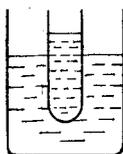
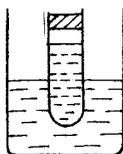


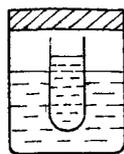
图 3



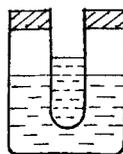
(A)



(B)



(C)



(D)

图 4

10. 下列说法中正确的是 ( )。

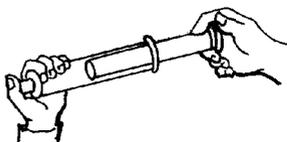
- (A) 冰的熔点是  $0^{\circ}\text{C}$ , 所以冰熔化时, 冰的温度肯定高于  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- (B) 松香是晶体, 所以松香在熔化时温度保持不变;
- (C) 雪在熔化时温度保持不变, 所以“下雪不冷, 化雪冷”的说法是错误的;
- (D) 酒精的凝固点较低, 所以在寒冷的北方地区, 测量气温宜用酒精温度计。

### 三、实验题(共 14 分)

1. 有甲、乙两卷粗细不同的细铜线, 甲卷铜线标签上注明直径是  $0.8\text{ mm}$ , 乙卷铜线上的标签模糊不清, 不用刻度尺, 你用什么简易办法可求出乙卷铜线的直径。(4 分)

2. 只给你一把刻度尺和一些水, 在不计瓶子厚度的情况下, 怎样较为精确地量出啤酒瓶的容积?(4 分)

3. 如图 5 所示, 取一支大注射器, 拉动活塞使注射器里吸进少量乙醚, 取下针头, 用橡皮帽把注射器的小孔堵住, 则:



(1) 当把活塞向外拉到一定程度时, 将观察到 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

(2) 当把活塞向里推到一定程度时, 将观察到 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

图 5

(3) 这个实验表明 \_\_\_\_\_。(6 分)

### 四、问答题(每题 4 分, 共 8 分)

1. 铝制的水壶放在炉上, 如果壶中没有水, 则会烧穿壶底; 如果壶中有水, 就不会烧穿壶底, 为什么?

2. 把正在熔化的冰, 拿到  $0^{\circ}\text{C}$  的房间里, 冰能不能继续熔化? 为什么? 把装在瓶里的水放在  $0^{\circ}\text{C}$  的房间里, 水能不能结冰? 为什么?

### 五、计算题(每题 4 分, 共 8 分)

1. 在汽车行驶的正前方有一座高山, 汽车以  $v_1 = 43.2\text{ km/h}$  的速度行驶, 汽车鸣笛经  $t = 2\text{ s}$  后, 司机听到回声, 此时汽车距山多远? (声音在空气中传播速度  $v = 340\text{ m/s}$ )

2. 小明和同学们骑车去某地, 在到达路程一半时, 他们计算出在已经走过的时间内的平均速度为  $15\text{ km/h}$ , 为使在整个路程的平均速度为  $18\text{ km/h}$ , 他们在后半段路的平均速度应为多少?

# 第五章 光的反射

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、光的直线传播	(1) 光的直线传播 (2) 光的速度		✓ ✓	
二、光的反射	(3) 反射定律 (4) 镜面反射和漫反射		✓	✓
三、平面镜	(5) 平面镜成像 (6) 平面镜的应用		✓	✓
* 四、球面镜	(7) 凹面镜的作用 (8) 凸面镜的作用	✓ ✓		

## 典型例题

**例 1** 夏天下雷暴雨时,总是先看见闪电后听到雷声,为什么?若闪电过后 3 s 才听到雷声,人距闪电发生处有多远?

**分析与解** 光在空气中的传播速度为  $3 \times 10^8$  km/s,而声音在空气中传播速度约为 340 m/s,因为光速比声速大得多,所以总是先看见闪电,后听到雷声。

人与闪电发生处的距离为

$$s = vt = 340 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 1020 \text{ m}.$$

**例 2** 如图 5-1 所示,人高 1.6 m,从路灯正下方走过 8 m,发现自己的影子长 2 m,求路灯高度。

**分析与解** 设路灯高度为  $H$ ,人高  $h$ ,人距路灯的水平距离为  $s$ ,人影长为  $L$ 。

根据光的直线传播规律,路灯  $E$ 、人头顶  $A$  和影端点  $C$  必须在一条直线上。

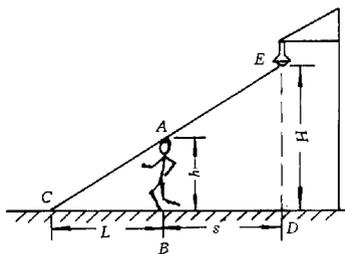


图 5-1

由几何知识可知,  $\triangle ABC \sim \triangle ECD$ , 则有

$$\frac{h}{H} = \frac{L}{L+s},$$

$$H = \frac{s+L}{L}h = \frac{(8+2)\text{ m}}{2\text{ m}} \times 1.6\text{ m} = 8\text{ m}.$$

**例 3** 如图 5-2 所示,  $A$ 、 $B$  是平面镜外的两点, 要使  $A$  点发出的光经平面镜反射后经过  $B$  点, 试用作图法找出入射点的位置。

**分析与解** 入射点是入射光线与平面镜的交点, 同时也是反射光线与平面镜的交点。由平面镜成像规律可知,  $A$  和它的像  $A'$  以平面镜为对称轴, 且  $A'$  必定在反射光线的反向延长线上。过  $A'B$  作一条直线与平面镜相交于  $O$  点,  $O$  点即为入射点,  $AO$  为入射光线, 如图 5-3 所示。

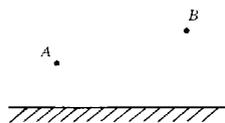


图 5-2

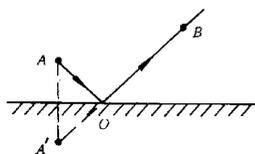


图 5-3

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 能够发光的物体叫做\_\_\_\_\_ , 光在真空中的速度是\_\_\_\_\_。
- 电影院里的白色屏幕, 对光产生的反射是\_\_\_\_\_。
- 入射光线与镜面的夹角为  $30^\circ$ , 则反射光线与入射光线之间的夹角是\_\_\_\_\_。
- 经\_\_\_\_\_镜作用后, 光源发出的光能变成平行的光, 且光源必须放在该镜的\_\_\_\_\_处。
- 当你从远处向平面镜走近时, 镜中的像到镜的距离将\_\_\_\_\_, 像的大小将\_\_\_\_\_。
- 汽车上的后视镜是\_\_\_\_\_镜, 它的作用是\_\_\_\_\_。
- 小孔成像是\_\_\_\_\_造成的, 所成的像是\_\_\_\_\_立的\_\_\_\_\_像。

### 二、判断题

- 光总是沿直线传播的, 光的传播速度是  $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 。 ( )
- 天空中的星星不一定是发光的, 而流星却一定是发光的。 ( )
- 树木在水中的“倒影”是影子。 ( )
- 光在水中的传播速度比光在空气中的传播速度小。 ( )

### 三、选择题

- 反射光线与入射光线间夹角是  $65^\circ$ , 则入射角是 ( )。  
(A)  $65^\circ$ ; (B)  $32.5^\circ$ ; (C)  $115^\circ$ ; (D)  $57.5^\circ$ 。
- 我们能从各个不同方向看到桌子、书等物体, 这是因为 ( )。  
(A) 这些物体均能发光; (B) 眼睛发光射到这些物体上了;

(C) 射到这些物体上的光发生镜面反射； (D) 射到这些物体上的光发生漫反射。

3. 关于平面镜成像,下面说法中错误的是 ( )。

- (A) 物体在平面镜里成正立的实像； (B) 像和物大小相等；  
(C) 像和镜距离等于物和镜距离； (D) 物和像必分居镜的两侧。

4. 关于光年的说法正确的是 ( )。

- (A) 天文学上用光年做时间单位； (B) 天文学上用光年做长度单位；  
(C) 光年是天文学上常用的速度单位； (D) 以上说法均不对。

#### 四、作图题

1. 如图 5-4 所示,已知入射光线、反射光线,画出平面镜的位置。

2. 两块平面镜夹角为  $90^\circ$ ,一条光线以  $45^\circ$  的入射角射到其中一个镜面上,如图 5-5,画出这条光线前进方向,并说明从平面镜出来的光线方向跟原入射光线方向有什么几何关系。

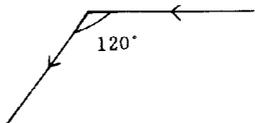


图 5-4

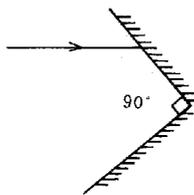


图 5-5

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 3 分,共 42 分)

- 油漆黑板易反光,写上的字看不清,这是由于光的\_\_\_\_\_所造成。而毛玻璃黑板则不会发生这种现象,这是因为光射到毛玻璃上发生了光的\_\_\_\_\_。
- 日食和月食是光的\_\_\_\_\_造成的。
- 入射光线不改变,当把平面镜转过  $5^\circ$  角,则反射光线和入射光线所成的夹角将改变\_\_\_\_\_。
- 平面镜的镜面与水平面成  $120^\circ$  角,若使反射光线沿平行水平面的方向传播,入射光线与镜面的夹角应为\_\_\_\_\_。
- 一个人位于平面镜前 1.5 m,人和像的距离是\_\_\_\_\_;如果人向镜面前进 0.5 m,则人和像的距离减少\_\_\_\_\_。
- 平行入射的光线经过平面镜反射后,反射光线是\_\_\_\_\_,平行入射的光线经过凹面镜反射后,反射光线是\_\_\_\_\_。
- 人在平静的河水里,看到水中的云是\_\_\_\_\_成的\_\_\_\_\_像。
- 光在水中传播时,0.04 s 内约传播\_\_\_\_\_ km。(光在水里的速度约是空气里的  $3/4$ )
- 一束光线斜射到一个光滑平面上,入射角为  $25^\circ$ ,当入射角增大  $15^\circ$  时,反射光线与入射光线间的夹角是\_\_\_\_\_。
- 一个人站在平面镜前观察身后的景物,当这个人远离平面镜时,他看到背后的景物范围\_\_\_\_\_。

将\_\_\_\_\_。

## 二、选择题(每题 8 分,共 40 分)

- 下列关于光学现象的原理叙述中,正确的是 ( )。  
(A) 小孔成像是由光的反射造成的;  
(B) 月蚀和日蚀说明光是直线传播的;  
(C) “立竿见影”是光的反射造成的;  
(D) 从哪个方向都能看到不发光的物体,这是因为物体粗糙表面对光的反射不遵守光的反射定律。
- 光射到物体的表面上发生的两种反射是 ( )。  
(1) 球面反射; (2) 镜面反射; (3) 漫反射; (4) 斜反射。  
(A) (1)、(2); (B) (2)、(3); (C) (3)、(4); (D) (2)、(4)。
- 铅笔尖垂直接触大橱的镜面,笔尖的像到笔尖间的距离约为 4 mm,由此可估算出镜子玻璃的厚度约是 ( )。  
(A) 4 mm; (B) 2 mm; (C) 1 mm; (D) 0.5 mm。
- 在竖直的平面镜前 1 m 处,有一个人面对平面镜坐在椅子上,当他离开椅子后退 1 m 后,这时他离平面镜里椅子的像距离是 ( )。  
(A) 1 m; (B) 2 m; (C) 3 m; (D) 4 m。
- 两个平面镜  $M$ 、 $N$  相交成  $\theta$  角,使入射光线与  $M$  镜面平行,经过两个镜面反射后,射出的光线又与  $N$  镜面平行,则两镜面夹角等于 ( )。  
(A)  $30^\circ$ ; (B)  $45^\circ$ ; (C)  $60^\circ$ ; (D) 不是确定值。

## 三、计算题(每题 9 分,共 18 分)

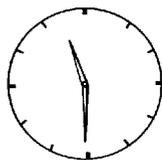
- 光从太阳射到地球需要 8 min 20 s,那么太阳到地球的距离多远?
- 太阳光跟水平成  $60^\circ$  角射来,要使光束沿水平方向射入山洞,那么平面镜应与水平成多大的角度放置?

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 30 分)

- 太阳、月亮、宝石、电灯等发光物,能称为光源的是\_\_\_\_\_。
- 光照射到不透明的物体上,在物体后的屏上得到影子,这种现象说明\_\_\_\_\_。
- 夏天的中午,我们在茂密的树林中,看到地上有一个个的圆形光斑,这是\_\_\_\_\_现象,它说明了\_\_\_\_\_。
- 物体对光的反射分\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,且这两种反射均遵守\_\_\_\_\_。
- 某人以 1 m/s 的速度向平面镜靠近,则他的像向镜面移动的速度是\_\_\_\_\_ m/s,像向他移动的速度是\_\_\_\_\_ m/s。
- 在太阳光照射下,电线杆影长 6.9 m,同时有一根直立 1 m 高的杆影长 1.1 m,则电线杆的高是\_\_\_\_\_ m。
- 医生检查耳道时,常用\_\_\_\_\_镜,汽车驾驶室外面的后视镜是用\_\_\_\_\_镜。

8. 为了检查一块木板的棱是否直,可以闭住一只眼睛,用另一只眼睛沿棱的长度方向看过去,这是利用\_\_\_\_\_。
9. 如图 5-6 所示,是某同学从平面镜里看到的挂在墙上走时准确的时钟像,则这时实际的时刻是\_\_\_\_\_。
10. 有一台激光器朝着月球发射信号,经  $2.56\text{ s}$  后接收到从月球返回的信号,则地球到月球的距离为\_\_\_\_\_。



二、选择题(每题 3 分,共 24 分)

1. 能够把太阳光会聚在一点的面镜是 ( )。
- (A) 平面镜; (B) 凸面镜;  
(C) 凹面镜; (D) 平面镜、凸面镜、凹面镜均可以。
2. 图 5-7 为日食示意图,地球局部表面处于月球阴影的哪一区域时可见到日全食? ( )
- (A) 区域 I; (B) 区域 II; (C) 区域 III; (D) 区域 IV。

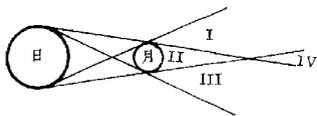


图 5-7



图 5-8

3. 如图 5-8 所示,入射光线与平面镜成  $\alpha$  角,要使反射光线与入射光线间的夹角增大  $20^\circ$ ,则平面镜应 ( )。
- (A) 沿顺时针方向转动  $10^\circ$ ; (B) 沿顺时针方向转动  $20^\circ$ ;  
(C) 沿逆时针方向转动  $10^\circ$ ; (D) 沿逆时针方向转动  $20^\circ$ 。
4. 如图 5-9 所示的是发光体“F”在平面镜内成像的情况,其中正确的是 ( )。

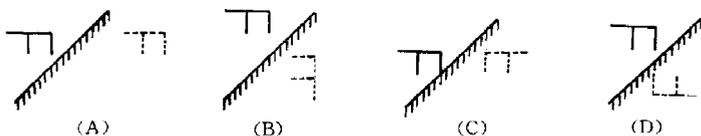


图 5-9

5. 一个人沿马路行走经过某一盏路灯,在走路过程中,路灯照射到人的影子长短在变化,其变化情况是 ( )。
- (A) 逐渐变长; (B) 逐渐变短;  
(C) 先变短,后变长; (D) 先变长,后变短。
6. 将平面镜竖直立在水平地面上,地面上一个球向镜面滚来,要使球的运动方向跟它的像运动方向互相垂直,则镜面与球的运动方向间的夹角等于 ( )。
- (A)  $90^\circ$ ; (B)  $60^\circ$ ; (C)  $45^\circ$ ; (D)  $0^\circ$ 。
7. 一个身高  $1.6\text{ m}$  的人,站在竖直挂置的  $1\text{ m}$  高的平面镜前看到了自己的全身像,则镜中人像的大小是 ( )。

(A) 0.8 m; (B) 1.6 m; (C) 0.5 m; (D) 1 m。

8. 如图 5-10 所示为互相垂直的平面镜,两镜中间有一个小球  $P$ , 这个小球在每个平面镜中都会成像,那么所成虚像的数目有 ( )。

(A) 1 个; (B) 2 个; (C) 3 个; (D) 4 个。

三、问答题(每题 6 分,共 12 分)

1. 坐井观天的青蛙为何只能看到比井口略大一些的天?
2. 运动会上,100 m 赛跑时,计时员根据发令员的什么计时? 为什么?

四、作图题(10 分)

如图 5-11 所示,已知由同一光源发出的光,经平面镜反射后的两条反射光线,作图确定光源的位置。

五、计算题(每题 12 分,共 24 分)

1. 月球到地球距离约 38 万 km,太阳照到月球上的光,再反射到地球上需时多少?
2. 某光源发出的一束光,从地面上竖直向上投射到和它垂直的平面镜上,平面镜与地面距离为 3 m。如果把平面镜绕水平轴转过  $30^\circ$  角,则地面上所成光点离光源多远?

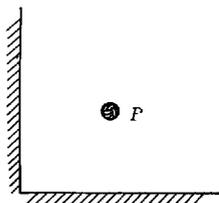


图 5-10

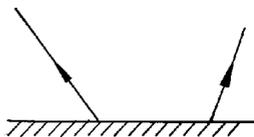


图 5-11

# 第六章 光的折射

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、光的折射	(1) 光的折射		✓	
	(2) 折射现象的应用		✓	
二、透镜	(3) 凸透镜的主光轴、焦点和焦距		✓	
	(4) 凸透镜使光线会聚		✓	
	(5) 凹透镜使光线发散		✓	
三、照相机	(6) 凸透镜成缩小实像的条件		✓	
	(7) 照相机原理		✓	
	(8) 照相机的构造和使用		✓	
四、幻灯、放大镜	(9) 凸透镜成放大实像和放大虚像的条件		✓	
	(10) 幻灯机		✓	
	(11) 放大镜		✓	
*五、颜色之谜	(12) 光的色散	✓		
	(13) 物体的颜色	✓		
	(14) 色光的混合	✓		
	(15) 颜料的混合	✓		
*六、照度	(16) 定义和测量的方法	✓		

## 典型例题

**例 1** 在图 6-1 中,光线从水中垂直于界面入射到空气中,再经平面镜反射,完成光路图。

**分析与解** 当光线垂直于界面入射到空气中时,光线的传播方向并不发生偏折,沿直线传播,折射角为  $0^\circ$ 。同时在分界面上也有光的反射现象,反射角为  $0^\circ$ ,折射和反射时的入射角均为  $0^\circ$ 。折射线经平面镜反射,入射角为  $45^\circ$ ,故反射线与水平面平行,光路图如图 6-2 所示。

例 2 把烛焰放在焦距为  $f$  的凸透镜的主光轴上,当烛焰从大于  $2f$  处向焦点靠近的过程中,所成的像变化情况是\_\_\_\_\_。

分析与解 由凸透镜成像规律可知:物距大于  $f$  时总成实像,物距小于  $f$  时总成虚像,因此焦点处是实像和虚像的分界点;当物距大于  $2f$  时,总成缩小的像,当物距小于  $2f$  而大于  $f$  时,总成放大的像,因此  $2f$  处是放大的实像和缩小的实像的分界点。以上可归纳为:“一焦分虚实,二焦分大小。”所以像的变化情况是:先成缩小的实像,后成放大的实像。

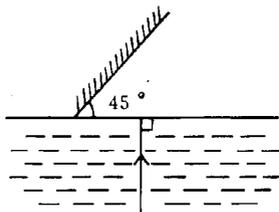


图 6-1

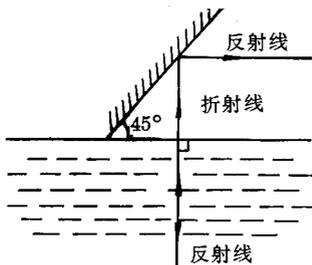


图 6-2

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

1. 插入水中的筷子,在水中的部分看起来向上弯折,盛了水的碗看起来变浅,这都是由于\_\_\_\_\_造成的。
2. 透镜有两类:\_\_\_\_\_透镜和\_\_\_\_\_透镜,它们的作用分别是使光线\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 照相机镜头的作用相当于一个\_\_\_\_\_透镜,照相时物体到镜头的距离应\_\_\_\_\_  $2f$ ,这时胶片上所成的是\_\_\_\_\_像。
4. 幻灯机在银幕上所成的是\_\_\_\_\_像,幻灯片到镜头的距离应该是\_\_\_\_\_。
5. 从放大镜中看到的像是\_\_\_\_\_,被观察的物体到放大镜的距离应该是\_\_\_\_\_。
6. 光从一种透明物质斜着射入另一种透明物质时,会发生反射和折射现象,试根据图 6-3 填写:入射光线是\_\_\_\_\_,折射光线是\_\_\_\_\_,界面是\_\_\_\_\_,反射角是\_\_\_\_\_,入射角是\_\_\_\_\_,折射角是\_\_\_\_\_.如果界面一方是空气,另一方是水,则界面的\_\_\_\_\_方是水。

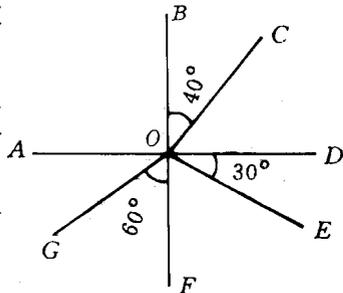


图 6-3

7. 在凸透镜成像中,\_\_\_\_\_像总是倒立的,\_\_\_\_\_像总是正立的。缩小的像一定是\_\_\_\_\_像。

### 二、选择题

1. 既能成实像又能成虚像的光学元件是 ( )。
 

(A) 凹面镜; (B) 凸透镜; (C) 凹透镜; (D) 凸面镜。
2. 图 6-4 中,一束光线沿  $SO$  由玻璃斜射入空气, $MN$  为界面,则折射光线可能是 ( )。
 

(A)  $OA$ ; (B)  $OB$ ; (C)  $OC$ ; (D)  $OD$ 。

3. 在凸透镜成像中,放大的实像和缩小的实像的物距转折点在 ( )。  
 (A) 镜心; (B) 焦点; (C) 两倍焦距处; (D) 无限远。
4. 如图 6-5 所画出的光路图,则框内的光学元件是 ( )。  
 (A) 凸透镜; (B) 凸面镜; (C) 凹透镜; (D) 凹面镜。

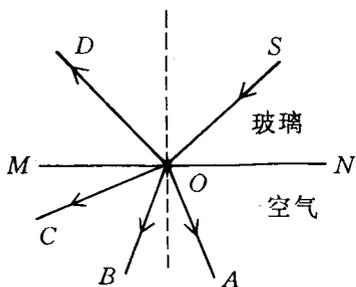


图 6-4

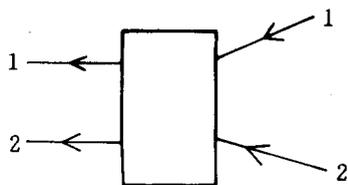
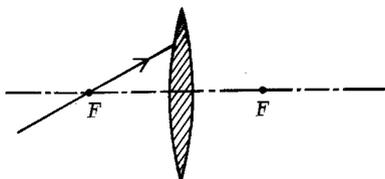


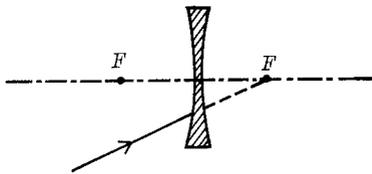
图 6-5

### 三、作图题

1. 画出图 6-6 中入射光通过透镜后的传播方向。



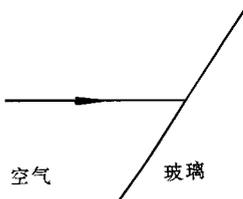
(1)



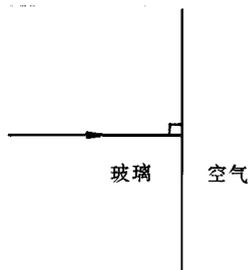
(2)

图 6-6

2. 根据图 6-7 的入射光线,画出它的折射光线。



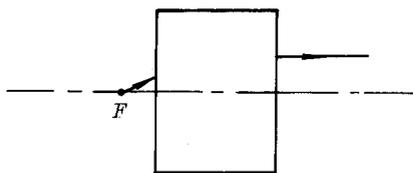
(1)



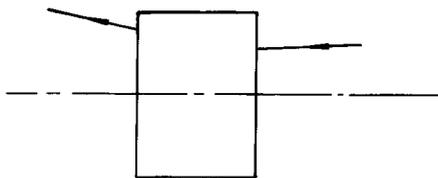
(2)

图 6-7

3. 在图 6-8 所示的方框内填上适当的镜子。



(1)



(2)

图 6-8

# 单元自测(A 级)

## 一、填空题(每空格 2 分,共 34 分)

- \_\_\_\_\_ 镜和 \_\_\_\_\_ 对光线具有会聚作用。但前者是光的 \_\_\_\_\_ 造成的,后者是光的 \_\_\_\_\_ 造成的。
- 凸透镜的焦距是 10 cm,当物体放在离凸透镜 25 cm 处时,可以成一个 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 的 \_\_\_\_\_ 像。
- 在研究凸透镜成像的实验中:
  - 提供的器材有: A. 刻度尺; B. 光具座; C. 焦距已知的凸透镜; D. 焦距未知的凸透镜; E. 光屏; F. 蜡烛火焰; G. 电灯。实验所需的器材是 \_\_\_\_\_ (填字母)。
  - 实验前必须安装和调整仪器装置,其方法是在光具座上依次放置 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_;并调整 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的高度,使它们的中心跟 \_\_\_\_\_ 的中心在同一高度上。
  - 在实验中若无论怎样移动光屏,光屏上总得不到烛焰的像,其原因是 \_\_\_\_\_。
- 用镜头焦距一定的照相机给某人拍照,先拍好了全身照后,想再拍一张半身像,照相机与被拍照人的距离应 \_\_\_\_\_ 一些,镜头与底片的距离应 \_\_\_\_\_ 一些。(填增大或缩小)

## 二、选择题(每题 4 分,共 36 分)

- 当光线从空气射入液体时,它的传播速度将 ( )。
 

(A) 减小; (B) 增大; (C) 不变; (D) 因为不知是什么液体,所以无法确定。
- 清澈见底的池水看起来很浅,这是因为 ( )。
 

(A) 光的反射现象; (B) 光的直线传播; (C) 光的折射现象; (D) 池水实际就浅。
- 凸透镜能够使物体成像,所成的像一定是 ( )。
 

(A) 放大的实像; (B) 放大的虚像; (C) 缩小的实像; (D) 以上都有可能。
- 关于放大镜的使用,下面说法中正确的是 ( )。
 

(A) 要用光屏才能看到像; (B) 被观察物要放在镜片焦点以外;  
(C) 被观察物要放在镜片焦点以内; (D) 所成的像是正立放大的实像。

- 光线从玻璃射入空气中,如图 6-9 所示,其折射光线应是图中哪一条? ( )

- (A) ON; (B) OP;  
(C) OQ; (D) OW。

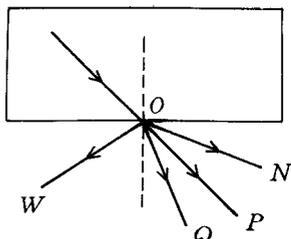


图 6-9

- 光线通过凸透镜的光路,在下面图 6-10 中,哪个是错的? ( )。

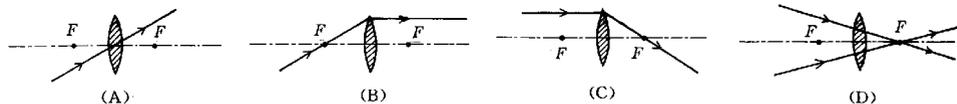


图 6-10

7. 把点燃的蜡烛放在透镜前 30 cm 处, 可在屏幕上得到与烛焰大小相等的焰像, 则 ( )。
- (A) 此透镜是凹透镜; (B) 此像是正立的实像;  
(C) 此透镜是焦距 15 cm 的凸透镜; (D) 此透镜是焦距 15 cm 的凹透镜。
8. 某同学选用焦距是 10 cm 的凸透镜做凸透镜成像实验时, 把烛焰放在凸透镜前 25 cm 处, 移动光屏, 在光屏上得到一个清晰的像, 则光屏到烛焰的距离范围是 ( )。
- (A) 大于 10 cm 且小于 20 cm; (B) 大于 35 cm 且小于 45 cm;  
(C) 小于 35 cm; (D) 大于 45 cm。
9. 关于实像和虚像, 下面说法中正确的是 ( )。
- (A) 眼睛能够看到的像, 就是实像; (B) 眼睛直接看不到虚像;  
(C) 光屏上形成的是虚像; (D) 实像是由光线实际相交形成的。

### 三、作图题(每题 16 分, 共 32 分)

1. 在图 6-11 中, 当光线由空气斜射入玻璃后, 将在玻璃与空气的两个界面上发生两次折射, 请把光线大致的传播方向画出来。
2. 完成(图 6-12)中的光路图。

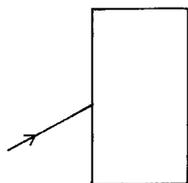
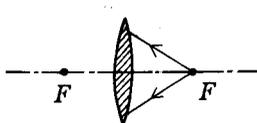
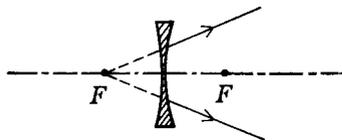


图 6-11



(1)



(2)

图 6-12

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 2 分, 共 38 分)

1. 如图 6-13 所示,  $MN$  是  $A$ 、 $B$  两种物质的分界面, 其中有一种物质是空气, 一束光线从  $B$  射到  $A$ , 则入射角为     , 折射角为     , 反射角为     , 其中      物质是空气。
2. 如图 6-14 所示是入射光线与折射光线的方向, 则此透镜一定是      镜。

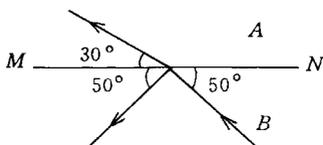


图 6-13

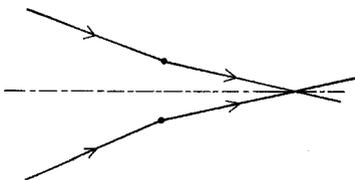


图 6-14

3. 在游泳池边观察池水的深度, 感到视深度      (填大于、等于或小于) 实际深度, 这是由于光的      现象引起的。
4. 集体照相时, 发现有些人没有进入镜头, 如果人的位置不动, 应将照相机      (填靠

近或远离)人群,同时调节暗箱长度,使得暗箱的长度\_\_\_\_\_ (填增加或缩短)。

5. 光在\_\_\_\_\_中传播速度最大,这个速度等于\_\_\_\_\_m/s,天文学中常用光年来做\_\_\_\_\_的单位。
6. 小孔成像说明光在\_\_\_\_\_介质中沿\_\_\_\_\_传播。平面镜成像是由于光在镜面上发出\_\_\_\_\_现象形成的,凸透镜成像是由于光的\_\_\_\_\_现象形成的。
7. 入射光线与平面镜成  $90^\circ$  角,反射角为\_\_\_\_\_。若使一支铅笔与其在平面镜中的像互相垂直,则铅笔与镜面成\_\_\_\_\_角。

## 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

1. 光从空气斜射到水面,如入射角逐渐增大,则 ( )。
- (A) 反射角大小不变,折射角逐渐增大;  
(B) 反射角和折射角都逐渐增大;  
(C) 反射角和折射角都逐渐减小;  
(D) 反射角逐渐增大,折射角逐渐减小。
2. 一束光线以跟水面成  $45^\circ$  角的方向从空气斜射入水中,发生反射和折射,则反射光线和折射光线间夹角是 ( )。
- (A) 等于  $90^\circ$ ;  
(B) 小于  $90^\circ$ ;  
(C) 大于  $90^\circ$ ;  
(D) 无法确定。
3. 如图 6-15 所示,画出了光线在空气与玻璃的界面上发生反射和折射的光路图,其中正确的是 ( )。

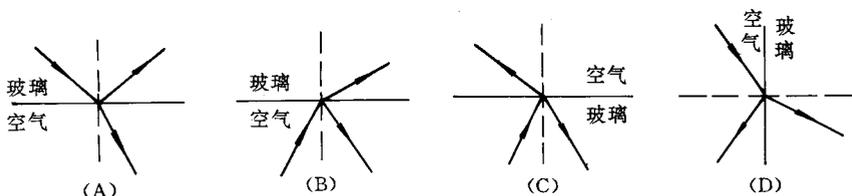


图 6-15

4. 在平面镜前 5 cm 处放一根蜡烛,在镜内成像。如蜡烛不动,镜面远离蜡烛 10 cm 时,此时蜡烛与像的距离是 ( )。
- (A) 10 cm; (B) 15 cm; (C) 30 cm; (D) 20 cm。
5. 在暗室的白墙上挂一块小平面镜,用手电筒斜着照射到这平面镜和白墙上,从正面看去,则 ( )。
- (A) 墙是暗的,镜子是亮的; (B) 墙是暗的,镜子也是暗的;  
(C) 墙是亮的,镜子是暗的; (D) 墙是亮的,镜子也是亮的。
6. 正在放幻灯的时候,幻灯机的镜头上飞来一只大昆虫,在屏幕上 ( )。
- (A) 将出现这只大昆虫的像; (B) 不出现昆虫像,但屏幕上有一个大黑点;  
(C) 出现的画面要比原来暗一些; (D) 将不受任何影响。
7. 在盛有水的杯子斜上方,能看到杯底上面的硬币,下列说法中正确的是 ( )。
- (A) 看到的硬币是原物; (B) 看到的是硬币的实像;  
(C) 眼睛射出的光在水面处发生折射,射到硬币上就看到了硬币;

(D) 硬币射出的光在水面发生了折射,射入眼睛后就看到了硬币。

8. 一个物体沿凸透镜的主光轴移动,当物体离凸透镜 20 cm 时,能在凸透镜另一侧的光屏上得到一个放大、倒立的像;当物体离凸透镜 11 cm 时,则成的像 ( )。
- (A) 一定是正立、放大的虚像; (B) 一定是倒立、放大的实像;  
 (C) 可能是倒立、缩小的实像; (D) 可能是正立、放大的虚像。

### 三、作图题(每题 7 分,共 14 分)

- 根据平面镜成像特点,画出如图 6-16 中  $ABC$  在平面镜里成的像。
- 如图 6-17 所示为光从空气斜射入玻璃后得到的两部分光线,注意图中这两部分光线的名称,并画出分界线和法线。

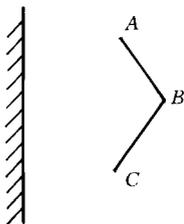


图 6-16

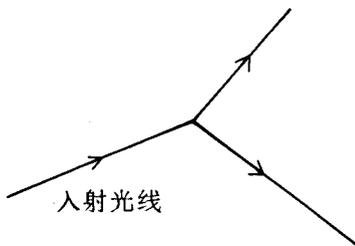


图 6-17

### 四、计算题(每题 8 分,共 16 分)

- 一束光线从空气以  $30^\circ$  角射到玻璃的界面上,如图 6-18 所示,反射光线与折射光线恰好成直角,求入射角和折射角分别为多少度?
- 如图 6-19 所示,平面镜  $M$  与  $N$  之间夹角为  $\alpha$ ,一束入射光线照射到平面镜  $M$  上,并与  $M$  夹角为  $30^\circ$ 。如要此光束被  $M, N$  反射后沿与原光路相反方向返回,角  $\alpha$  应为多大?

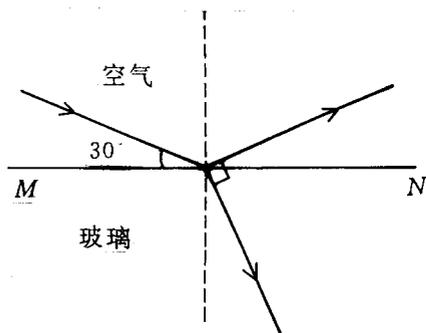


图 6-18

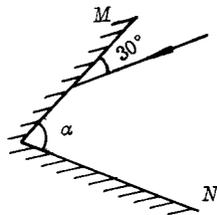


图 6-19

# 第七章 质量和密度

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、质量	(1) 质量 (2) 质量的测量	✓		✓
二、实验	(3) 用天平测质量			✓
三、密度	(4) 密度的概念 (5) 密度的单位 (6) 密度的公式		✓ ✓	✓
四、实验	(7) 用天平和量筒测定固体和液体的密度			✓
五、密度的应用	(8) 密度表 (9) 求质量 (10) 求体积 (11) 鉴别物质		✓	✓ ✓ ✓

## 典 型 例 题

**例 1** 一块长 2 m、宽 0.5 m、厚 0.2 m 的金属块, 质量为  $1.78 \times 10^3 \text{ kg}$ , 求金属块的密度。它是什么金属? 若将它截去一半, 则剩余部分的密度又为多少? 应用密度公式证之。

**分析与解** 由题目条件可求出金属块的体积

$$V = 2 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} = 0.2 \text{ m}^3,$$

则金属块的密度

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.78 \times 10^3 \text{ kg}}{0.2 \text{ m}^3} = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3,$$

查表可知此金属是铜。若将它截去一半, 剩余部分的体积

$$V' = \frac{1}{2}V = 0.1 \text{ m}^3,$$

剩余部分的质量

$$m' = \frac{1}{2}m = 0.89 \times 10^3 \text{ kg},$$

由密度公式得剩余部分的密度

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{\frac{1}{2}m}{\frac{1}{2}V} = \frac{m}{V} = \rho \text{ (或 } \rho' = \frac{0.89 \times 10^3}{0.1} \text{ kg/m}^3 = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \text{)}.$$

答:此金属密度为  $8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 是金属铜, 剩余部分的密度不变。

例 2 黄铜是铜与另一种金属按 7:2 体积之比的合金, 现有黄铜 153 g, 体积为  $18 \text{ cm}^3$ , 求熔炼黄铜的另一种金属的密度? 并根据密度鉴定这种金属是什么?

分析与解 首先要根据铜与未知金属的体积之比求出合金中铜和未知金属的体积, 再根据质量关系列方程, 求出未知金属密度, 查表鉴定。

$$V_{\text{铜}} : V_{\text{金属}} = 7 : 2, \quad V_{\text{铜}} + V_{\text{金属}} = V_{\text{黄铜}} = 18 \times 10^{-6} \text{ m}^3,$$

$$\frac{V_{\text{铜}}}{18 \times 10^{-6} - V_{\text{铜}}} = \frac{7}{2},$$

则  $V_{\text{铜}} = 14 \times 10^{-6} \text{ m}^3, \quad V_{\text{金属}} = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^3.$

又因为  $m_{\text{黄铜}} = m_{\text{铜}} + m_{\text{金属}}$ , 即

$$0.153 \text{ kg} = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 14 \times 10^{-6} \text{ m}^3 + 4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \rho_{\text{金属}},$$

$$\rho_{\text{金属}} = \frac{0.0284 \text{ kg}}{4 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 7.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

通过查物质密度表可以鉴定未知金属是锌。

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- \_\_\_\_\_ 叫质量, 质量的国际单位是 \_\_\_\_\_。
- $1 \text{ t} = \underline{\quad} \text{ kg}, 1 \text{ kg} = \underline{\quad} \text{ g}, 1 \text{ g} = \underline{\quad} \text{ mg}.$
- \_\_\_\_\_ 叫这种物质的密度, 密度的国际单位是 \_\_\_\_\_。
- 有甲、乙两个质量相同的实心圆柱体, 其长度相等, 甲直径是乙直径的 2 倍, 则 \_\_\_\_\_ 物体的密度大, 大的是小的 \_\_\_\_\_ 倍。
- 实验时测物质的密度, 必须要测 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 如图 7-1 中甲、乙两量筒中盛有液体, 甲中是水, 乙中是汞, 则甲中水的体积是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ , 乙中汞的体积是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ 。
- 有质量相等的两个实心球甲、乙, 甲的体积是乙的 5 倍, 那么甲的密度是乙的 \_\_\_\_\_。
- 一块金属的质量为  $8.1 \times 10^3 \text{ kg}$ , 它的体积是  $3 \text{ m}^3$ , 则这金属的密度为 \_\_\_\_\_; 若将它截去一半, 则其质量为 \_\_\_\_\_, 体积为 \_\_\_\_\_, 密度为 \_\_\_\_\_。
- 水的密度是  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 它的物理意义是 \_\_\_\_\_。

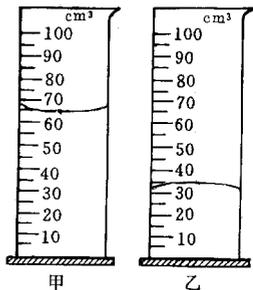


图 7-1

### 二、选择题

- 质量为 500 kg 的实心钢球和质量为 500 kg 的钢板的体积关系是 ( )。  
(A) 不同; (B) 相同; (C) 钢板大; (D) 无法比较。
- 某支蜡烛点燃一段时间后,还剩下半支,则下述正确的是 ( )。  
(A) 其质量减半,但密度未改变; (B) 其密度减半,因为质量减半;  
(C) 质量和密度均减半了; (D) 密度改变了,因为质量和体积都改变了。
- 煤油的密度是  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,它表示的意思是 ( )。  
(A) 煤油的密度是  $0.8 \times 10^3$ ; (B) 煤油的质量是  $0.8 \times 10^3 \text{ kg}$ ;  
(C) 煤油的体积是  $0.8 \times 10^3 \text{ m}^3$ ; (D)  $1 \text{ m}^3$  煤油的质量是  $0.8 \times 10^3 \text{ kg}$ 。
- 甲、乙两金属块,甲的密度为乙的  $\frac{2}{5}$ ,乙的质量为甲的 2 倍,那么甲的体积为乙的 ( )。  
(A) 0.2 倍; (B) 0.8 倍; (C) 1.25 倍; (D) 5 倍。
- 实心木球的质量是实心铁球的  $\frac{1}{2}$ ,体积是铁球的 8 倍,那么木球的密度与铁球的密度之比为 ( )。  
(A) 1:16; (B) 1:8; (C) 1:4; (D) 1:2。
- 在使用托盘天平时,下列说法中错误的是 ( )。  
(A) 应把物体放入左盘,砝码放入右盘;  
(B) 拿砝码必须遵守从最大到最小的原则;  
(C) 不能测量称量范围以外的物体;  
(D) 在已调好的天平上称量物体的质量时,若发现指针偏向刻度盘中央刻度线的左侧,这时应调节螺母向右移。

### 三、实验题

有一个形状不规则的实心小铁块,要想测出它的体积,只有一架调好的天平和砝码及各种物质的密度表,应该怎么办?(把你的实验方法和算式写出来)

### 四、计算题

- $1 \text{ m}^3$  的冰完全熔化成水,水的质量是多少千克?水的体积是多少米<sup>3</sup>? ( $\rho_{\text{冰}} = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )
- 体积为  $20 \text{ cm}^3$ 、质量是 89 g 的空心铜球,把它的空心部分充满铝后,球的质量变为多少? ( $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )
- 一辆载重汽车的最大运载量是 30 t,容积是  $40 \text{ m}^3$ 。现要用它运输钢材和木材两种材料,已知钢材密度是  $7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,木材密度是  $0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,问这两种材料应怎样搭配才能使这辆车的车厢得到充分利用?(提示:使车厢得到充分利用是指:汽车的装载既要达到最大运载量,又要使车厢的空间不浪费)

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 3 分,共 36 分)

- 一个质量为  $m$ 、密度为  $\rho$  的球,把它切成两半,每一半球的密度是\_\_\_\_\_。
- 能装 13.6 kg 汞的玻璃瓶,至多能装\_\_\_\_\_kg 的水。

- 1 m<sup>3</sup> 的水,质量是      kg;1 cm<sup>3</sup> 的水,其密度是     。
- A 物体质量  $m_A=2.5\text{ kg}$ ,体积  $V_A=2\times 10^3\text{ cm}^3$ ,则密度  $\rho_A=$      ;B 物体密度  $\rho_B=2.7\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,体积  $V_B=5\text{ cm}^3$ ,则质量  $m_B=$      ;若 C 物体质量  $m_C=46.8\text{ kg}$ ,密度  $\rho_C=7.8\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,则体积  $V_C=$      。
- 玻璃瓶最多能装 0.5 kg 水,瓶的容积是     。
- 用量筒量出      mL 的酒精,就能得到 100 g 的酒精。(  $\rho_{\text{酒精}}=0.8\times 10^3\text{ kg/m}^3$  )
- 液体具有流动性,因而没有一定的形状,利用这种性质可用      和      来测量液体的体积。
- 体积和质量都相等的空心铜球、铁球和铝球,空心部分最大的球是      球 (  $\rho_{\text{铜}}>\rho_{\text{铁}}>\rho_{\text{铝}}$  )。

## 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

- 有三个完全相同杯子,里面盛有体积相同的水,把质量相同的铜块、铁块和铝块分别放入三个杯子中去且没入水中,水面较高的是 (      )。  
(A) 放铜块的杯子; (B) 放铝块的杯子;  
(C) 放铁块的杯子; (D) 三个杯子水面一样高。
- 如图 7-2 所示,三个烧杯中分别盛有质量相等的水、盐水和酒精,盛有酒精的杯子一定是 (      )。

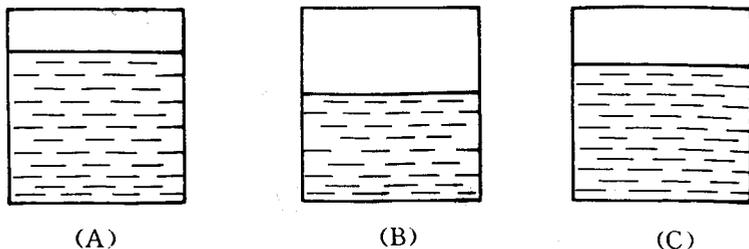


图 7-2

- 一空瓶装满水后质量为 32 g,装满酒精后质量为 28 g,则空瓶的质量和容积分别为 (      )。  
(A) 14 g,14 cm<sup>3</sup>; (B) 12 g,20 cm<sup>3</sup>;  
(C) 28 g,28 cm<sup>3</sup>; (D) 24 g,40 cm<sup>3</sup>。
- 有两个实心金属球,若甲球体积是乙球体积的 2 倍,甲球质量是乙球质量的 3 倍,甲球与乙球的密度之比是 (      )。  
(A)  $\rho_1:\rho_2=3:2$ ; (B)  $\rho_1:\rho_2=2:3$ ;  
(C)  $\rho_1:\rho_2=6:1$ ; (D)  $\rho_1:\rho_2=1:6$ 。
- 有甲、乙、丙三个铝球,其体积之比是 1:2:3,下面说法正确的是 (      )。  
(A) 它们的密度之比是 1:2:3,质量之比为 1:2:3;  
(B) 它们的密度之比是 3:2:1,质量之比为 3:2:1;  
(C) 它们的密度之比是 1:1:1,质量之比为 1:2:3;  
(D) 它们的密度之比是 1:1:1,质量无法比较。
- 540 g 的冰(密度为 0.9 g/cm<sup>3</sup>)完全融化成水后,体积变化为 (      )。  
(A) 增大 60 cm<sup>3</sup>; (B) 减小 60 cm<sup>3</sup>;

(C) 增大  $600\text{ cm}^3$ ; (D) 减小  $600\text{ cm}^3$ 。

7. 一只装满  $500\text{ g}$  水的玻璃杯的总质量为  $750\text{ g}$ 。现改装密度为  $0.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$  的酒精, 装满酒精后总质量为 ( )。
- (A)  $650\text{ g}$ ; (B)  $700\text{ g}$ ; (C)  $850\text{ g}$ ; (D)  $875\text{ g}$ 。
8. 某同学用托盘天平称物体质量时, 将物体错放在右盘中, 并在左盘中加上  $52\text{ g}$  砝码, 同时将游码移到  $0.4\text{ g}$  处, 天平平衡, 则该物体的实际质量应为 ( )。
- (A)  $52\text{ g}$ ; (B)  $52.4\text{ g}$ ; (C)  $51.6\text{ g}$ ; (D) 条件不足, 无法判断。

### 三、实验题(每题 8 分, 共 16 分)

1. 某同学用托盘天平和量筒测定液体密度时, 共有下列操作步骤:

- A. 称出空玻璃杯的质量。  
B. 把玻璃杯中的液体倒入量筒中一部分, 记下量筒中液体的体积。  
C. 将天平置于水平桌面上, 并调节其平衡。  
D. 在玻璃杯中盛待测液体, 称出它们的总质量。  
E. 称出玻璃杯和杯中剩下液体的质量。

其中多余的操作步骤是 \_\_\_\_\_, 合理的操作步骤顺序是 \_\_\_\_\_。

2. 有一大池盐水, 其体积为  $V$ , 给你一只量筒(已知量筒的质量为  $m_0$ ), 一架已调好的托盘天平, 要求只用以上器材测算出池中盐水的总质量。试说明实验的主要步骤, 并写出池中盐水总质量的表达式。

### 四、计算题(每题 8 分, 共 16 分)

1. 一个空瓶的质量是  $300\text{ g}$ , 装满水后质量是  $900\text{ g}$ , 装满油后质量是  $840\text{ g}$ , 求油的密度是多少?
2. 质量为  $5.4\text{ kg}$  的铝板, 长  $9\text{ m}$ , 宽  $3\text{ m}$ , 求该铝板的平均厚度是多少米? (已知  $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ )

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 2 分, 共 44 分)

1. 单位换算:

(1)  $3 \times 10^{-5}\text{ m}^3 = \underline{\hspace{1cm}}\text{ dm}^3 = \underline{\hspace{1cm}}\text{ mL}$ 。

(2)  $4800\text{ g} = \underline{\hspace{1cm}}\text{ kg} = \underline{\hspace{1cm}}\text{ mg}$ 。

(3)  $7.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3 = \underline{\hspace{1cm}}\text{ g/cm}^3$ 。

2. 一杯水结冰后, 其密度将 \_\_\_\_\_, 质量将 \_\_\_\_\_, 体积将 \_\_\_\_\_。(填变大、变小或不变)
3. 铁的密度大于铝的密度, 它表示的意思是 \_\_\_\_\_。
4. 铝锅的质量是  $0.45\text{ kg}$ , 铝盒的质量是  $0.15\text{ kg}$ , 它们的质量之比为 \_\_\_\_\_, 体积之比为 \_\_\_\_\_, 密度之比为 \_\_\_\_\_。
5. 实验室有横截面积是  $50\text{ mm}^2$  的铜导线  $89\text{ kg}$ , 则该导线长 \_\_\_\_\_  $\text{km}$ 。
6. 一批天平砝码的质量经有关单位严格检验后, 发现比标准质量略大一些, 属不合格产品; 如果它进入用户, 利用它称量物体的质量, 那么测量的质量 \_\_\_\_\_ 真实质量(填大于、小于或等于)。

7. 一个实心的金属块,质量是  $1080\text{ g}$ ,体积是  $400\text{ cm}^3$ ,组成该金属材料的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ,这种材料可能是 \_\_\_\_\_. 如果把此金属块锯去三分之二,则剩余部分的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ .
8. 玻璃瓶装满  $2.5\text{ L}$ 水,总质量是  $5\text{ kg}$ ,那么该瓶子的容积是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ,质量是 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ ,这个瓶子最多能装 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 的酒精.
9. 观察量筒或量杯里水面达到的刻度时,视线要 \_\_\_\_\_;量筒或量杯里的水面若是凹形的,观察时要以 \_\_\_\_\_ 为准.

## 二、选择题(每题 3 分,共 27 分)

1. 人们通常所说的“铁比棉花重”,这句话的真实含义是 ( ).  
 (A) 铁的质量比棉花的大; (B) 铁所受的重力比棉花的大;  
 (C) 铁的体积比棉花的大; (D) 铁的密度比棉花的大.
2.  $1\text{ m}^3$ 的水和  $1\text{ m}^3$ 的冰相比,则 ( ).  
 (A) 冰和水的体积相同,水的质量比冰大; (B) 冰全部融化成水后跟水的体积相同;  
 (C) 冰全部融化成水后跟水的质量相同; (D) 以上说法都不正确.
3. 有一铅球,使用多年后磨损得很厉害,则关于铅球的下列物理量中没有变化的是 ( ).  
 (A) 质量; (B) 密度; (C) 体积; (D) 无法确定.
4. 甲、乙两个实心球,甲球的质量是乙球的  $1/5$ ,甲球的直径是乙球的 5 倍,则甲球与乙球的密度之比为 ( ).  
 (A)  $25:1$ ; (B)  $1:25$ ; (C)  $1:625$ ; (D)  $1:1$ .
5. 甲、乙两金属球,甲的密度是乙的密度的  $3/4$ ,乙的质量是甲的质量的 2 倍,那么甲的体积是乙的体积的 ( ).  
 (A) 1.5 倍; (B) 0.375 倍; (C) 约为 2.67 倍; (D) 约为 0.67 倍.
6. 一块合金,铜的质量占总质量的  $20\%$ ,铝的质量占总质量的  $80\%$ ,这块合金的密度是 ( ).  
 (A)  $3.97\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ; (B)  $6.1\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ;  
 (C)  $3.14\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ; (D) 因不知总质量,无法计算.
7. 甲、乙两种金属,密度分别为  $\rho_1$ 、 $\rho_2$ ,取其体积相等的金属甲、乙制成合金,此合金的密度为 ( ).  
 (A)  $\frac{\rho_1+\rho_2}{2}$ ; (B)  $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ ; (C)  $\sqrt{\rho_1\rho_2}$ ; (D)  $\frac{\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ .
8. 甲、乙两种金属,密度分别为  $\rho_1$ 、 $\rho_2$ ,取其质量相等制成合金,它的密度是 ( ).  
 (A)  $\frac{\rho_1+\rho_2}{2}$ ; (B)  $\sqrt{\rho_1\rho_2}$ ; (C)  $\frac{\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ ; (D)  $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ .
9. 在调节好的天平两边托盘中,分别放两个体积相同的实心物体甲和乙,结果天平不能平衡,则说明 ( ).  
 (A) 甲和乙的质量相等,密度不等; (B) 甲和乙的质量不等,密度相等;  
 (C) 甲和乙的质量不等,密度不等; (D) 甲和乙的质量相等,密度相等.

## 三、实验题(每空格 2 分,共 20 分)

1. 要想测定一根大头针的密度,在实验中:

- (1) 所用的测量工具是\_\_\_\_\_。
- (2) 测量步骤是:A. \_\_\_\_\_;B. \_\_\_\_\_;C. \_\_\_\_\_。

2. 图 7-3 所示为测铁球密度的实验,根据读数计算、判断并填空。

- (1) 金属球的质量为\_\_\_\_\_g。
- (2) 量筒内水的体积为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。
- (3) 放入金属球后水面升到的刻度为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。
- (4) 金属球的体积为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。
- (5) 金属球是否空心\_\_\_\_\_,空心体积为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。

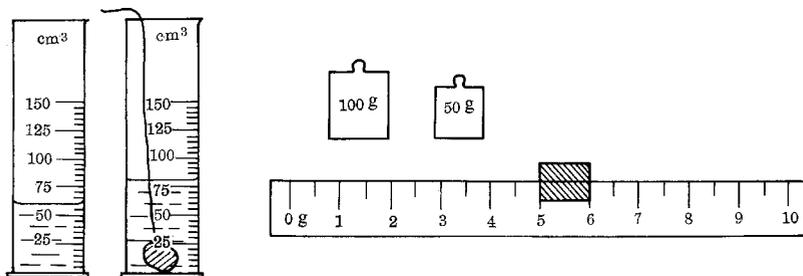


图 7-3

#### 四、计算题(9分)

有一空瓶质量为 68 g,装满水后总质量为 184 g;如果在瓶中先放入 37.3 g 的金属片,然后装满水时,总质量为 218 g,求此金属片的密度。

# 第八章 力

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、什么是力	(1) 力是物体对物体的作用 (2) 物体间力的作用是相互的 (3) 力——改变物体的运动 (4) 力——改变物体的形状		✓ ✓ ✓ ✓	
二、力的测量	(5) 力的单位 (6) 弹簧秤		✓	✓
三、力的图示	(7) 力的三要素 (8) 力的图示 (9) 力的示意图		✓ ✓ ✓	
四、重力	(10) 重力 (11) 重力的大小跟质量的关系 (12) 重力的方向 (13) 重心		✓  ✓	✓ ✓
五、同一直线上两力的合成	(14) 合力 (15) 同一直线上方向相同的两力的合成 (16) 同一直线上方向相反的两力的合成		✓	✓ ✓
*六、互成角度的两力的合成	(17) 互成角度的两力的合成 (18) 合力跟两力夹角的关系	✓ ✓		

## 练习(A级)

### 一、填空题

- 力是\_\_\_\_\_。
- 影响力的作用效果的三个因素是力的\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_,力的国际单位是\_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_ 叫做重力。质量为 5 kg 的物体重力大约是 \_\_\_\_\_ N。重力的方向总是 \_\_\_\_\_。
4. 在公式  $G=mg$  中,  $g=$  \_\_\_\_\_, 其意义是 \_\_\_\_\_。质量是 300 g 的苹果, 它受到的重力是 \_\_\_\_\_ N。当一物体重力为 14.7 N 时, 其质量为 \_\_\_\_\_ kg。
5. 方向相同的两个力, 大小分别为 8 N、12 N, 则这两个力的合力是 \_\_\_\_\_ N; 若这两个力方向相反, 则两力合力为 \_\_\_\_\_ N。
6. 重力在物体上的 \_\_\_\_\_ 叫做重心。粗细均匀棒的重心在棒的 \_\_\_\_\_, 质量分布均匀的球体的重心在其 \_\_\_\_\_ 上。
7. 测量力大小的工具叫 \_\_\_\_\_, 常用来测量物体重力的仪器叫做 \_\_\_\_\_, 它是根据 \_\_\_\_\_ 的道理制成的。
8. 力的图示就是用一段带有箭头的线段把力的 \_\_\_\_\_ 表示出来, 线段的起点表示 \_\_\_\_\_, 线段的长度表示 \_\_\_\_\_, 箭头表示 \_\_\_\_\_。

## 二、判断题

1.  $1\text{ kg}=9.8\text{ N}$ 。 ( )
2. 因物体间力的作用是相互的, 故施力物体同时也一定是受力物体。 ( )
3. 重力的方向总是垂直向下的。 ( )
4. 两个物体没有接触, 也有可能发生力的作用。 ( )
5. 发生力的作用时, 只有一个物体受到力。 ( )
6. 重力大小与质量成正比。 ( )
7.  $F$  为  $F_1$ 、 $F_2$  的合力, 则  $F$  一定比  $F_1$  和  $F_2$  大。 ( )
8. 重心是物体受到的重力的作用点。 ( )

## 三、作图题

1. 如图 8-1 所示, 物体质量为 15 kg, 画出物体所受重力的图示。
2. 如图 8-2 所示, 用大小为 100 N 的水平力拉物体, 画出这个力的图示。

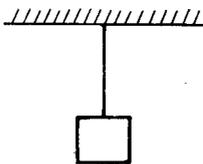


图 8-1

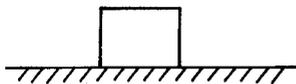


图 8-2

## 四、计算题

某同学的体重是 588 N, 则他的质量是多少千克?

# 单元自测(A 级)

## 一、填空题(每空格 2 分, 共 44 分)

1. 人站在地面上, 对地面有一个压力, 这个力的施力物体是 \_\_\_\_\_, 受力物体是 \_\_\_\_\_; 同时地面对人也有作用力, 这个力的施力物体是 \_\_\_\_\_。
2. 成熟的苹果离开树枝后, 总是落向地面, 这是由于苹果受 \_\_\_\_\_ 力作用的原因。这个力的施

力物体是\_\_\_\_,这个力的方向是\_\_\_\_\_。

- 人们常在一根线的下端挂上一个重物做成\_\_\_\_\_,建筑房屋时可以用它来检查墙壁是否\_\_\_\_\_,这是根据\_\_\_\_\_原理制成的。
- 物体的重力和质量的关系可写成\_\_\_\_\_。9.8 N/kg读作\_\_\_\_\_。
- 物体在月球表面上受到的引力约等于地球表面上所受引力的六分之一。质量为 60 kg 的宇航员在地球上的重力是\_\_\_\_N,他在月球上的质量是\_\_\_\_kg,重力是\_\_\_\_N。
- 如图 8-3 所示,弹簧秤的测量范围是\_\_\_\_\_,最小分度值是\_\_\_\_\_,图中测量物体的重力是\_\_\_\_\_。
- 两个力  $F_1$ 、 $F_2$ ,其大小分别为 3 N 和 4 N。当两个力方向相同时合力为\_\_\_\_N,当两个力之间夹角为  $90^\circ$  时其合力为\_\_\_\_N。
- 某同学用一根长 6.5 cm 的橡皮筋自制测力计,用钩码和刻度尺测得如下数据:

钩码重/N	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
橡皮筋长/cm	6.5	7.5	8.5	9.5	11.0	14.5

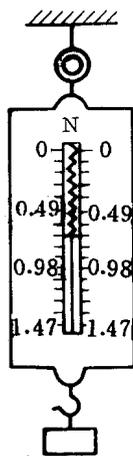


图 8-3

根据表中的数据说明这个测力计的测量范围是\_\_\_\_\_。若橡皮筋的长度为 8.0 cm,则所挂的钩码重为\_\_\_\_N。

## 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

- 如图 8-4 所示,放在斜面上的匀质小球所受重力的下列各示意图中,正确的是 ( )。

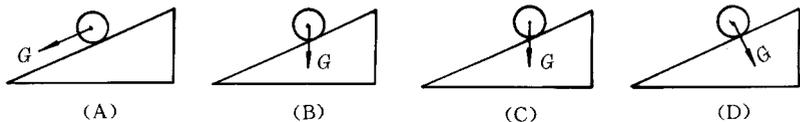


图 8-4

- 一只杯子放在水平桌面上,这只杯子受到的作用力是 ( )。
 

(A) 重力; (B) 重力和杯子对桌面的压力;  
(C) 重力和桌面对杯子的支持力; (D) 重力、杯对桌面的压力和桌面对杯的支持力。
- 在湖水中划船时,使船前进的动力是 ( )。
 

(A) 桨对水的推力; (B) 水直接对船的推力;  
(C) 人对船的推力; (D) 水对桨的推力。
- 踢出去的足球在空中飞行时,忽略空气阻力,则足球将 ( )。
 

(A) 只受重力; (B) 不受力;  
(C) 受重力和脚对它的作用力; (D) 只受脚的作用力。
- 如图 8-5 所示,  $F_1$  和  $F_2$  两个力的关系,正确的是 ( )。
 

(A)  $F_1 = F_2$ ; (B)  $F_1 > F_2$ ;

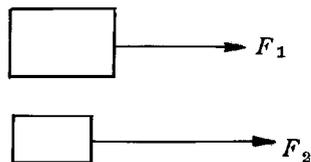


图 8-5

(C)  $F_1 < F_2$ ; (D) 无法确定。

6. 一物体在地面上重 100 N, 宇航员把它带到月球上, 则这个物体在月球上的质量大约是 ( )。

(A) 100 N; (B) 10 kg;

(C) 100 kg; (D) 10 N。

7. 下列说法中正确的是 ( )。

(A) 某同学的体重是 50 kg; (B) 某同学的质量是 480 N;

(C) 某同学的体重是 490 N; (D) 以上说法均不正确。

8. 下述说法中不正确的是 ( )。

(A) 弹簧秤的最大刻度就是它的测量范围;

(B) 弹簧秤是测量物体质量的工具;

(C) 弹簧秤不仅能测竖直方向的力, 也可以测其他方向的力;

(D) 弹簧秤是根据弹簧受到的拉力越大, 弹簧伸长就越长的原理制成。

### 三、作图题(每题 12 分, 共 24 分)

1. 图 8-6 所示为质量 15 kg 的木箱, 画出木箱所受重力的图示。

2. 如图 8-7 所示, 用与水平成  $30^\circ$  角、大小为 200 N 的力拉物体, 画出这个力的图示。



图 8-6

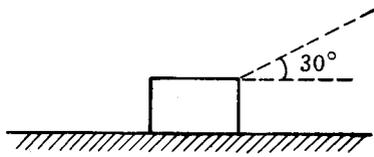


图 8-7

# 第一学期期末自测

## A 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 32 分)

- 光在真空中的传播速度为\_\_\_\_\_，声音在真空中\_\_\_\_\_，光在水中比声音在水中传播速度\_\_\_\_\_。
- 人站在河边看到水中的游鱼，看到的鱼比实际位置\_\_\_\_\_些，这是光的\_\_\_\_\_现象。
- 如图 1 所示， $MN$  是空气和玻璃的分界面。光射到分界面上时，发生\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，请指出：入射光线是\_\_\_\_\_，折射光线是\_\_\_\_\_，反射角等于\_\_\_\_\_，玻璃在  $MN$  的\_\_\_\_\_侧。
- 冰的密度是  $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，读作\_\_\_\_\_，它表示\_\_\_\_\_。  $2 \text{ m}^3$  的冰化成水的过程是\_\_\_\_\_过程(填物态变化的名称)，在这个过程中要\_\_\_\_\_热，温度将\_\_\_\_\_。如有一半冰化成了水，则化成的水的体积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ ，质量为\_\_\_\_\_  $\text{kg}$ ，密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。
- 体积相等的铁块和木块，\_\_\_\_\_的质量大；质量相等的水和汞，\_\_\_\_\_的体积大。
- 在调节托盘天平横梁平衡时，如发现指针偏向分度盘中线的右侧，则应调节横梁上的\_\_\_\_\_向\_\_\_\_\_移动；用调节好的天平称物体质量时，如发现左盘下沉，则可采取的措施是\_\_\_\_\_。
- 现有甲、乙两种金属，甲的质量是乙的三分之二，乙的体积是甲的一半，则甲的密度是乙的密度的\_\_\_\_\_倍。
- 力的作用效果是可以\_\_\_\_\_，以及可以\_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_能够影响力的作用效果。
- 手拉弹簧时，弹簧受到拉力的施力物体是\_\_\_\_\_，同时\_\_\_\_\_也受到弹簧的作用力，这说明\_\_\_\_\_。
- 重垂线是利用\_\_\_\_\_的道理来检查墙壁是否竖直的。

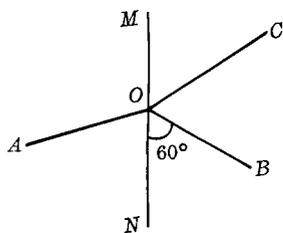


图 1

### 二、选择题(每题 3 分,共 30 分)

- 关于镜面反射和漫反射，下列说法中正确的是 ( )。  
(A) 都遵循反射定律； (B) 都不遵循反射定律；  
(C) 前者遵循反射定律，后者不遵循反射定律；  
(D) 前者不遵循反射定律，后者遵循反射定律。

2. 凸透镜的焦距为 7 cm, 物体在透镜前 10 cm 处, 通过透镜所成的像是 ( )。

- (A) 正立放大的虚像, 像、物在透镜同侧;
- (B) 倒立缩小的实像, 像、物在透镜异侧;
- (C) 倒立放大的实像, 像、物在透镜异侧;
- (D) 正立放大的实像, 像、物在透镜异侧。

3. 照相机的制作原理是 ( )。

- (A) 物体到凸透镜的距离大于 2 倍焦距时, 成倒立、放大的实像;
- (B) 物体到凸透镜的距离在 2 倍焦距和焦距之间时, 成倒立、缩小的实像;
- (C) 物体到凸透镜的距离大于 2 倍焦距时, 成倒立、缩小的实像;
- (D) 物体到凸透镜的距离小于焦距时, 成正立、放大的虚像。

4. 杯内盛着酒精, 倒去一半后, 剩下的酒精 ( )。

- (A) 质量为原来的一半, 密度为原来的一半;
- (B) 质量为原来的一半, 密度和原来的一样;
- (C) 质量和密度都和原来的一样;
- (D) 质量和原来的一样, 密度为原来的一半。

5. 下列各物理量中, 反映物质特性的是 ( )。

- (A) 质量; (B) 速度; (C) 重力; (D) 密度。

6. 下列说法中正确的是 ( )。

- (A) 能装满 500 g 水的瓶子, 一定能装 500 g 酒精;
- (B) 能装满 500 g 酒精的瓶子, 一定能装 500 g 水;
- (C) 能装满 500 cm<sup>3</sup> 水的瓶子, 一定能装 500 g 酒精;
- (D) 能装满 500 cm<sup>3</sup> 酒精的瓶子, 一定能装 500 g 酒精。

7. 一个普通教室, 室内空气最接近下面哪个数值? ( )

- (A) 20 N; (B) 200 N; (C) 2000 N; (D) 20000 N。

8. 如图 2 所示, 物体重为  $G$ , 弹簧对物体的拉力为  $F_1$ , 物体对弹簧的拉力为  $F_2$ , 这些力中是相互作用的一对力和能够合成的一对力分别是 ( )。

- (A)  $F_1$  和  $F_2$ ,  $F_1$  和  $G$ ;
- (B)  $F_1$  和  $G$ ,  $F_1$  和  $F_2$ ;
- (C)  $F_2$  和  $G$ ,  $F_1$  和  $F_2$ ;
- (D)  $F_1$  和  $F_2$ ,  $F_2$  和  $G$ 。

9.  $g = 9.8 \text{ N/kg}$ , 它所表示的物理意义是 ( )。

- (A) 质量为 9.8 kg 的物体受到的重力为 1 N;
- (B) 质量为 1 kg 的物体受到的重力为 9.8 N;
- (C) 1 kg 等于 9.8 N;
- (D) 9.8 kg 等于 1 N。

10. 如果地面上的一切物体受到的重力都消失了, 将不会发生下列现象中的是 ( )。

- (A) 一切物体的质量为零;
- (B) 天上的雨水掉不下来;
- (C) 江河里的水不会流动;
- (D) 鸡毛和沙粒都可悬浮在空中。

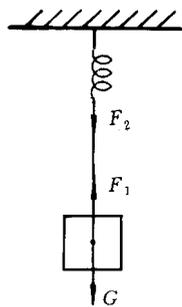


图 2

### 三、判断题(每题 1 分, 共 10 分)

1. 光从空气射入水中时, 折射角一定小于入射角。 ( )

- 物体静止不动,如把竖直放置的平面镜向上移动,平面镜中的像也向上移动。 ( )
- 平面镜对光既无会聚作用,也无发散作用。 ( )
- 1 kg 的棉花和 1 kg 的铁质量相等。 ( )
- 固体的密度比液体的密度大。 ( )
- 弹簧秤既可以测量力,也可以测量物体的质量。 ( )
- 磁铁吸引大头针时,大头针也吸引磁铁。 ( )
- 几何形状规则的物体受到的重力作用点在物体的几何中心。 ( )
- 重力的方向总是垂直向下的,不可能向上。 ( )
- 不在同一物体上的两个力不能合成。 ( )

#### 四、作图题(每题 2 分,共 8 分)

- 图 3 中的两条光线都是从一个发光点  $S$  发出的经过平面镜反射后的光线,试画出它们的入射光线以及发光点  $S$ 。
- 画出图 4 中射到三棱镜一个侧面上的光线  $AO$  经过三棱镜的光路。
- 重 100 N 的物体放在水平地面上,同时受到一个与地面成  $45^\circ$  角的向右上方的 50 N 的拉力,请用力的图示法在图 5 中画出物体受到的拉力和重力。
- 用力的图示法画出图 6 中物体  $A$  受到的弹簧秤的拉力。

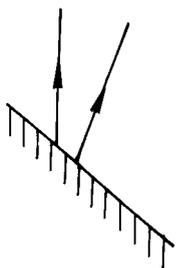


图 3

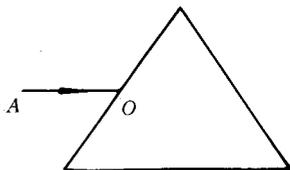


图 4



图 5

#### 五、实验题(8 分)

- 测量酒精密度的实验步骤有:
  - 将适量的酒精倒入烧杯中。
  - 用天平称出烧杯和剩余酒精的质量。
  - 将烧杯中的部分酒精倒入量筒中,观察液面达到的刻度,读出酒精的体积。
  - 用天平称出烧杯和酒精的总质量。
  - 算出酒精的密度。
  - 算出酒精的质量。

将上面实验步骤的字母代号按最合理的顺序填写在下面横线处。(3 分)

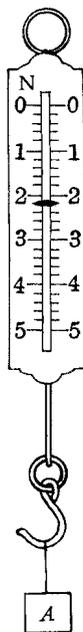


图 6

- 给你一个透镜,请你判断它是凸透镜还是凹透镜,说出你的方法及依据。(5 分)

#### 六、计算题(每题 6 分,共 12 分)

- 一辆汽车最多运  $2.9 \times 10^4$  N 的货物,现要将 20 t 的砂子运完,要运多少趟?
- 一节运油车装了  $60 \text{ m}^3$  的石油,从车中取出 40 mL 的石油样品,测出其质量为 34.4 g,则这节运油车共装了多少吨的石油?

## B 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 30 分)

1. 以相等的入射角射到镜面上某点的光线有\_\_\_\_条,以某一角度入射到此镜面上某点的一条光线能有\_\_\_\_条反射光线。
2. 一束光沿与水平方向成  $30^\circ$  角的方向射到平面镜上,要使反射光线沿水平方向传播,则平面镜的反射面跟水平方向成\_\_\_\_\_(填小于  $90^\circ$  的角)。
3. 光线射到平面镜上,与平面镜成  $40^\circ$  角,若入射角增加  $10^\circ$  后,反射光线与入射光线的夹角为\_\_\_\_\_。
4. 光从水中斜射到水面时发生反射和折射现象,若入射角为  $\alpha$ ,反射角为  $\beta$ ,折射角为  $\gamma$ ,则  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  的大小关系是: $\alpha$ \_\_\_\_ $\beta$ \_\_\_\_ $\gamma$ (填  $>$ 、 $<$  或  $=$ )。
5. 光在水中的传播速度与光在玻璃中的传播速度之比为\_\_\_\_\_。
6. 一个物体从距离凸透镜 3 倍焦距处沿主光轴移到 2 倍焦距处的过程中,它的像是\_\_\_\_的,像到凸透镜的距离是\_\_\_\_的。(填变大、变小或不变)
7. 一个物体放在透镜前 30 cm 处,在透镜另一侧的光屏上成一个缩小的像,则该透镜是一个\_\_\_\_镜,焦距小于\_\_\_\_cm。
8. 为了使\_\_\_\_的景物在胶片上产生清晰的像,需要旋转镜头上的\_\_\_\_,调节\_\_\_\_到\_\_\_\_的距离。
9. 为了使幻灯机在屏幕上的像大一些,应使镜头调离幻灯片\_\_\_\_一些,同时将幻灯机调离屏幕\_\_\_\_一些。(填远或近)
10.  $0.9 \text{ kg}$  的水凝固成冰,体积增大了  $0.1 \text{ dm}^3$ ,则冰的质量是\_\_\_\_kg,密度是\_\_\_\_ $\text{kg/m}^3$ 。
11. 在一架托盘天平的两个托盘中,分别放两个质量相等的烧杯,两个烧杯中各放  $100 \text{ mL}$  的水和某种液体。如果在放某种液体一侧的天平托盘中放  $20 \text{ g}$  的砝码,天平恰好平衡,由此可算出这种液体的密度为\_\_\_\_ $\text{kg/m}^3$ 。
12. 一块铜( $\rho = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )如果把它浸没在盛满酒精的烧杯中,从杯中溢出  $8 \text{ g}$  酒精;如果把它浸没在盛满水的烧杯中,将从杯中溢出\_\_\_\_g 的水,这块铜的质量是\_\_\_\_g。
13. 有容积为  $800 \text{ mL}$  的容器,装满水后称得质量为  $920 \text{ g}$ ;若用该容器装满某种液体后称得质量为  $0.8 \text{ kg}$ ,则该液体的密度是\_\_\_\_ $\text{g/cm}^3$ 。
14. 一根绳子所能承受的最大拉力是  $490 \text{ N}$ ,它\_\_\_\_(填能或不能)提起  $60 \text{ kg}$  的物体。如果仍用这根绳子到月球上提物体,最多能提\_\_\_\_kg 的物体。(已知月球的引力为地球引力的六分之一)
15. 船前进时受到水的阻力,这个力的施力物是\_\_\_\_,受力物是\_\_\_\_\_。
16. 力的作用是相互的,而相互作用的两个力大小\_\_\_\_,方向\_\_\_\_,作用在\_\_\_\_物体上。

### 二、判断题(每题 1 分,共 10 分)

1. 物体在平面镜中成像的大小与平面镜的大小是无关的。 ( )
2. 光射到物体表面时传播方向一定会改变。 ( )
3. 物体离凸透镜越近,成的像就越大。 ( )
4. 密度是物体的一种特性。 ( )

- 看电影时,在银幕上看到的是物体的影子。 ( )
- 使用托盘天平时,若砝码上沾有污物,那么会使测量结果偏大。 ( )
- 固体的密度均大于液体的密度。 ( )
- 物体的质量与它受到的重力成正比。 ( )
- 没有物体不会有力,只有一个物体也不会有力。 ( )
- 物体做匀速圆周运动时,运动状态在不断改变。 ( )

### 三、选择题(每题 3 分,共 30 分)

- 用笔尖垂直接触玻璃平面镜,笔尖的像距笔尖约 10 mm,则这一镜子的玻璃厚度约为 ( )。  
(A) 20 mm; (B) 10 mm; (C) 5 mm; (D) 2.5 mm。
- 某幻灯机的镜头和幻灯片之间的距离可在 10~20 cm 之间,现因原镜头损坏,则应选择下列哪一个光学元件作镜头? ( )

- (A) 焦距为 5 cm 的凸透镜; (B) 焦距为 10 cm 的凹透镜;  
(C) 焦距为 10 cm 的凸透镜; (D) 焦距为 20 cm 的凸透镜。

- 容器内盛水,水中有一发光点  $S$ ,右上方  $E$  表示为人的眼睛(图 1),那么人眼看到的发光点  $S$  的位置是 ( )。

- (A) 仍在  $S$  点所在位置; (B) 在左侧  $P$  点;  
(C) 在正下方  $Q$  点; (D) 在右上侧  $R$  点。

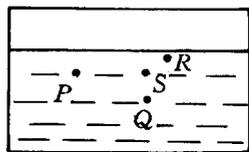


图 1

- 一支蜡烛到凸透镜的距离是 30 cm 时,能得到一个放大的实像;若把蜡烛沿主光轴移到离凸透镜 45 cm 处,则成像的情况是 ( )。

- (A) 能够成放大的实像; (B) 能够成缩小的实像;  
(C) 能够成等大的实像; (D) 以上三种情况都有可能。

- 用质量相等的铅、铜、铁、铝制成体积相等的空心球,则四球中空心部分体积最小的是 ( )。

- (A) 铅球; (B) 铜球; (C) 铁球; (D) 铝球。

- 有一量杯,它的 200 cm<sup>3</sup> 刻度线的高度为  $h$ ,那么在高度  $h/2$  处的刻度数 ( )。

- (A) 等于 100 cm<sup>3</sup>; (B) 小于 100 cm<sup>3</sup>;  
(C) 大于 100 cm<sup>3</sup>; (D) 无法确定。

- 如图 2 所示,  $A$  为一个容器,  $B$  为一个不漏气的活塞,容器内装有空气,当活塞  $B$  向左移动时,容器内空气的密度将 ( )。

- (A) 变大; (B) 变小; (C) 不变; (D) 无法确定。

- 要想一次尽可能准确量出 100 g 密度为  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的煤油,请选出适当的量筒 ( )。(下面每组数据为量筒的量程和最小分度值)

- (A) 50 mL, 5 mL; (B) 100 mL, 2 mL;  
(C) 250 mL, 5 mL; (D) 500 mL, 10 mL。

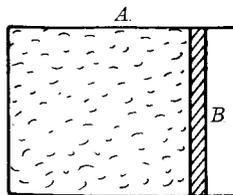


图 2

- 作用在一个物体上的两个力,大小分别为 5 N 和 4 N,则它们的合力不可能是 ( )。

- (A) 10 N; (B) 9 N; (C) 3 N; (D) 1 N。

10. 一个弹簧秤水平放置;受到向右拉力为 5 N 和向左的拉力为 5 N,则弹簧秤受到的合力和弹簧秤的示数为 ( )。

- (A) 0 N, 0 N; (B) 0 N, 5 N; (C) 0 N, 10 N; (D) 10 N, 0 N。

#### 四、作图题(共 7 分)

1. 在图 3 中,  $S'$  是发光点  $S$  经平面镜所成的像。

(1) 画求平面镜的位置。(1 分)

(2) 画出光线经平面镜反射后通过  $A$  点的光路。(2 分)

2. 图 4 中的  $A'B'$  是蜡烛  $AB$  的像,画出从  $A$  点发出的光线  $AC$ 、 $AD$  经过凸透镜折射后的折射光线,并找出凸透镜的焦点。(2 分)

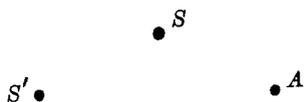


图 3

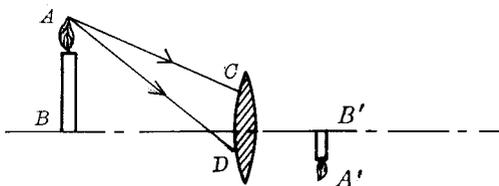


图 4

3. 图 5 中的物体重 20 N,放在水平地面上还受到一个竖直向上的拉力的作用。已知所受重力和拉力的合力为 5 N,方向竖直向下,试画出所受重力和拉力的图示。(2 分)

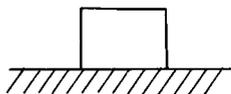


图 5

#### 五、实验题和问答题(共 12 分)

1. 如果弹簧秤在使用前指针并不指在零,该怎么办? 假如调零的装置已失效,又该怎么办?(3 分)
2. 现给你一架天平(附砝码)、两个相同的量筒、盛有某种液体的容器,只允许你使用一次天平,测定该液体的密度,说出你的办法。(3 分)
3. 在做“观察凸透镜成像”实验时,当光屏上形成清晰像以后,用不透明的纸遮住凸透镜的一半时,在屏上将会出现什么现象?(2 分)
4. 试用两种不同的方法,测出一个不规则小钢件的体积。(4 分)

#### 六、计算题(共 11 分)

1. 在百米赛跑中,有甲、乙两位计时员在终点分别根据发令枪“冒烟”和“枪声”开始记录一位运动员的成绩,若乙记录的成绩是 11.50 s,则甲记录下的成绩应是多少?(5 分)
2. 某烧杯中装满水总质量为 350 g;放入一个合金块后,溢出部分水,这时总质量为 500 g;取出合金块后,烧杯和水的质量为 300 g。求合金块的密度。(6 分)

## C 级(90 分钟)

#### 一、填空题(每空格 2 分,共 40 分)

1. 当太阳、地球、月亮处于图 1 中位置时,区域 1 的人将看到\_\_\_\_\_现象,区域 2 的人将看到\_\_\_\_\_现象。

2. 检查视力时,人与视力表间的距离应为 5 m,现在由于屋子太小而使用一个平面镜,视力表到竖直挂置的平面镜的距离为 3 m,那么人到镜子的距离应为      m。

3. 一位同学看到远方闪电开始计时,过了  $\Delta t$  时间后听到雷击声。如果已知光在空气中传播的速度为  $c$ ,声音在空气中传播的速度为  $v$ ,若用  $c$ 、 $v$ 、 $\Delta t$  三个量表示打雷处跟该同学的距离  $s$ ,则  $s =$                      。由于  $c \gg v$ ,则上述距离可近似地表示为  $s \approx$                      。

4. 用一个直径为 10 cm 的凸透镜正对着阳光方向,在凸透镜的另一侧 7.5 cm 处有一个垂直于主光轴的光屏,此光屏上呈现一个直径为 5 cm 的光斑,则该凸透镜的焦距是      cm 或      cm。

5. 列车的一节车厢的容积是  $40 \text{ m}^3$ ,最大载货量是 30 t。现要同时运输钢材和木材,并使钢材和木材将车厢装满,则钢材的体积为       $\text{m}^3$ ,木材的体积为       $\text{m}^3$ 。 $(\rho_{\text{钢}} = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{木}} = 0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$

6. 某工厂生产的酒精要求含水量不超过 10%,用抽测密度的方法检查产品的质量,密度在       $\text{kg/m}^3$  至       $\text{kg/m}^3$  范围内为合格产品。

7. 三种质量相同、密度不同的液体,其密度分别为  $\rho_1$ 、 $\rho_2$ 、 $\rho_3$ ,把它们混合在一起,若总体积不变,则混合液体的密度  $\rho =$                      。

8. 已知冰的密度为  $0.9 \text{ g/cm}^3$ ,则 1 kg 水结成冰体积变化了       $\text{cm}^3$ 。

9. 弹簧拉力器的说明书上写着:把一根弹簧拉长 10 cm 需要 10 N 的力,某同学把图 2 中的拉力器拉长 0.4 m,他的拉力是      N。



图 2

10. 有一托盘天平,没有游码,最小的砝码为 100 mg。用这架天平称量一个物体时,当把物体放在左盘中,在右盘中放置 25.40g 的砝码时,天平指针从中线处向右偏转 0.5 小格;当从右盘中取出 100 mg 砝码时,天平指针又指在中线向左 2 小格处。则这个物体的质量为      g。

11. 一根轻弹簧,在地球表面将它拉长 1 cm 需要 6 N 的拉力,假如同样这根弹簧在月球表面将它拉长 1 cm,需要用      N 的拉力。

12. 甲、乙两人从两头沿水平方向拉弹簧秤,弹簧秤静止时的示数是 20 N,此时甲用力      N,两人的合力为      N(弹簧秤自重不计)。

13. 图 3 所示的是两种物质的质量跟体积的关系曲线,根据图线可知:(1) 甲、乙两种物质比较,      物质的密度大。(2) 质量是 1.8 kg 的乙物质,其体积为       $\text{dm}^3$ 。

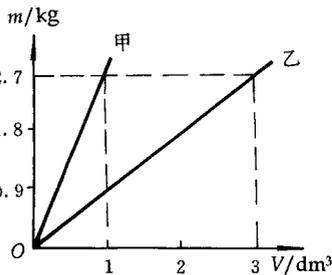


图 3

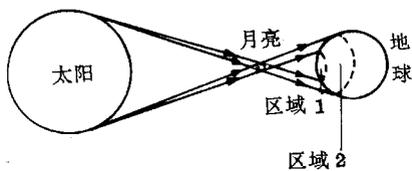


图 1

二、选择题(每题 3 分,共 30 分)

1. 测绘人员绘制地图时,常常需要从高空飞机上向地面照相,称为航空摄影。若使用的相机

镜头焦距为 50 mm,则底片与镜头距离 ( )。

- (A) 在 100 mm 以内; (B) 恰为 50 mm;  
(C) 在 50 mm 以内; (D) 略大于 50 mm。

2. 平面镜  $M$  沿水平方向以大小不变的速度  $v$  移向点光源  $S$ , 运动中镜面始终保持与运动方向垂直(图 4), 则  $S$  在镜中的像  $S'$  移动速度的大小和方向是 ( )。

- (A) 以速度  $v$  水平向左移动; (B) 以速度  $v$  水平向右移动;  
(C) 以速度  $2v$  水平向左移动; (D) 以速度  $2v$  水平向右移动。

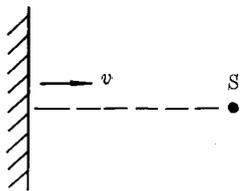


图 4

3. 一个雨后的晚上,地面虽已干,但仍留有水潭,为了不致于踩在水潭里,下列判断正确的是 ( )。

- (A) 迎着月光走时,地面上发亮处是水潭;  
(B) 迎着月光走时,地面上暗处是水潭;  
(C) 背着月光走时,地面上发亮处是水潭;  
(D) 无论迎着还是背着月光走,地面上发亮处都是水潭。

4. 一定质量的水, 体积为  $a$ , 全部结成冰后体积变为  $b$ ; 一定质量的冰, 体积为  $c$ , 全部化成水后体积变为  $d$ , 则 ( )。

- (A)  $b$  比  $a$  大  $1/10$ ,  $d$  比  $c$  小  $1/9$ ; (B)  $b$  比  $a$  小  $1/10$ ,  $d$  比  $c$  大  $1/10$ ;  
(C)  $b$  比  $a$  大  $1/9$ ,  $d$  比  $c$  小  $1/10$ ; (D)  $b$  比  $a$  小  $1/9$ ,  $d$  比  $c$  大  $1/9$ 。

5. 甲、乙两物体, 甲的密度是乙的密度的  $4/5$ , 甲的质量是乙的质量的 2 倍, 则甲的体积是乙的体积的 ( )。

- (A) 5 倍; (B) 2.5 倍; (C) 2 倍; (D) 0.8 倍。

6. 以下所说的各种现象中, 物体运动状态不发生改变的是 ( )。

- (A) 在公路上汽车匀速转弯;  
(B) 人造地球卫星绕地球匀速转动;  
(C) 放在不太光滑的滑梯上的木块匀速直线下滑;  
(D) 熟透的苹果从树上落地。

7. 吊在室内天花板上的电风扇, 静止不动时对固定吊杆的拉力为  $F_1$ , 电风扇水平匀速转动后, 对固定吊杆的拉力为  $F_2$ , 那么这两种情况下的拉力大小相比较应是 ( )。

- (A)  $F_1 > F_2$ ; (B)  $F_1 < F_2$ ; (C)  $F_1 = F_2$ ; (D) 无法比较。

8. 甲、乙两物体质量相等, 乙体积是甲体积的 5 倍, 甲密度是乙密度的 4 倍。现已知甲、乙两物体中只有一个是空心的, 则 ( )。

- (A) 甲物体是空心的; (B) 乙物体是空心的;  
(C) 空心体积是甲体积的  $\frac{1}{5}$ ; (D) 空心体积是甲体积的  $\frac{4}{5}$ 。

9. 有一位同学把天平调节以后, 错把被称矿石放在右盘, 在左盘放 50 g 和 20 g 砝码各两个, 再把游码移至 4 g 处达到平衡, 这块矿石的质量应该是 ( )。

- (A) 148 g; (B) 144 g; (C) 140 g; (D) 136 g。

10. 有两个力  $F_1$  为 6 N,  $F_2$  为 4 N, 当这两个力的夹角由  $0^\circ$  逐渐增大到  $180^\circ$  时, 这两个力的合力将 ( )。

- (A) 逐渐增大; (B) 逐渐减小;  
 (C) 先逐渐增大,后逐渐减小; (D) 先逐渐减小,后逐渐增大。

### 三、实验题(共 12 分)

- 某同学使用已调节好的天平测量某个零件的质量,该天平配置的最小砝码的数值是 1 g。
  - 这位同学按正确方法测量时,测得零件的质量为 39.70 g,则他在天平的 \_\_\_\_\_ 盘放了 \_\_\_\_\_ 个砝码,其质量由大到小依次为 \_\_\_\_\_。(6 分)
  - 若另一个同学使用这架天平测量另一个物体的质量时,误将被测物体放在天平的右盘,按正常方法读出物体的质量数为 32.40 g,则这个被测物体的实际质量为 \_\_\_\_\_。(2 分)
- 放在水平桌面上两只干净的相同玻璃杯,一只盛满不含气泡的纯净水,另一只是空的,上面都盖有盖子。不用任何器件,也不移动杯子,怎样用眼睛来判别哪只杯子里有水。(4 分)

### 四、作图题(每题 3 分,共 6 分)

- 如图 5 所示,水平地面上有一障碍物  $ABCD$ ,较大平面镜  $MN$  在某一高度水平放置。试用作图法求出眼睛  $O$  点从平面镜中所能看到障碍物后方地面的范围。如果想在原处看到更大范围的地面,水平放置的镜子的高度应该怎样改变?
- 两块小平面镜,它们镜面中心之间的距离和它们与光源之间的距离相等。如果在经过两次反射后,光沿原来通过的路线又返回光源(也就是又经过一次反射),问镜子之间的夹角应是多大?请画图说明。

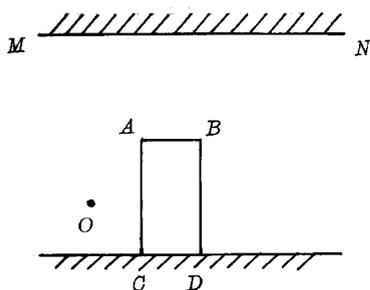


图 5

### 五、计算题(每题 6 分,共 12 分)

- 用盐水选种时需要密度是  $1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的盐水,现配制了 500 mL 盐水,称得它的质量为 0.6 kg,这样的盐水是否合乎要求? 如果不合要求,应加盐还是加水? 加多少?
- 为测定黄河水的含沙量,某校课外活动小组取了  $10 \text{ dm}^3$  的黄河水,称得其质量是 10.18 kg。已知沙子的密度为  $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,黄河水的含沙量(即每立方米水中含沙的质量)是多少?

# 第九章 力和运动

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、牛顿第一定律	(1) 牛顿第一定律		✓	
二、惯性、惯性现象	(2) 惯性	✓		
	(3) 惯性现象		✓	
三、二力平衡	(4) 二力平衡			✓
四、摩擦力	(5) 摩擦力		✓	
	(6) 增大有益的摩擦	✓		
	(7) 减小有害的摩擦	✓		

## 典型例题

例 1 关于物体惯性的认识,下列说法正确的是 ( )。

- (A) 运动的物体有惯性,静止的物体没有惯性,且物体的速度越大,惯性越大;
- (B) 只有保持静止或匀速直线运动状态的物体才有惯性;
- (C) 只有固体有惯性,液体、气体没有惯性;
- (D) 物体受力越大,惯性越大;
- (E) 任何物体,在任何时候、任何地方都有惯性。

分析与解 我们把物体保持静止或匀速直线运动状态的性质叫惯性。惯性是一切物体固有的属性,一切物体不论在什么情况下都有惯性,物体的惯性大小与一切外界因素无关,只由本身的质量决定。故本题只有(E)正确。常有同学选(D),这是没有理解惯性的固有性质及与外界因素无关所造成。

例 2 锄头松动了,只要把锄柄的一端在地面上撞击几下,锄头就会紧紧地套在柄上,为什么?

分析与解 解答惯性说理题时,通常可分为三步:第一步,指出物体原来的运动状态;第二步,指出相关物体运动状态的变化;第三步,由于惯性,物体将保持原来的运动状态或静止状态。按照这个思路,应作如下回答:原来锄头和锄柄一起运动,当锄柄撞击地面时,锄柄很

快就静止了,但锄头由于惯性而继续运动。这样撞击几次,锄头就紧紧地套在柄上了。

**例 3** 一个放在水平地面上重 80 N 的物体,受到哪几个力的作用? 这些力各等于多少 N? 如图 9-1 所示。并画出物体受力的示意图。

**分析与解** 物体受到两个力的作用:重力  $G$ , 方向竖直向下;地面支持力  $F_N$ , 方向竖直向上。因物体处于静止状态,所以重力与支持力是平衡的,支持力大小等于重力 80 N。力的示意图如图 9-2 所示。

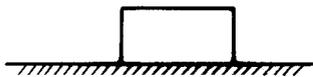


图 9-1

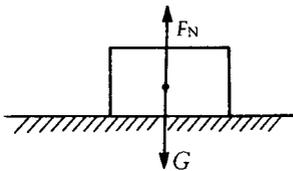


图 9-2

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 作用在同一物体上的两个力,如果大小\_\_\_\_\_,方向\_\_\_\_\_,并作用在\_\_\_\_\_,则这两个力就称为平衡力。
- 惯性定律是\_\_\_\_\_国的科学家\_\_\_\_\_概括了\_\_\_\_\_等人的研究成果总结出来的。
- 一只浮在水面上的木桶,重 150 N,则水对木桶的浮力为\_\_\_\_\_N。
- 子弹离枪膛后,能在空中飞行,是因为\_\_\_\_\_。
- 质量是 0.01 g 的雨滴在空中匀速竖直下落时,受到的空气阻力是\_\_\_\_\_N,方向是\_\_\_\_\_。

### 二、判断题

- 没有力作用在物体上,物体就不会运动。 ( )
- 物体不受力时有惯性,受力时就没有惯性;物体静止时有惯性,运动时就没有惯性。 ( )
- 惯性在实际生产和生活中,既有可利用的一面,也有不利的一面。 ( )
- 任何物体在任何情况下都有惯性,因此惯性是物体固有的属性。 ( )

### 三、问答题

- 拍打衣服,为什么能使衣服上的尘土离开衣服?
- 当你坐在车上,突然感到椅背压了你一下,说明汽车的运动发生了什么变化? 为什么?

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 44 分)

- 牛顿第一定律说明了力和运动的关系:(1) 物体不受力时将处于\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态;(2) 物体受到非平衡力的作用时,物体的\_\_\_\_\_将改变,因此力是物体\_\_\_\_\_的原因。

- 斜向上抛出的石块,离开手后仍然飞行,这是由于\_\_\_\_\_ ;石块在空中做曲线运动,这是由于\_\_\_\_\_ ;假如抛出的石块不受任何力作用,石块将做\_\_\_\_\_ 运动。
- 在静止的车厢里挂一手提包,提包处于静止状态。如发现提包向后摆动,则说明列车在\_\_\_\_\_ ;如果发现在列车运动中提包不动,则说明列车在做\_\_\_\_\_ 运动;如果发现提包向前摆动,说明列车在做\_\_\_\_\_ 运动。
- 正在行驶的汽车关掉发动机后,由于\_\_\_\_\_ 仍向前运动,但汽车的速度将\_\_\_\_\_ ,这是由于\_\_\_\_\_ 的作用。
- 一个静止放在水平桌面上的铁块,它受到的重力是  $10\text{ N}$ ,同时铁块还受一个\_\_\_\_\_ 力的作用,其大小为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ,方向是\_\_\_\_\_ 。
- 球鞋底做成凸凹不平的花纹,是为了\_\_\_\_\_ ,自行车前、后轮轴上装有轴承(弹子盘)和装填黄油是为了\_\_\_\_\_ 。
- 物体重  $1200\text{ N}$ ,下列几种情况下,起重机钢绳对物体的拉力各是多大?
  - 物体吊在空中静止,拉力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。
  - 物体以  $2\text{ m/s}$  匀速上升时,拉力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。
  - 物体在钢梁上匀速向前时,拉力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。
- 用弹簧秤水平拉一重  $100\text{ N}$  的物体在水平面上运动。物体以  $1\text{ m/s}$  的速度匀速运动时,弹簧秤示数为  $2\text{ N}$ 。若物体以  $2\text{ m/s}$  的速度匀速运动时,该物体受到的摩擦力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。

## 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

- 火车在平直轨道上做匀速直线运动,这是因为 ( )。
  - 火车的惯性等于阻力;
  - 牵引力消失了;
  - 牵引力等于阻力;
  - 牵引力比阻力大。
- 用  $8\text{ N}$  的力拉放在粗糙水平面上重为  $50\text{ N}$  的物体,若物体做匀速运动,则物体受到的摩擦力为 ( )。
  - $8\text{ N}$ ;
  - $58\text{ N}$ ;
  - $50\text{ N}$ ;
  - $42\text{ N}$ 。
- 竖直向上抛出一个小球,如果不考虑空气阻力对它的作用,小球在向上运动过程中受力情况是 ( )。
  - 受到一个竖直向上的力;
  - 不受力;
  - 受到一个竖直向下的重力;
  - 到达最高点时才不受力的作用。
- 正在运动着的物体,若它所受的所有外力同时消失,结果将是下列情况中的哪一种? ( )
  - 立即停下来;
  - 速度逐渐变小到停止;
  - 速度大小不改变,但运动方向改变了;
  - 做匀速直线运动。
- 在如图 9-3 中作用在物体上的力属平衡力的是 ( )。

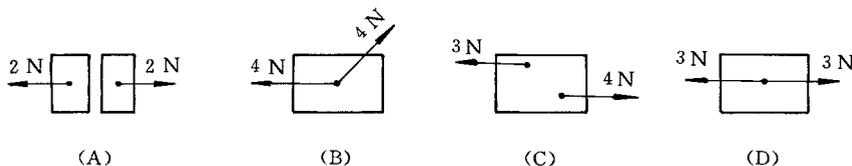


图 9-3

6. 下列关于力的说法中正确的是 ( )。
- (A) 力是物体运动的原因; (B) 力是改变物体运动状态的原因;  
 (C) 物体受到的力越大,运动速度也越大; (D) 力是物体保持匀速直线运动的原因。
7. 用吊车匀速提起重物,若重物所受重力为  $G$ ,吊车对钢索的拉力为  $F$ ,钢索对重物的拉力为  $F_1$ ,重物对钢索的拉力为  $F_2$ ,则下列各力中属于一对平衡力的是 ( )
- (A)  $F$  与  $F_1$ ; (B)  $F$  与  $G$ ; (C)  $F_1$  与  $F_2$ ; (D)  $F_1$  与  $G$ 。
8. 吊车以  $2 \text{ m/s}$  的速度将  $G=10^4 \text{ N}$  的重物匀速向上提起,这时钢索对重物的拉力  $F=10^4 \text{ N}$ ,若吊车以同样的速度使重物匀速下降,则钢索受到的拉力为 ( )。
- (A) 0; (B)  $0 \text{ N}$  和  $10^4 \text{ N}$  之间; (C)  $10^4 \text{ N}$ ; (D) 大于  $10^4 \text{ N}$ 。

### 三、问答题(每题 12 分,共 24 分)

- 既然保持匀速直线运动状态的物体有惯性,为什么匀速行驶的火车还需要机车提供牵引力?
- 地球在不停地自转,但从地面竖直向上跳起的人落回地面时,为什么总是落回原处?

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 34 分)

- 乘客坐在行驶的公共汽车里,面向车行驶的方向。当他感到身体突然向前倾时,说明汽车在做\_\_\_\_\_运动;当他感到身体向左倾斜时,说明汽车在做\_\_\_\_\_的运动。
- 物体刚脱离正在竖直上升的气球时,它的运动方向是\_\_\_\_\_,这是由于\_\_\_\_\_的缘故。
- 一个重为  $500 \text{ N}$  的跳伞运动员,在下落时速度逐渐增大,则空气阻力一定\_\_\_\_\_  $500 \text{ N}$ ;若跳伞运动员以  $5 \text{ m/s}$  匀速下落时,空气对他的阻力一定\_\_\_\_\_  $500 \text{ N}$ ;若他下落时速度减小到  $4 \text{ m/s}$  后,又保持  $4 \text{ m/s}$  的速度匀速下落,这时空气对他的阻力一定是\_\_\_\_\_  $500 \text{ N}$ 。(填等于、大于或小于)
- 用铅笔写字时,铅笔和纸间的摩擦是\_\_\_\_\_摩擦,火车车轮与铁轨间的摩擦是\_\_\_\_\_摩擦。
- 炮弹从炮筒里射出后,虽然不再受到火药的推力,但是仍向前运动,这是因为\_\_\_\_\_。
- 机车的牵引力是  $3.5 \times 10^5 \text{ N}$ ,如果列车匀速行驶,则它受到的阻力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。当牵引力\_\_\_\_\_阻力时,列车速度不断增大;当牵引力\_\_\_\_\_阻力时,列车的速度不断减小。
- 重力为  $100 \text{ N}$  的物体,受到  $30 \text{ N}$  的水平力作用,沿水平地面匀速运动,则物体受到的摩擦力大小是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ,施力物体是\_\_\_\_\_,物体受到地面的支持力大小是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ,施力物体是\_\_\_\_\_。

### 二、选择题(每题 5 分,共 35 分)

- 下列关于力的说法中,正确的是 ( )。

(A) 力是可以离开物体而独立存在的; (B) 物体间要有力的作用,物体必须接触;  
 (C) 力的作用效果只与力的大小和方向有关;  
 (D) 物体受到力作用时,一定既有施力物体,又有受力物体。

- 在匀速运动的车厢里,一人向正上方抛出一个球,不计空气阻力,小球将会落到 ( )。

- (A) 抛出点的后面; (B) 抛出点的前面;  
(C) 落回原处; (D) 无法判断。

3. 如图 9-4 所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三条绳子上连接悬挂着三个重力均为  $1\text{ N}$  的物体, 则绳子  $b$  受到的拉力为 ( )。

- (A)  $0$ ; (B)  $1\text{ N}$ ; (C)  $2\text{ N}$ ; (D)  $3\text{ N}$ 。

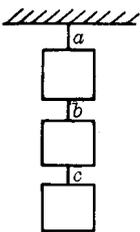


图 9-4

4. 手沿水平方向拉弹簧秤, 使木块在水平的木板上运动, 且运动的速度越来越大, 此时弹簧秤的示数是  $2.5\text{ N}$ , 则木块受到的摩擦力应是 ( )。

- (A) 等于  $2.5\text{ N}$ ; (B) 小于  $2.5\text{ N}$ ;  
(C) 大于  $2.5\text{ N}$ ; (D) 无法确定。

5. 飞机投弹时, 不是飞到目标的正上方时投弹, 而是要提前投掷, 这样才能命中目标, 这是因为 ( )。

- (A) 炸弹有向前的冲力; (B) 炸弹具有惯性;  
(C) 炸弹受到重力作用; (D) 炸弹受阻力作用。

6. 如图 9-5 所示, 原来静止的物体  $A$  在水平拉力  $F$  作用下沿水平面做直线运动, 速度逐渐增大, 则拉力  $F$  ( )。

- (A) 一定大于阻力  $F'$ ; (B) 一定等于阻力  $F'$ ;  
(C) 可能等于阻力  $F'$ ; (D) 可能小于阻力  $F'$ 。

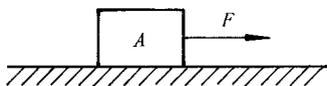


图 9-5



图 9-6

7. 如图 9-6 所示, 一杂技演员骑着一辆独轮车先沿粗糙水平面以  $v_1$  的速度做匀速直线运动, 后运动到一光滑水平冰面上, 仍沿原方向做匀速运动, 速度为  $v_2$ 。比较  $v_1$  和  $v_2$  的大小, 则 ( )。

- (A)  $v_2$  一定大于  $v_1$ ; (B)  $v_2$  一定小于  $v_1$ ;  
(C)  $v_2$  一定等于  $v_1$ ; (D) 无法确定。

### 三、实验题(11 分)

如图 9-7 所示是研究滑动摩擦力与压力关系的装置。用弹簧秤沿水平方向拉小木块在水平桌面上做匀速直线运动, 弹簧秤的读数就等于木块所受的滑动摩擦力。木块对桌面的正压力在数值上就等于木块及砝码所受的总重力。实验结果如表。

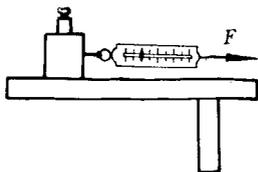


图 9-7

实验次数	压力 $F_N/\text{N}$	滑动摩擦力 $F/\text{N}$
1	1	0.15
2	2	0.30
3	3	0.45
4		0.60

(1) 根据前三次实验结果,总结滑动摩擦力与压力之间的关系。

(2) 根据前三次实验总结出的关系,计算第四次实验中的压力。

#### 四、计算题(每题 10 分,共 20 分)

1. 质量为  $3\text{ kg}$  的物体被  $100\text{ N}$  的水平力压在竖直的墙上不动,如图9-8所示,则此时物体对墙壁的压力是多大? 若将水平推力减为  $80\text{ N}$ ,此时物体刚好匀速下滑,则物体受到的摩擦力是多大?

2. 一个人站在磅秤上,其示数为  $490\text{ N}$ 。另一悬挂的弹簧下端挂有一重  $250\text{ N}$  的物体,当此人用竖直向上的力推物体时,弹簧秤的示数少了  $100\text{ N}$ ,则此时磅秤的读数是多少牛? 人竖直向上的推力是多少?

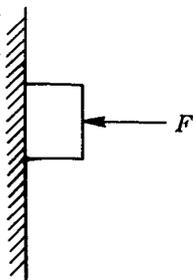


图 9-8

# 第十章 压强 液体的压强

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、压强	(1) 压力的概念			✓
	(2) 压强的概念			✓
	(3) 增大和减小压强的方法		✓	
	(4) 压强在生产和生活中的应用			✓
二、实验：研究液体的压强	(5) 液体压强产生的原因及其特点		✓	
	(6) 压强计	✓		
三、液体压强的计算	(7) 液体内部压强的规律和公式		✓	
	(8) 液体压强公式的应用			✓
四、连通器、船闸	(9) 连通器的概念和原理		✓	
	(10) 连通器的应用		✓	
	(11) 船闸		✓	

## 典 型 例 题

**例 1** 如图 10-1 所示,容器的质量为  $M$ ,容器的上半部分是边长为  $l_1$  的正方体,下半部分是边长为  $l_2$  的正方体,容器内盛满密度为  $\rho$  的某种液体,试按下列要求写出计算式:

- (1) 容器内液体对容器底的压强。
- (2) 容器内液体对容器底的压力。
- (3) 容器对水平地面的压强。
- (4) 容器对水平地面的压力。
- (5) 容器内液体对容器下半部的上表面的压强。
- (6) 容器内液体对容器下半部的上表面的压力。

**分析与解** 在计算或讨论液体对容器底的压力和压强时,一

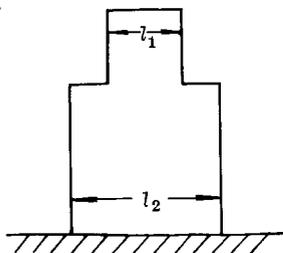


图 10-1

一般的思路是先由  $p = \rho gh$  求出  $p$ , 再由  $F = pS$  求出  $F$ , 这个  $F$  一般不等于所装液体的重 (除非容器上下粗细均匀)。如要计算或讨论容器对水平支持面的压力和压强时, 一般的思路是先由  $F = G$  求出  $F$ , 这个  $G$  应等于液体的重和容器的重 (如不计容器的重就等于液体的重), 然后再由  $p = \frac{F}{S}$  求出  $p$ , 这个  $p$  也一般不等于液体对容器底的压强。液体对容器下半部的上表面的压力和压强都是向上的, 也应该先由  $p = \rho gh$  求出  $p$ , 不过此时的  $h$  应等于  $l_1$ , 再由  $F = pS$  求出  $F$ , 此时的  $S$  应等于  $(l_2^2 - l_1^2)$ 。

$$(1) p_1 = \rho g(l_1 + l_2)。$$

$$(2) F_1 = \rho g(l_1 + l_2)l_2^2。$$

$$(3) p_2 = \frac{\rho g(l_1^3 + l_2^3) + Mg}{l_2^2}。$$

$$(4) F_2 = \rho g(l_1^3 + l_2^3) + Mg。$$

$$(5) p_3 = \rho gl_1。$$

$$(6) F_3 = \rho gl_1(l_2^2 - l_1^2)。$$

如设  $l_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $l_2 = 20 \text{ cm}$ ,  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ ,  $M = 1 \text{ kg}$ , 请代入上面各式求出结果, 并比较  $p_1$  与  $p_2$ ,  $F_1$  与  $F_2$ 。

## 练 习 (A 级)

### 一、填空题

- 物理学中把\_\_\_\_\_的力叫做压力。压力的作用效果不仅跟\_\_\_\_\_有关系, 而且跟\_\_\_\_\_有关系。用来比较压力产生效果的物理量是\_\_\_\_\_, 在国际单位制中它的单位是\_\_\_\_\_。
- 切菜刀用久了要磨一磨, 这是用\_\_\_\_\_的方法, 使压强\_\_\_\_。同学们的书包背带做得比较宽, 这是为了在书包重一定时, 增大\_\_\_\_\_, 减小\_\_\_\_\_。
- 液体压强产生的原因是液体\_\_\_\_\_, 而且\_\_\_\_\_。液体的压强公式是  $p = \underline{\hspace{2cm}}$ , 从公式可知, 液体内部压强的大小与液体\_\_\_\_和\_\_\_\_有关。
- 一粒西瓜子放在水平桌面上时, 对桌面的压强约  $20 \text{ Pa}$ , 它表示\_\_\_\_\_。
- 一块密度均匀的长方形木板重  $15 \text{ N}$ , 底面积是  $200 \text{ cm}^2$ , 如图放置在水平桌面上, 有  $1/4$  露出桌面, 则木板对桌面的压强是\_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ 。一同学用  $5 \text{ N}$  水平力向右推木板, 木板做匀速直线运动, 则木板受到的合力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。

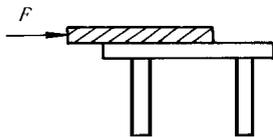


图 10-2

### 二、判断题

- 如果压力是  $1 \text{ N}$ , 则这个压力产生的压强有可能是  $1000 \text{ Pa}$ 。 ( )
- 一块砖平放在地面上, 若切去砖的一半, 砖对地的压强就减小一半。 ( )
- 液体内部向各个方向的压强都相等。 ( )
- $1 \text{ kg}$  的汞和  $2 \text{ kg}$  的水对容器底部可以产生相同的压力和压强。 ( )
- 如图钉帽的面积是钉尖面积的  $2000$  倍, 当用手指压图钉时, 钉尖对墙的压力则是钉帽受到手的压力的  $2000$  倍。 ( )

### 三、选择题

- 放在水平桌面上的物体对桌面的压力和物体的重力间的关系有下列说法,哪种正确?  
( )。  
(A) 压力等于物体的重力,它们是同一个力;  
(B) 压力不是重力,压力和重力无关;  
(C) 物体放在桌面上时,物体的重力就是物体对桌面的压力;  
(D) 压力的大小与重力大小相等,方向也相同,但压力不是重力,它们作用在不同的物体上。
- 在甲、乙、丙三个试管中盛有同深度的同种液体,如图 10-3 所示,液体对管底的压强  
( )。

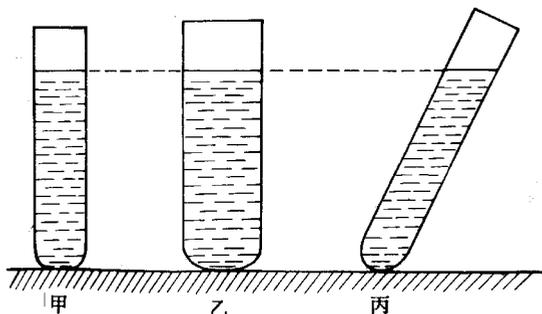


图 10-3

- (A) 甲管大;      (B) 乙管大;      (C) 丙管大;      (D) 一样大。
- 人在水平路面站立不动时比行走时的 ( )。  
(A) 压力大些,压强小些;      (B) 压力小些,压强大些;  
(C) 压力相等,压强小些;      (D) 压力相等,压强大些。
  - 有三个完全相同的容器甲、乙、丙,都放在水平桌面上,甲盛水、乙盛煤油、丙盛盐水。当三个容器底部受到的压强相等时,则 ( )。  
(A) 甲容器内液面最高;      (B) 乙容器内液面最高;  
(C) 丙容器内液面最高;      (D) 甲、乙、丙三容器内液面必定齐平。
  - 10 本相同的书竖直排放在书架上,当拿掉其中 5 本书后,书架受到的压强 ( )。  
(A) 变大;      (B) 不变;      (C) 变小;      (D) 不能确定。

### 四、作图题

在下列各图中(图 10-4),用力的示意图表示物体 A 受到的重力和支持面受到的压力。

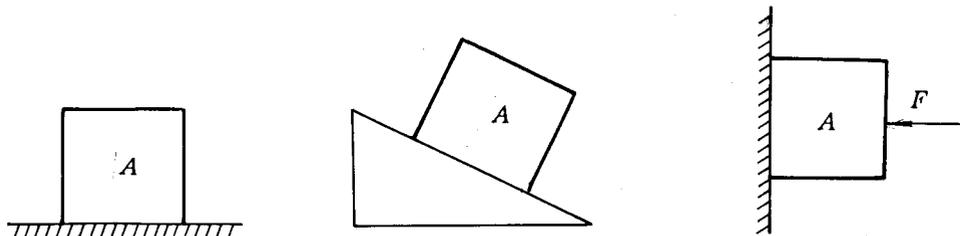


图 10-4

## 五、计算题

1. 轮船舱底在水面下 3 m, 如舱底穿了一个面积为  $0.15 \text{ m}^2$  的洞, 要想堵住这个洞, 需要对挡板施加多大的力? ( $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ )
2. 有一木桩竖直放置在地面上, 上端的面积为  $25 \text{ cm}^2$ , 下端的面积为  $4 \text{ cm}^2$ , 它的质量为  $50 \text{ kg}$ . 若用  $5000 \text{ N}$  的压力向下作用在木桩的上端, 求木桩上端面和下端面受到的压强? ( $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ )

## 单元自测(A级)

### 一、填空题(每空格 3 分, 共 45 分)

1. 放在水平桌面上的一本书重  $2 \text{ N}$ , 则桌面受到的压力大小是  $\underline{\quad}$   $\text{N}$ , 压力的方向  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 压力的作用点在  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 压力的施力物是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
2. 减小压强的方法是保持  $\underline{\hspace{2cm}}$  不变, 增大  $\underline{\hspace{2cm}}$ ; 或者保持  $\underline{\hspace{2cm}}$  不变, 减小  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
3. 如图 10-5 所示的容器里盛有水, 左边容器活塞上端受到的压强是  $\underline{\quad}$   $\text{Pa}$ .
4. 实验表明, 连通器里的水不流动时, 各容器中的水面应  $\underline{\hspace{2cm}}$ . 船闸是利用  $\underline{\hspace{2cm}}$  的道理修建成的.
5. 图 10-6 为一个两端开口的圆柱形玻璃管, 现在它下端用薄橡皮膜封口放入水中, 则橡皮膜将  $\underline{\hspace{2cm}}$  凸起, 如在其上端开口处缓缓倒入酒精并使酒精液面和管外齐平时, 则橡皮膜将  $\underline{\hspace{2cm}}$  凸起。(填向上或向下)

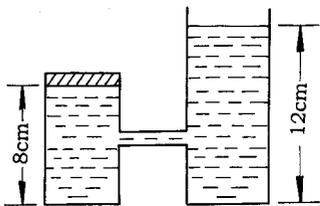


图 10-5

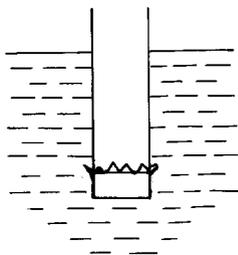


图 10-6

6. 有一个重  $50 \text{ N}$  的物体, 底面积为  $50 \text{ cm}^2$ , 把它放在  $1 \text{ m}^2$  的水平木板的中间, 则物体对木板的压强为  $\underline{\quad}$   $\text{Pa}$ . 若用手以  $25 \text{ N}$  的力向上提这个物体时, 物体对木板的压强为  $\underline{\quad}$   $\text{Pa}$ .

### 二、选择题(每题 4 分, 共 40 分)

1. 运动员穿钉鞋赛跑时, 脚对钉鞋的压强为  $p_1$ , 鞋钉对跑道的压强为  $p_2$ , 则 ( ).  
(A)  $p_1 < p_2$ ; (B)  $p_1 > p_2$ ; (C)  $p_1 = p_2$ ; (D) 条件不够, 无法比较.
2. 如图 10-7 所示的容器中装有水, 如向水中放入一块  $10 \text{ N}$  的木块时, 容器中的水没有溢出. 则此时容器底部受到水的压强将 ( ).  
(A) 减小; (B) 增大; (C) 不变; (D) 无法判断.
3. 有一试管中装有水, 当试管逐渐倾斜时(水不溢出), 水对管底的压强 ( ).  
(A) 增大; (B) 减小; (C) 不变; (D) 条件不足, 不能确定.

4. 图 10-8 中,甲、乙是两个完全相同的容器,分别盛有质量相等的水和煤油。下列说法中正确的是 ( )。

- (A) 甲盛的是煤油,乙盛的是水; (B) 在深度相同的  $A$ 、 $B$  两点的压强相等;  
(C) 它们对容器底部的压强不相等; (D) 它们对容器底部的压力相同。

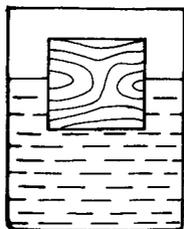


图 10-7

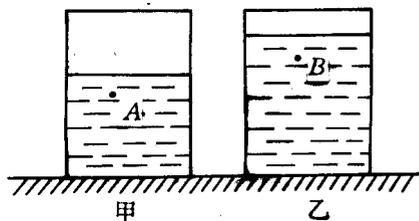


图 10-8

5. 甲、乙两个物体放在水平桌面上,甲物重是乙物重的 4 倍,甲底面积是乙底面积的  $1/2$ ,若甲对桌面的压强是  $p_{甲}$ ,乙对桌面的压强是  $p_{乙}$ ,则 ( )。

- (A)  $p_{甲} = 2p_{乙}$ ; (B)  $p_{甲} = 4p_{乙}$ ; (C)  $p_{甲} = \frac{1}{8}p_{乙}$ ; (D)  $p_{甲} = 8p_{乙}$ 。

6. 载重汽车的轮子的数目比小汽车多,轮胎也比小汽车的宽,这是为了 ( )。

- (A) 增大对地面的压力; (B) 减小对地面的压力;  
(C) 增大受力面积,减小对地面的压强;  
(D) 增大受力面积,同时减小对地面的压力和压强。

7. 如图 10-9 所示,物体重 10 N,作用在物体上的力  $F = 40$  N,且  $F$  与墙壁垂直也与物体垂直,这时墙壁受到的压力大小是 ( )。

- (A) 10 N; (B) 40 N;  
(C) 30 N; (D) 50 N。

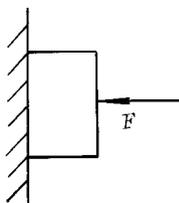


图 10-9

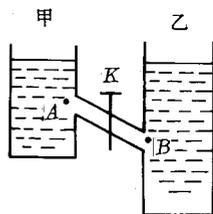


图 10-10

8. 如图 10-10 所示,甲、乙两个容器中均装有水,水平面相平,它们之间用一斜管相连, $K$  是一个阀门,当阀门  $K$  打开后,则 ( )。

- (A) 水将由甲流向乙; (B) 水将由乙流向甲;  
(C) 水不流动,因为  $A$ 、 $B$  两处压强相等;  
(D) 水不流动,但  $B$  处压强大于  $A$  处压强。

9. 一块长方体的砖,先后平放、侧放、竖放在水平地面上,则 ( )。

- (A) 平放时对地面的压强最大; (B) 侧放时对地面的压强最大;  
(C) 竖放时对地面的压强最大; (D) 三种放法对地面的压强一样大。

10. 葛洲坝水电站的拦河大坝高 70 m, 当上游水位为 55 m 时, 坝底受到的水的压强为 ( )。

- (A)  $1.47 \times 10^5$  Pa; (B)  $5.39 \times 10^5$  Pa; (C)  $6.86 \times 10^5$  Pa; (D) 无法计算。

### 三、实验题(每空格 2 分,共 6 分)

图 10-11 是研究液体内部压强的实验,其中  $A$  仪器叫做\_\_\_\_\_。比较(1)、(2)两图,说明了\_\_\_\_\_,比较(2)、(3)、(4)三图,说明了\_\_\_\_\_

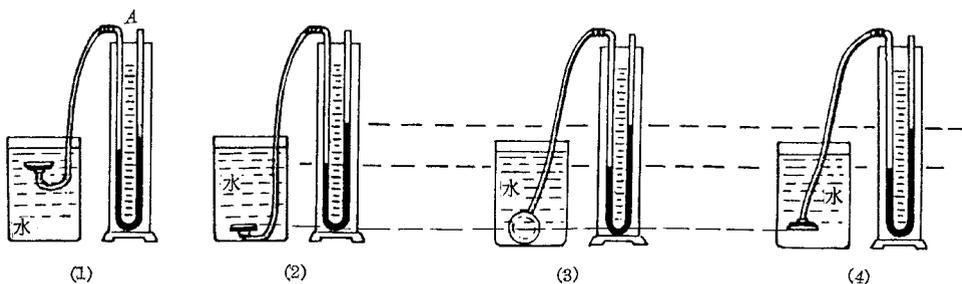


图 10-11

#### 四、作图题(共 3 分)

1. 有重为  $10\text{ N}$  的物体  $A$ , 放在重为  $20\text{ N}$  的物体  $B$  上面, 如图 10-12 所示。用力的图示法画出物体  $A$  对  $B$  的压力。(2 分)
2. 如图 10-13 所示, 当在右容器内注满水, 且水面静止时, 在图中画出水面的位置。(1 分)

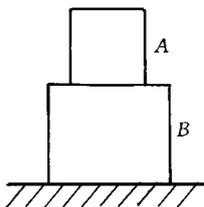


图 10-12

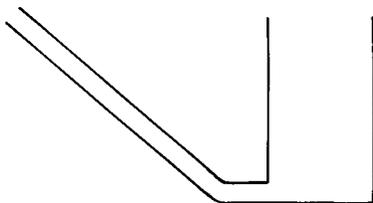


图 10-13

#### 五、计算题(6 分)

有一块质量为  $8.9\text{ kg}$  的正方体的铜块, 放在  $1\text{ m}^2$  的水平桌面上, 桌面受到的压力和压强各是多大? (铜的密度为  $8.5 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,  $g$  取  $10\text{ N/kg}$ )

### 单元自测(B 级)

#### 一、填空题(每空格 3 分, 共 33 分)

1. 有一个密度为  $0.6 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 、高为  $20\text{ cm}$  的圆柱体, 竖直放在水平桌面中央, 这时桌面受到的压强是          Pa。
2. 一个铅桶的底面积为  $300\text{ cm}^2$ , 倒入  $10\text{ kg}$  的水, 水的深度为  $30\text{ cm}$ , 则铅桶底部受到的水的压力是          N, 压强是          Pa。(  $g$  取  $10\text{ N/kg}$  )
3. 一块重为  $30\text{ N}$  的砖, 长为  $0.2\text{ m}$ , 宽为  $0.1\text{ m}$ , 厚为  $5\text{ cm}$ , 放在水平地面上, 砖对地面的最大压强为          Pa, 是砖对地面的最小压强的          倍。

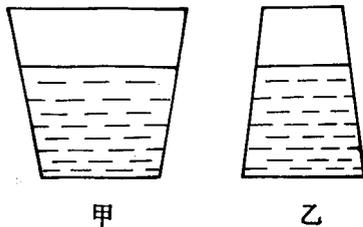


图 10-14

4. 如图 10-14 所示, 两个底面积相同而形状不同的容器, 内部装有同种液体, 并且液面高度相同, 如果两个容器本身的重相同, 那么:

(1) 液体对容器底部的压力关系为  $F_{\text{甲}}$            $F_{\text{乙}}$ 。

- (2) 液体对容器底部的压强关系为  $p_{甲}$  \_\_\_\_\_  $p_{乙}$ 。
- (3) 桌面受到的压力关系为  $F'_{甲}$  \_\_\_\_\_  $F'_{乙}$ 。
- (4) 桌面受到的压强关系为  $p'_{甲}$  \_\_\_\_\_  $p'_{乙}$ 。(填  $>$ 、 $<$  或  $=$ )
5. 保温桶装满开水后,水深 50 cm,在距桶底 2 cm 处有一阀门,则放水阀门处的压强是 \_\_\_\_\_ Pa。当桶里的开水放掉一半后,阀门处受到的压强是 \_\_\_\_\_ Pa。

二、选择题(每题 4 分,共 40 分)

1. 把三个分别用铜、铁、铝制成的高度和重力都相同的圆柱体,竖直地放在水平桌面上,它们对桌面的压强是 ( )。
- (A) 铜柱体最小; (B) 铁柱体最小; (C) 铝柱体最小; (D) 三个一样大。
2. 如图 10-15 所示,U 形玻璃管的 B 端扎上橡皮膜,从 A 管口注入水。当 A 管中液面超过 B 管口后,继续向 A 管内加水,B 管口薄膜将 ( )。
- (A) 向下凹进; (B) 向上凸起; (C) 既不向上凸起,也不向下凹进; (D) 无法判断。
3. 如图 10-16 所示,密闭的容器里装有一定量的水。若把容器倒置,使原底面朝上,则这时器壁上 P 点处受水的压强将 ( )。
- (A) 变大; (B) 变小; (C) 不变; (D) 无法确定。

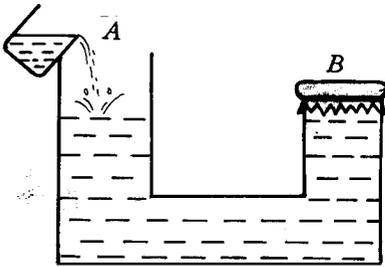


图 10-15

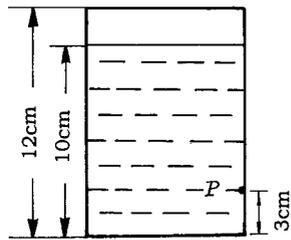


图 10-16

4. 三个相同的量筒里装有相同体积的水。用细线拴好质量相等的铝块、铁块和铜块,把它们分别浸没在各量筒的水中(水不溢出),不触及量筒底部。已知  $\rho_{铜} > \rho_{铁} > \rho_{铝}$ ,则水对量筒底部的压力大小是 ( )。
- (A) 放铜块的最大; (B) 放铁块的最大;  
(C) 放铝块的最大; (D) 三个一样大。
5. 两个内径相同的玻璃管内盛有质量相等的液体,乙管倾斜,两管内液面等高(图 10-17),则管内液体对管底的压强是 ( )。
- (A) 甲管中大; (B) 乙管中大;  
(C) 一样大; (D) 无法判断。
6. 如图 10-18 所示,正方体放在水平地面上(甲图),现在它的下端锯去  $L/3$  的小长方体(乙图),则乙图所示的物体对地面的压强是甲图的 ( )。

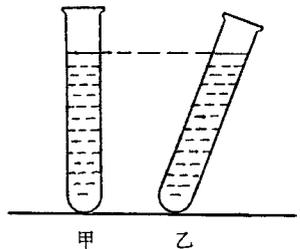


图 10-17

- (A)  $\frac{4}{3}$  倍; (B)  $\frac{3}{4}$ ; (C)  $\frac{27}{16}$  倍; (D)  $\frac{16}{27}$ 。
7. 图 10-19 中甲、乙两个容器完全相同, K 为阀门,现甲、乙两容器内装有质量相等的水,当

阀门  $K$  打开,待液体不流动时,甲、乙两容器底部受到的压强之比是 ( )。

- (A) 1 : 1; (B) 2 : 3; (C) 3 : 2; (D) 7 : 5。

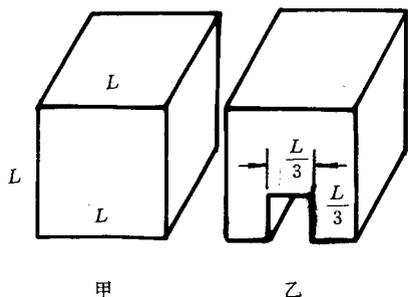


图 10-18

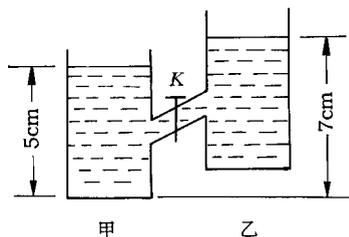


图 10-19

8. 用质量相等的铁和铝制成两个实心正方体,将它们都放在水平桌面上,若设它们对桌面产生的压强分别为  $p_{\text{铁}}$  和  $p_{\text{铝}}$ ,则下列判断中正确的是 ( )。
- (A)  $p_{\text{铁}} < p_{\text{铝}}$ ; (B)  $p_{\text{铁}} > p_{\text{铝}}$ ; (C)  $p_{\text{铁}} = p_{\text{铝}}$ ; (D) 无法比较。
9. 在底面积相同的量杯和量筒中分别装上质量相等的不同液体,把它们都放在水平桌面上。设液体对量杯底的压强为  $p_1$ 、压力为  $F_1$ ,液体对量筒底的压强为  $p_2$ 、压力为  $F_2$ ,则下列判断中正确的是 ( )。
- (A)  $p_1 = p_2$   $F_1 = F_2$ ; (B)  $p_1 > p_2$   $F_1 > F_2$ ;  
(C)  $p_1 < p_2$   $F_1 < F_2$ ; (D) 无法比较。
10. 在第 9 题中,如量筒、量杯本身的重相同,设量杯对桌面的压强为  $p'_1$ 、压力为  $F'_1$ ,量筒对桌面的压强为  $p'_2$ ,压力为  $F'_2$ ,则下列判断中正确的是 ( )。
- (A)  $p'_1 = p'_2$   $F'_1 = F'_2$ ; (B)  $p'_1 > p'_2$   $F'_1 > F'_2$ ;  
(C)  $p'_1 < p'_2$   $F'_1 < F'_2$ ; (D) 无法比较。

### 三、作图题(共 8 分)

1. 如图 10-20 所示,甲、乙、丙三个容器的底面积不相等,其中  $S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}} > S_{\text{丙}}$ ,若甲容器中装入酒精,乙容器中装入盐水,丙容器中装入水,当三种液体对容器底的压强相等时,在图中画出各容器中液面的大致位置。(4 分)
2. 如图 10-21 所示,物体在斜面上匀速下滑,画出物体受到的重力和斜面对它的作用力的示意图。(4 分)

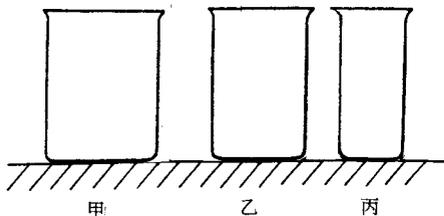


图 10-20

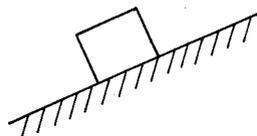


图 10-21

### 四、实验题(4 分)

把小木桌放在沙上,往桌面上放一个砝码,如图 10-22(1)所示;在桌面上再放一个相同

的砝码如图(2)所示;把小桌翻过来,让桌腿立在沙上,仍放上这两个砝码,如图(3)所示。

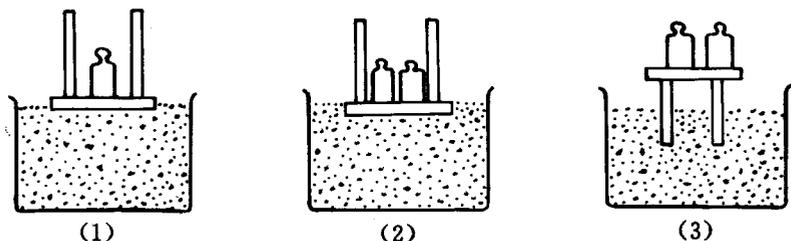


图 10-22

(1) 比较图(1)、图(2)两种情况,说明:\_\_\_\_\_。(2分)

(2) 比较图(2)、图(3)两种情况,说明:\_\_\_\_\_。(2分)

五、计算题(共 15 分)

1. 质量是  $2.7 \text{ kg}$  的正方体铝块,放在面积为  $1 \text{ m}^2$  的水平桌面中央时,它对桌面的压强是多大? 如将它提起并竖直浸没于水下某一深度处,若已知铝块下表面受到水竖直向上的压力是  $19.6 \text{ N}$ ,则铝块中心所在处的深度是多少? 铝块上表面受到水向下的压力是多少?

2. 如图 10-23 所示,箱子的下底面积为  $D$ ,高为  $b$ ,在箱子上底面边上竖直装有一根横截面积为  $d$  的细管;箱子和细管的总质量为  $M$ ,箱子平放在地面上,通过细管向箱内放入密度为  $\rho$  的液体直到管内液面比箱子上底面高  $a$  为止,试按要求写出下列计算式。(6分)

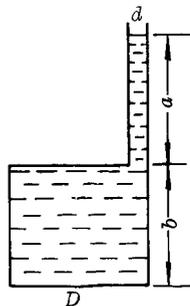


图 10-23

- (1) 液体对箱下底面的压力。
- (2) 液体对箱上底面的压力。
- (3) 箱对地面的压力。

# 第十一章 大气压强

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、大气的压强	(1) 大气压强现象 (2) 大气压强的概念 (3) 托里拆利实验 (4) 大气压强的大小	✓	✓	
二、大气压的变化	(5) 大气压随高度的变化 (6) 气压计 (7) 标准大气压 (8) 沸点随气压的变化	✓	✓	✓
三、活塞式抽水机和离心式水泵	(9) 活塞式抽水机 (10) 离心式水泵		✓	✓
四、气体压强跟体积的关系	(11) 气体压强跟体积的关系 (12) 打气筒 (13) 压缩空气的应用	✓	✓	

## 典型例题

**例 1** 在一根一端封闭、长 0.5m 左右的直玻璃管中注满了汞后，倒立在汞槽中，量得管中汞柱高  $h = 50\text{ cm}$ ，如图 11-1 所示。若在玻璃管的顶端穿一小孔，则管内的汞柱将（ ）。

- (A) 往上喷出；
- (B) 降低到和管外的汞面相平；
- (C) 保持原来的高度不变；
- (D) 在原来的高度上下往返运动。

**分析与解** 玻璃管顶端穿一小孔后，管中汞面上将立即受到跟管外表面上相同的大气的压强。依照连通器原理，管内外的汞面就会相平，因此管内汞柱就会下降至与汞槽中的汞在同一平面。选择(B)。

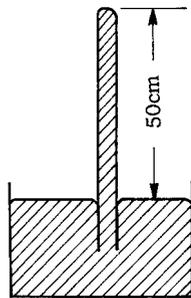


图 11-1

例2 茶壶盖上都有一个小孔,如果把小孔堵住,水就不容易倒出来,这是什么道理?

分析与解 如果把壶盖上的小孔堵住,茶壶倒水时,茶壶里液面上的空气体积增大,压强就会减小,从而小于大气压强。在茶壶嘴外的大气压作用下,水有被压入茶壶里的倾向,因此水就不易倒出来了。

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 著名的\_\_\_\_\_实验有力地证明了大气压强的存在。意大利科学家\_\_\_\_\_首先用实验测出了大气压强的数值。
- 空气由于受到\_\_\_\_\_的作用,对浸在其中的物体产生的\_\_\_\_\_叫做大气压强,简称\_\_\_\_\_。
- 1个标准大气压相当于\_\_\_\_\_mm汞柱高所产生的压强,其数值为\_\_\_\_\_Pa。
- 用来测定大气压的仪器叫做\_\_\_\_\_。若将其从山脚移到山顶时,它的读数将\_\_\_\_\_。
- 钢笔吸墨水时,把橡皮管外的弹簧片按几下,墨水就被吸到橡皮管里去了,这是由于\_\_\_\_\_。
- 抽水机是利用\_\_\_\_\_把水从低处抽到高处的。离心式水泵起动前,须先往泵壳里\_\_\_\_\_。起动后,泵壳里的水随叶轮高速旋转,同时被甩入出水管中,此时叶轮转轴附近的压强\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_迫使低处的水推开底阀,沿进水管进入泵壳。
- 实验表明:一切液体的沸点都是随着大气压\_\_\_\_\_而升高,大气压减小时\_\_\_\_\_。

### 二、选择题

- 某位老师在1个标准大气压下做托里拆利实验,他从槽中汞面起沿管子量到管内汞表面的距离是77cm,其原因是( )。  
(A) 实验时管内漏气了; (B) 管子放倾斜了;  
(C) 管子太细; (D) 管子太长。
- 图11-2所示,在一个底部有一小孔的瓶内装满水,把瓶子倒放在水槽内。当提起瓶子,则瓶内的水将( )。  
(A) 从小孔喷出;  
(B) 水面要下降,直至瓶内水面与水槽水面齐平;  
(C) 不喷出也不下降;  
(D) 无法判断。
- 将一个无液气压计放入密闭钟罩中,并向钟罩中打入空气,则气压计的示数会( )。  
(A) 变大; (B) 变小; (C) 不变; (D) 无法判断。
- 用两根直径分别是1.2mm和1.8mm的玻璃管做托里拆利实验,结果两玻璃管中汞柱高度将( )。  
(A) 相等; (B) 直径大的低; (C) 直径小的低; (D) 无法肯定。
- 取一个盛满水的杯子,用厚纸片紧贴杯口,用手按住纸片把杯子倒过来,手放开后纸片可将杯中的水托住,其原因是( )。

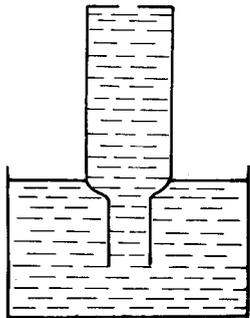


图 11-2

- (A) 水将纸片粘住了；
- (B) 杯中水的重力比水对纸片的吸引力小；
- (C) 是地球吸引力将它吸住了；
- (D) 因杯中无空气,大气对纸片向上的压力比杯中水的重力大。

### 三、问答题

1. 做托里拆利实验时,为什么用汞而不用其他液体?
2. 吸取式抽水机的活塞和筒壁如果接触不紧密,会出现什么情况?为什么?

## 单元自测(A级)

### 一、填空题(每空格3分,共33分)

1. 在托里拆利实验中,若把玻璃管倾斜,则管内汞柱的长度将\_\_\_\_\_,汞柱的竖直高度\_\_\_\_\_,实验中所用玻璃管的粗细对测量结果\_\_\_\_\_影响(填有或无)。
2. 1个标准大气压能支持\_\_\_\_\_cm高的水柱( $\rho_{\text{汞}}=13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ),在1个标准大气压作用下,1m<sup>2</sup>面积上受到的压力是\_\_\_\_\_N。
3. 在高山上烧饭必须用\_\_\_\_\_锅。这种锅由于不漏气,锅内大气压\_\_\_\_\_1个标准大气压,水的沸点\_\_\_\_\_100°C,这样饭熟得快且节省燃料(填小于、大于或等于)。
4. 在1个标准大气压下,水的沸点是100°C;当水的沸点是134°C时,则气压\_\_\_\_\_1个标准大气压(选小于或大于)。
5. 制糖工业中,要用沸腾的办法除去糖汁中的水分。为了使糖在沸腾的时候不致变质,沸腾的温度要低于100°C,只需要\_\_\_\_\_糖汁表面上方气压,这是由于\_\_\_\_\_。

### 二、选择题(每题5分,共30分)

1. 某人做托里拆利实验时,在玻璃管保持竖直的情况下,管内汞柱高度是76cm;当向汞槽内再倒入2cm深汞,这时测得大气压的数值是( )。
  - (A)  $1.04 \times 10^5 \text{Pa}$ ;
  - (B)  $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ ;
  - (C)  $9.86 \times 10^4 \text{Pa}$ ;
  - (D) 无法判断。
2. 将装满水的量筒浸没在水中,筒口朝下,再用手抓住量筒底渐渐向上提起,在筒口离开水面前,则量筒露出水面的部分( )。
  - (A) 是空心;
  - (B) 有水,但不满;
  - (C) 充满水;
  - (D) 无法判断。
3. 汞气压计挂在墙上有些倾斜时,则测出的数值( )。
  - (A) 比实际的大些;
  - (B) 比实际的小些;
  - (C) 与实际的相等;
  - (D) 无法比较。
4. 关于大气压强,则下列各种说法中正确的是( )。
  - (A) 大气压强等于760mm汞柱产生的压强;
  - (B) 大气压强随高度增加而变大;
  - (C) 大气压强等于托里拆利实验管内液面到容器底部距离与汞密度和 $g$ 的乘积;
  - (D) 大气压强等于托里拆利实验管内外汞面的高度差与汞密度和 $g$ 的乘积。

5. 如图 11-3 所示,活塞式抽水机工作过程中,将 C 端向下移动时,A、B 阀门的状态是( )。
- (A) 均打开; (B) 均闭合;
- (C) A 阀门打开,B 阀门闭合;
- (D) A 阀门闭合,B 阀门打开。

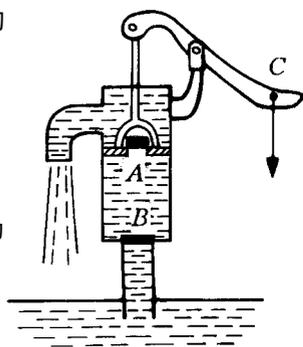


图 11-3

6. 夏天,用塑料细管把瓶里的汽水能吸到嘴里,这是因为( )。
- (A) 嘴用力把汽水吸上来的;
- (B) 大气压强把汽水压上来的;
- (C) 汽水进入嘴里是根据连通器原理;
- (D) 以上说法都不对。

### 三、问答题(每题 6 分,共 12 分)

1. 用水排开两玻璃板间的空气后,为什么很难将它们分开?
2. 在月球上活动的宇航员为什么要穿上充气的宇航服?

### 四、计算题(共 25 分)

1. 某幢楼房平顶的面积为  $50\text{m}^2$ ,则空气对房顶向下的压力是多少?为什么这么大的压力没有把楼房压塌呢?(8 分)
2. 如图 11-4 所示,在做托里拆利实验时,测得管内外汞面的高度差为  $70\text{cm}$ ,汞槽内汞的深度为  $4\text{cm}$ ,求:(1)当地的大气压数值。(2)汞槽底部所受到的压强是多少?(9 分)

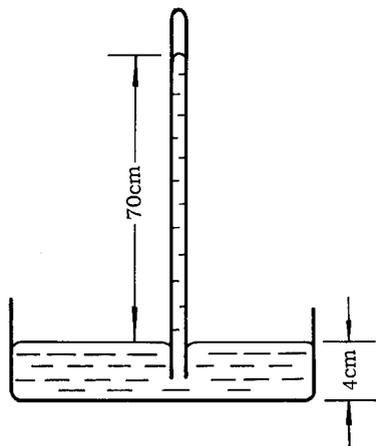


图 11-4

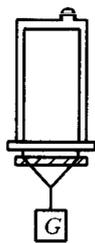


图 11-5

3. 如图 11-5 所示,利用注射器可以粗略测出大气压的数值。将针筒的活塞推到顶端,用橡皮帽将针管上端封住,使注射器里没有空气且不与大气相通。若在活塞下端挂一个  $6\text{kg}$  的重物时,活塞恰好匀速下降(不计摩擦)。已知活塞半径为  $1.4\text{cm}$ ,活塞质量为  $280\text{g}$ ,则测得的大气压值是多大?(8 分)

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 3 分,共 33 分)



- (A) 10cm 汞柱产生的压强；
- (B) 16cm 汞柱产生的压强；
- (C) 60cm 汞柱产生的压强；
- (D) 66cm 汞柱产生的压强。

5. 甲、乙、丙三位同学同时在实验室做测量大气压强的实验。测出汞柱的高度分别是：甲 762mm，乙 757mm，丙 749mm。已知其中一人实验时管内混入了少量空气，另一人测量高度时刻度尺略倾斜，则测量结果正确的是( )。

- (A) 甲； (B) 乙； (C) 丙； (D) 无法确定。

### 三、判断题(每题 3 分,共 15 分)

- 1. 1 个标准大气压等于 760mm 汞柱长产生的压强。 ( )
- 2. 已知大气压的值,可以根据  $p = \rho gh$  算出大气层的高度。 ( )
- 3. 正在沸腾的水的温度不一定高于不在沸腾的水的温度。 ( )
- 4. 塑料挂衣钩既能紧贴在光滑的墙壁上,也能紧贴在粗糙墙壁上。 ( )
- 5. 无液气压计可以改装成登山、航空用的高度计。 ( )

### 四、实验题(12 分)

如图 11-10 所示,对正在沸腾的水停止加热。问:(1)水还在继续沸腾吗?为什么?(2)若用注射器向外抽气,将会出现什么现象?这说明什么?

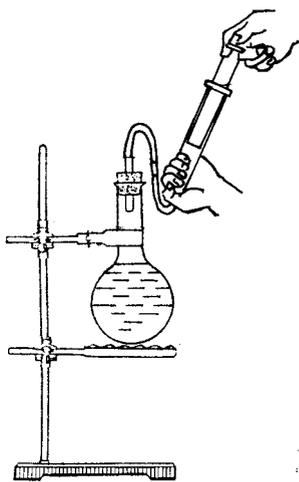


图 11-10

### 五、计算题(共 20 分)

1. 把一个空杯子的底朝上,并将它竖直地按入水中,如图 11-11 所示。各部分的高度  $h_1 = 40\text{cm}$ ,  $h_2 = 10\text{cm}$ ,  $h_3 = 20\text{cm}$ ,水面上的大气压为 1 个标准大气压,求杯内空气的压强是多少?(9 分)

2. 如图 11-12 所示,密闭箱里放有一个直管汞气压计  $a$ ,并用软管连接一个 U 形汞气压计  $b$ ,开关  $K$  关闭,设箱外是 1 个标准大气压。

- (1) 若气压计  $b$  的右管汞面比左管汞面高出 5cm,求此时气压计  $a$  的示数为多少帕。
- (2) 若把开关  $K$  打开,从  $S$  口打进空气,使气压计  $a$  的汞柱高 79cm,这时气压计  $b$  的右管的汞面与左管的汞面相差多少厘米?(18 分)

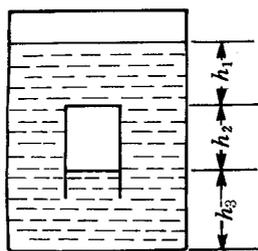


图 11-11

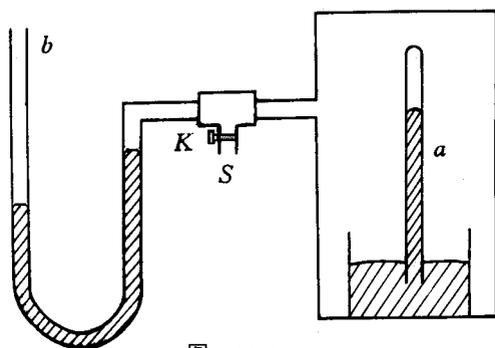


图 11-12

# 阶段自测

## A 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 32 分)

1. 力是\_\_\_\_\_的作用,物体间力的作用是\_\_\_\_\_,力的作用效果是改变物体的\_\_\_\_\_或改变物体的\_\_\_\_\_。
2. 一切物体在\_\_\_\_\_的时候,总保持\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态,这就是著名的牛顿第一定律。
3. 行驶着的汽车关闭发动机后,还要前进一段路程,这是因为汽车有\_\_\_\_\_。汽车最后停下来,是由于汽车受到\_\_\_\_\_的缘故。
4. 要用 20N 的力沿水平向东推小车匀速前进,小车重 100N,此时小车受到的摩擦力是\_\_\_\_\_N,方向\_\_\_\_\_,推力和摩擦力是一对\_\_\_\_\_力。
5. 在机器内部的转动部分安装轴承,这是为了\_\_\_\_\_摩擦;自行车轮胎表面有凹凸花纹,这是为了\_\_\_\_\_摩擦;皮带打滑时张紧皮带,是采用\_\_\_\_\_的方法来增大摩擦的。
6. 跳伞运动员从高空下落,开始速度不断增大,他受到的阻力\_\_\_\_\_重力。后来运动员匀速下降,他受到的阻力\_\_\_\_\_重力。(填大于、等于或小于)
7. 有一物体在月球上用天平称是 0.5kg,将它拿到地球上用弹簧秤称时,弹簧秤的读数是\_\_\_\_\_N。
8. 如图 1 所示,物体 A 的重力为  $G$ ,它分别与甲、乙、丙中的平面接触,并受到力  $F$  的作用。若  $F = G$ ,则\_\_\_\_\_中物体 A 对接触面的压力最大,\_\_\_\_\_中物体 A 对接触面的压强最小。

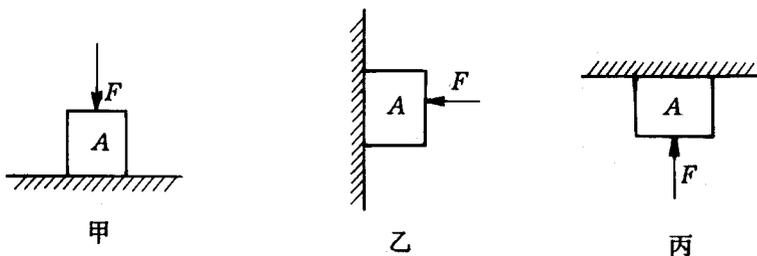


图 1

9. 大型拖拉机和坦克安装履带是为了\_\_\_\_\_压强。刀、斧等锋刃要磨得很薄,这是为了\_\_\_\_\_压强。

10. 液体内部压强随\_\_\_\_\_的增加而增大;但在\_\_\_\_\_深度,液体向\_\_\_\_\_方向的压强相等。
11. 图 2 中弹簧秤的测量范围是\_\_\_\_\_,最小分度值是\_\_\_\_\_,图中物体受到的重力是\_\_\_\_\_ N。
12. 产生液体内部压强的原因是液体受到\_\_\_\_\_作用。液体内部压强大小只与液体的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_有关,而与液体的总重、容器的形状都\_\_\_\_\_关(选有或无)。

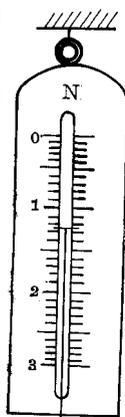


图 2

## 二、判断题(每题 1 分,共 15 分)

1. 彼此不直接接触的物体之间,也能发生力的作用。 ( )
2. 物体间发生力的作用时,一定有施力物体和受力物体。 ( )
3. 物体的质量越大,重力就越大,质量增大多少倍,重力也增大多少倍,所以质量就是重力。 ( )
4. 弹簧秤可以测力,也可以称物体的质量。 ( )
5. 力产生的效果只跟力的大小有关系,而跟力的方向无关。 ( )
6. 放在桌面上的书静止不动,则书对桌面的压力和桌面对书的支持力是一对平衡力。 ( )
7. 惯性定律是讲任何物体都有惯性,而牛顿第一定律是讲物体没有受到外力作用时才表现有惯性,所以这两条定律是不同的。 ( )
8. 公式  $p = \frac{F}{S}$  和  $p = \rho gh$  都适用于气体。 ( )
9. 压力和重力的方向都是竖直向下的。 ( )
10. 液体内部压强公式  $p = \rho gh$  中的  $h$  是指从液面到液底的长度。 ( )
11. 离心式水泵的提水高度比吸取式抽水机的提水高度要小。 ( )
12. 液体的压强是由于液体有重力而产生的,但液体产生的压强数值上和液体重力无关。 ( )
13. 做托里拆利实验时,玻璃管必须竖直放,测得结果才准确。 ( )
14. 液体对容器底的压力与液体的深度成正比。 ( )
15. 在任何外界条件下,钢笔的皮管都能把墨水吸进去。 ( )

## 三、选择题(每题 2 分,共 24 分)

1. 氢气球吊着某一物体正在匀速上升,当氢气球爆炸时,该物体将( )。
- (A) 向上运动; (B) 向下运动;  
(C) 静止不动; (D) 仍以原来速度匀速上升。
2. 力的三要素相同的两个力( )。
- (A) 一定是平衡力; (B) 可能是平衡力;  
(C) 一定不是平衡力; (D) 可能不是平衡力。
3. 做托里拆利实验时,管内外汞面的高度差是 75cm,再向汞槽倒入 1cm 高汞,此时管内外汞面的高度差是( )。
- (A) 76cm; (B) 75cm; (C) 74cm; (D) 77cm。
4. 一个物体沿斜面匀速下滑,则( )。

- (A) 物体受到摩擦力的方向沿斜面向上； (B) 物体受到摩擦力的方向沿斜面向下；  
 (C) 物体受到摩擦力的方向垂直斜面； (D) 物体不受摩擦力作用。
5. 吊车以  $2\text{m/s}$  的速度将  $10^4\text{N}$  重的货物竖直向上匀速提起,这时钢索对货物的拉力的大小是  $10^4\text{N}$ 。若此时吊车以同样大小的速度使货物匀速下降,则钢索受到的拉力大小和方向为( )。
- (A) 小于  $10^4\text{N}$ , 竖直向下； (B) 大于  $10^4\text{N}$ , 竖直向上；  
 (C) 等于  $10^4\text{N}$ , 竖直向上； (D) 等于  $10^4\text{N}$ , 竖直向下。
6. 如图 3 所示,在一个不太大的汞槽中做托里拆利实验,管中顶部没有漏入空气,将玻璃管倾斜一些,则汞槽底部受到汞的压强将( )。
- (A) 变大； (B) 变小； (C) 不变； (D) 无法判断。

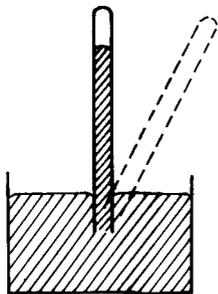


图 3

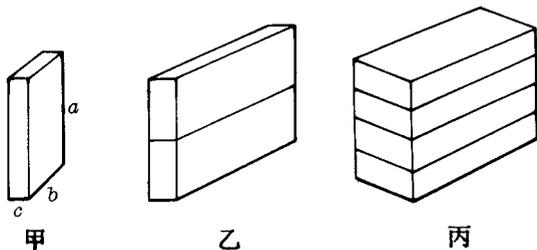


图 4

7. 同样规格、密度均匀的砖块,长、宽、厚的比  $a : b : c = 4 : 2 : 1$ 。分别按图 4 所示的甲、乙、丙方式放在水平地面上。设它们对地面的压强分别是  $p_{\text{甲}}$ 、 $p_{\text{乙}}$  和  $p_{\text{丙}}$ ,则( )。
- (A)  $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}} > p_{\text{丙}}$ ; (B)  $p_{\text{丙}} > p_{\text{乙}} > p_{\text{甲}}$ ;  
 (C)  $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}} = p_{\text{丙}}$ ; (D)  $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}} = p_{\text{丙}}$ 。
8. 在做研究摩擦力的实验时,某同学在同一水平桌面上对同一木块进行了三次如图 5 所示的实验。当用弹簧秤水平拉木块做匀速直线运动时,弹簧秤的读数分别为  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ ,它们之间的数量关系是( )。
- (A)  $F_1 = F_2 > F_3$ ; (B)  $F_1 = F_2 < F_3$ ;  
 (C)  $F_1 = F_2 = F_3$ ; (D)  $F_1 > F_2 > F_3$ 。

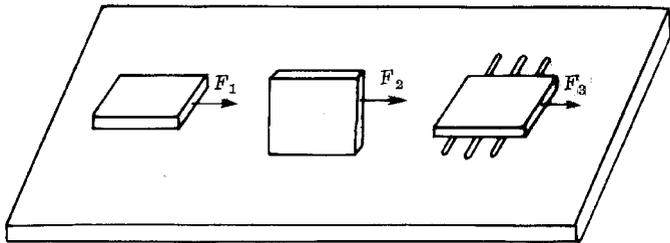


图 5

9. 用电线将电灯悬挂在天花板上而处于静止状态时,则下列各对力中属于平衡力的是( )。
- (A) 电灯对电线的拉力和电线对电灯的拉力;

- (B) 电灯受到的重力和电灯对电线的拉力；  
 (C) 电线对电灯的拉力和电灯受到的重力；  
 (D) 电线对天花板的拉力和电线对电灯的拉力。

10. 某乘客坐在一列做匀速直线运动的火车车厢里,他从车厢的窗户向外先后自由释放甲、乙两个小球,则站在路边的观众看到小球的位置情况是(不计空气阻力)( )。

- (A) ; (B) ; (C) ; (D) .

11. 一个均匀立方体放在水平桌面上,对桌面产生的压强为  $p$ ,若把立方体截成完全相同的八个小立方体,取其中一块放在水平桌面上,产生的压强为( )。

- (A)  $\frac{1}{8}p$ ; (B)  $8p$ ; (C)  $p$ ; (D)  $\frac{1}{2}p$ 。

12. 甲、乙两个铅圆柱体,其高度相同,但底面积不同,若  $S_{甲} : S_{乙} = 4 : 1$ ,则它们对桌面的压强之比是( )。

- (A) 1 : 4; (B) 1 : 1; (C) 1 : 5; (D) 4 : 1。

四、作图题(每题 4 分,共 8 分)

1. 如图 6 所示,质量为 1 千克的物体放在水平桌面上,试用力的图示法画出物体受到的力。

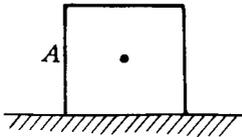


图 6

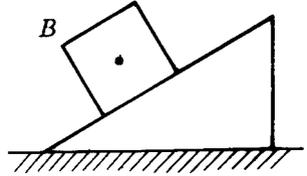


图 7

2. 如图 7 所示,物体 B 静止在斜面上,画出物体 B 受到的重力和斜面受到的压力的示意图。

五、实验题(共 6 分)

1. 在“研究滑动摩擦力的大小”的实验中,用弹簧秤(最大刻度为 5N)拉着木块在长木板上做匀速运动,如图 8 所示。这时弹簧秤所示的拉力为 \_\_\_\_\_ N。木块与木板之间的摩擦力为 \_\_\_\_\_ N。如在木块上再加一木块,那么弹簧秤示数将 \_\_\_\_\_,摩擦力将 \_\_\_\_\_。(填变大、变小或不变)

(4 分)

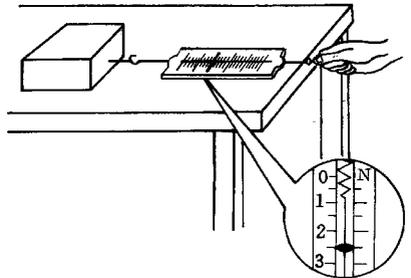


图 8

2. 用压强计来研究液体内部压强。把压强计的金属盒放入液体中可以看到压强计两管中的液面出现高度差,这表明 \_\_\_\_\_。压强计的金属盒放入液体中越深,可以观察到两管中液面的 \_\_\_\_\_ 越大。(2 分)

六、计算题(共 15 分)

1. 砖的密度是  $2.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,地基能承受的最大压强是  $8 \times 10^5 \text{Pa}$ ,用这种砖砌墙(不计泥浆所受的重力),求墙的最大高度是多少米? ( $g$  取  $10 \text{N/kg}$ )(7 分)

2. 一个两端开口截面积为  $10^{-3} \text{m}^2$  的玻璃管,用很轻的塑料片挡住,将其下端管口插入水中 0.2m 深处,求:

(1) 塑料片受到的压力是多大? 方向如何?

(2) 若向管内慢慢地倒入酒精,直到塑料片刚刚下落时,管内酒精柱高度是多大? (8分)

## B 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 29 分)

1. 向前飞行的飞机投掷炸弹时,要命中目标,必须\_\_\_\_\_投掷。被投出的炸弹离开飞机后仍能继续向前飞行,是因为\_\_\_\_\_,同时炸弹还受到\_\_\_\_\_,因此落向地面。
2. 铅笔在纸上写字时,笔尖与纸之间的摩擦属于\_\_\_\_\_摩擦;圆珠笔在纸上写字时,滚珠与纸之间的摩擦属于\_\_\_\_\_摩擦;自行车刹皮与车轮钢圈之间的摩擦属于\_\_\_\_\_摩擦。
3. 在光滑水平面上有一物体,当物体持续受到一个水平向右而大小不断减小的力作用时物体的速度将\_\_\_\_\_,当撤去此力时物体的速度将\_\_\_\_\_ (填不断减小、不断增大或保持不变)。
4. 如图 1 所示,甲、乙两个量筒放在同一水平面上,甲量筒内盛水,乙量筒内盛酒精,两个量筒内底部所受液体的压强相等。比较两液体内同一高度上  $A$ 、 $B$  两点液体压强的大小,则  $A$  点压强\_\_\_\_\_ (填大于、等于或小于)  $B$  点压强。

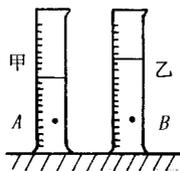


图 1

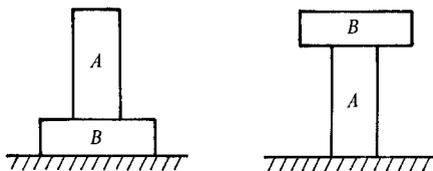


图 2

5. 有两个用相同材料制成的圆柱体  $A$  和  $B$ ,  $A$  的高是  $B$  的高的 3 倍,  $B$  放在水平地面上,  $A$  放在  $B$  上,如图 2 示。  $A$  对  $B$  的压强和  $B$  对地面的压强相等,则  $A$  的底面积与  $B$  的底面积之比为\_\_\_\_\_。现将  $A$ 、 $B$  倒置,  $A$  在地面上,  $B$  在  $A$  上,则  $A$  对地面的压强与  $B$  对  $A$  的压强之比为\_\_\_\_\_。
6. 一块重  $30\text{N}$  的砖,长为  $0.2\text{m}$ ,宽为  $0.1\text{m}$ ,厚为  $5\text{cm}$ ,放在水平地面上,则砖对地面的最小压强为\_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ ,砖对地面的最大压强为\_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ 。
7. 在托里拆利实验中,玻璃管内汞面上方是\_\_\_\_\_。当玻璃管内汞柱产生的压强与管外大气压强\_\_\_\_\_时,汞将不会流动,可见,\_\_\_\_\_支撑着玻璃管内的汞柱,且大气压强与管内汞柱产生的压强相等。
8. 如图 3 所示,一木块放在水平桌面上,若在木块上加  $3\text{N}$  的压力,使木块对桌面的压强变

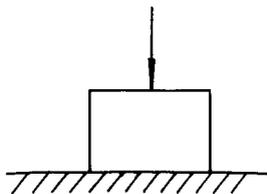


图 3

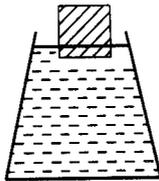


图 4

为原来压强的 1.25 倍,则此木块所受的重力为\_\_\_\_\_ N。

9. 如图 4 所示,在盛有水的容器中放入一个重 0.2N 的木块,使水面上升 1cm,容器底面积为  $25\text{cm}^2$ 。投入木块后,容器底所受到的压强增加\_\_\_\_\_ Pa,受到的压力增加\_\_\_\_\_ N。

10. 如图 5 所示,容器中装有水,若容器的重力不计,则:(1) 容器对桌面的压力\_\_\_\_\_水的重力;(2) 水对容器底部的压力\_\_\_\_\_水的重力;(3) 水对容器底部的压力\_\_\_\_\_容器底部对桌面的压力;(4) 水对容器底部的压强\_\_\_\_\_容器底部对桌面的压强。(填 $>$ 、 $<$ 或 $=$ )

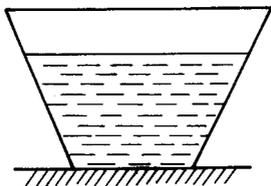


图 5

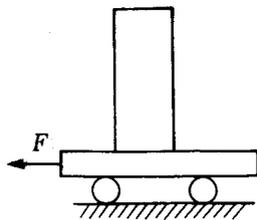


图 6

11. 在水平桌面上放着两个长方体物块,它们的体积相等,高度之比为 1 : 2,两个物块的密度之比为 2 : 3,则这两个物块对水平桌面的压强之比为\_\_\_\_\_。

12. 如图 6 所示,一木块直立在小车上,小车在 1.5N 的水平拉力  $F$  作用下,沿着水平桌面做匀速直线运动。此时小车受到的摩擦阻力的大小是\_\_\_\_\_ N。当木块突然向后倒下时,说明小车速度突然\_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变)。

二、选择题(每题 2 分,共 30 分)

1. 正在光滑水平面上做匀速圆周运动的物体,假如在某一时刻它所受到的外力同时消失,则它将( )。

- (A) 立即停下来;
- (B) 速度逐渐减小,直到静止;
- (C) 做匀速直线运动;
- (D) 无法判断。

2. 如图 7 所示, A、B 两物体所受的重力均为 10N,把它们拴在弹簧秤的两端而处于静止时,则弹簧秤的读数为( )。

- (A) 10N;
- (B) 0N;
- (C) 20N;
- (D) 15N。

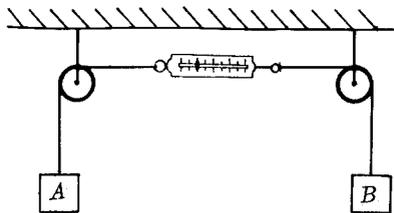


图 7

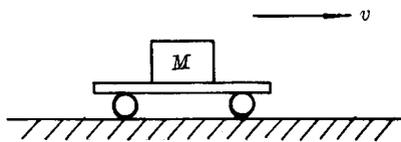


图 8

3. 如图 8 所示,物体  $M$  放在木板小车上并随车一起在水平面上向右做匀速直线运动,则物体  $M$  的受力情况是( )。

- (A) 只受到重力； (B) 受到重力和支持力；  
 (C) 受到重力、支持力和向右的摩擦力； (D) 受到重力、支持力和向左的摩擦力。
4. 某人用沿水平方向的力  $F$  推放在水平桌面上的物体，物体没有被推动，这时物体受到的摩擦力  $F'$  与  $F$  的关系是( )。  
 (A)  $F' = F$ ； (B)  $F' > F$ ； (C)  $F' < F$ ； (D) 都有可能。
5. 关于运动和力，以下说法中正确的是( )。  
 (A) 只要对物体施加的力不变，物体的运动速度也不会改变；  
 (B) 必须有力作用在物体上，物体才能运动；没有力的作用，物体就静止下来；  
 (C) 要改变物体的运动状态，就必须要有力作用在物体上；只要有力作用在物体上，物体的运动状态就能改变；  
 (D) 力不是维持物体运动的原因，而是改变物体运动状态的原因。
6. 如图 9 所示，两块完全相同的砖  $A$  和  $B$ ，互相垂直地叠放在水平地面上，砖的长是宽的 3 倍。设砖  $A$  对砖  $B$  的压强为  $p_A$ ，砖  $B$  对地面的压强为  $p_B$ ，则  $p_A$  和  $p_B$  的关系是( )。  
 (A)  $p_A > p_B$ ； (B)  $p_A = p_B$ ； (C)  $p_A < p_B$ ； (D) 无法确定。

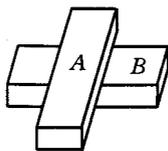


图 9

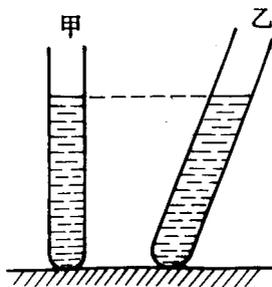


图 10

7. 如图 10 所示，甲、乙两支玻璃管粗细相同，内盛等质量的液体。甲竖直放置，乙倾斜放置时，观察到两管中液面相平。由此可知，两试管中液体密度的关系及液体分别对试管底部压强的关系是( )。  
 (A)  $\rho_{甲} = \rho_{乙}$ ,  $p_{甲} = p_{乙}$ ； (B)  $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ,  $p_{甲} < p_{乙}$ ；  
 (C)  $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ,  $p_{甲} > p_{乙}$ ； (D)  $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ,  $p_{甲} > p_{乙}$ 。
8. 一以  $10\text{m/s}$  的速度匀速向东飞行的气球下吊着一个物体，当气球飞至地面  $P$  点的正上方时球破物落，球破  $3\text{s}$  后物体落回地面，物体着地点的准确位置应在(不计空气阻力)( )。  
 (A)  $P$  点； (B)  $P$  点附近； (C)  $P$  点以西  $30\text{m}$ ； (D)  $P$  点以东  $30\text{m}$ 。
9. 假如没有摩擦力，以下叙述中错误的是( )。  
 (A) 人不能在马路上行走； (B) 行人对路面没有压力；  
 (C) 绳子打不成结实的结； (D) 手拿不起放在桌上的东西。
10. 如图 11 所示，在两个口径相差很小的玻璃管壁之间盛满水，当立即翻转玻璃管使管口朝下时，则观察到的现象是( )。  
 (A) 管壁间的水流出来，同时口径较小的管上升；  
 (B) 管壁间的水和口径较小的管由于重力都掉下来；

- (C) 口径较小的管掉下来,管壁间的水往上流;  
 (D) 以上现象都有可能。



图 11

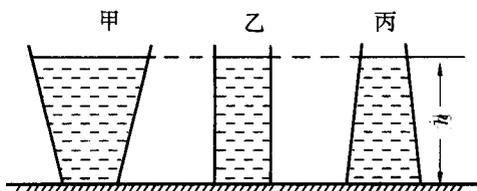


图 12

11. 如图 12 所示,三个底面积相同的容器甲、乙、丙盛有质量相等的液体,则三个容器底面所受到的压强是( )。
- (A) 甲最小; (B) 乙最小; (C) 丙最小; (D) 一样大。
12. 接上题,则三个容器底面受到液体的压力是( )。
- (A) 甲最小; (B) 乙最小; (C) 丙最小; (D) 一样大。
13. 接第 11 题,若不计容器质量,则水平地面受到容器的压力是( )。
- (A) 甲最小; (B) 乙最小; (C) 丙最小; (D) 一样大。
14. 一只无底的玻璃杯,下端用一片重可以不计的薄片盖住,浸入水中(图 13),薄片离水面的深度为 10cm。已知玻璃杯底端的截面积为  $10\text{cm}^2$ ,下面哪种情况下,薄片将可能下落?( )
- (A) 在杯中注入 100g 的煤油; (B) 在杯中注入 100g 的水;  
 (C) 在杯中注入 100g 的盐水; (D) 在薄片上放一只 100g 的砝码。

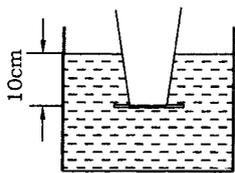


图 13

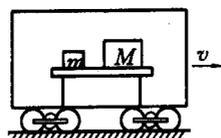


图 14

15. 如图 14 所示,在火车车厢中的光滑水平桌面上有质量分别为  $m$  和  $m'$  的两个物体,且  $m > m'$ 。如果行驶火车突然刹车,则它们都向前滑动。不计空气阻力,两者在滑动过程中将( )。
- (A) 一定相碰; (B) 可能相碰; (C) 一定不相碰; (D) 无法判断。

### 三、实验题(11 分)

在研究牛顿第一定律的实验中,用同一小车从相同斜面的同一高度由静止滑下,然后沿着不同材料的水平面运动(图 15),结果小车在不同水平面上运动的距离不相同。请回答下列的提问:

- (1) 为什么要让小车从相同斜面的同一高度开始滑下?

答: \_\_\_\_\_

(2) 分析小车沿着不同材料的水平面运动的距离不相等的原因。

答: \_\_\_\_\_

(3) 这个实验现象说明了什么?

答: \_\_\_\_\_

(4) 根据实验事实进行逻辑推理会得到什么结论?(设想在绝对光滑平面上)

答: \_\_\_\_\_

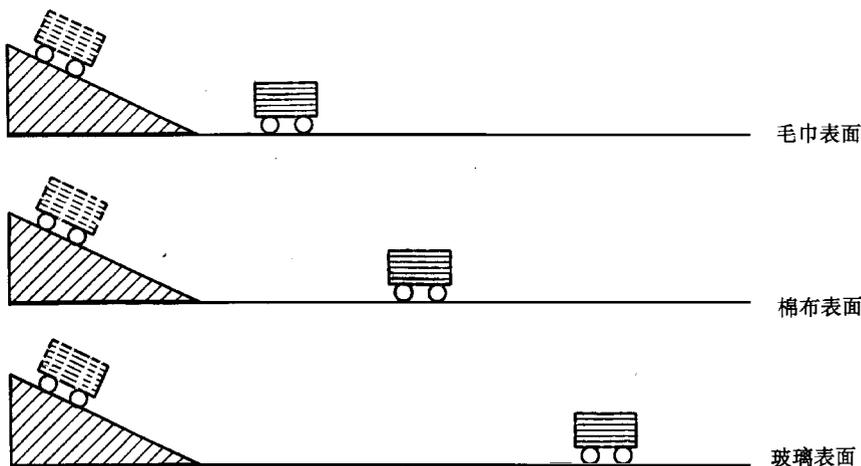


图 15

#### 四、计算题(每题 10 分,共 30 分)

1. 有两个相同材料组成的圆柱体  $A$  和  $B$ , 它们的横截面积之比为  $S_A : S_B = 1 : 2$ 。把  $A$  放在  $B$  上,  $B$  放在水平桌面上, 如图 16 所示。要使  $A$  对  $B$  的压强和  $B$  对桌面的压强相等, 则  $A$ 、 $B$  两圆柱体的高有什么关系?

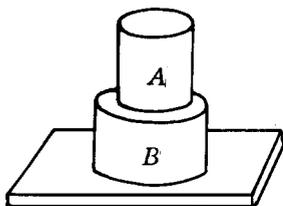


图 16

2. 如图 17(1) 所示, 容器放置在水平桌面上, 底面积  $S = 3.5 \times 10^{-3} \text{m}^2$ , 内装有密度  $\rho = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、体积  $V = 2.5 \times 10^{-3} \text{m}^3$  的液体, 深度  $h = 0.6 \text{m}$ 。设容器本身的重力  $G = 22.4 \text{N}$ , 求:

(1) 容器底部受到液体的压强  $p_1$ 。

(2) 距容器底向上  $0.2 \text{m}$  处的压强  $p_2$ 。

(3) 容器对桌面的压强  $p_3$ 。

(4) 如图 17(2) 所示, 在容器中放一块重  $G' = 3 \text{N}$  的木块, 这时容器对桌面的压力  $F_N$  多大?

3. 如图 18 所示装置可以用来测量液体的密度, 容器  $A$  装水, 容器  $B$  装待测的液体。当从上端开口处抽出少量空气后,  $A$ 、 $B$  两管中的液面分别上升到一定高度。

(1) 说明  $A$ 、 $B$  两管液面上升的原因。

(2) 若  $B$  管中液面比  $A$  管升得高些, 比较  $A$ 、 $B$  两管中液体密度的大小;

(3) 若  $h_1 = 8 \text{cm}$ ,  $h_2 = 10 \text{cm}$ , 求  $B$  管中液体的密度。

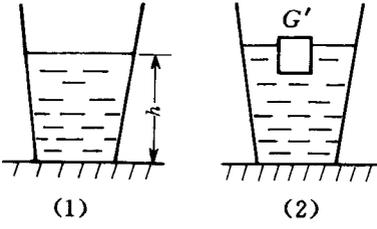


图 17

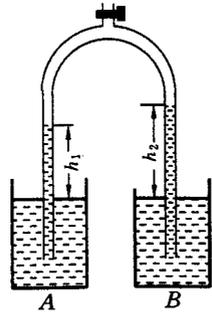


图 18

# 第十二章 浮 力

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、浮力	(1) 浮力的定义 (2) 浮力的测量 (3) 物体的浮沉条件 (4) 浮力产生的原因		✓ ✓ ✓	✓
二、阿基米德原理	(5) 阿基米德原理的实验 (6) 阿基米德原理 *(7) 推导阿基米德原理			✓ ✓ ✓
三、浮力的利用	(8) 轮船 (9) 潜水艇 (10) 气球和飞艇		✓ ✓ ✓	
四、机翼的升力	(11) 产生的原因	✓		

## 典 型 例 题

**例 1** 将质量为  $39\text{kg}$ 、体积为  $5 \times 10^{-3}\text{m}^3$  的实心铁球分别放在汞和水中,它受到的浮力各为多大?

**分析与解** 要计算铁球受到的浮力,必须先判断铁球在这两种液体中是沉还是浮。

因为  $\rho_{\text{汞}} > \rho_{\text{铁}}$ ,所以铁球一定浮在汞面上,此时  $F_{\text{浮}} = G_{\text{球}}$ ,即

$$F_{\text{浮汞}} = G_{\text{球}} = mg = 39\text{kg} \times 9.8\text{N/kg} = 382.2\text{N}.$$

因为  $\rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{水}}$ ,所以铁球浸没在水中,根据阿基米德原理,球受到的浮力

$$F_{\text{浮水}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{球}} = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 9.8\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 49\text{N}.$$

铁球重  $G_{\text{球}} = mg = 382.2\text{N}$ ,因  $F_{\text{浮水}} < G_{\text{球}}$ ,浸没在水中的铁球在水中要下沉直至沉底。

**例 2** 图 12-1 中,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  分别用铜、铁、铝、软木制成的形状不同而体积均为  $100\text{cm}^3$  的物体,以不同的方式浸入水中。其中  $A$  由细绳挂着悬在水中;  $B$ 、 $C$  沉入水底,且  $C$  的底面与容器底完全密合;  $D$  上有一铁块,但  $D$  仍浮在水面上,有  $2/5$  体积露出水面,求这四个物体所受的浮力。

**分析与解** 本题中的四个物体可分为三种情况：一是  $A$  和  $B$  浸没于水中， $V_{\text{排}}=V_{\text{物}}$ ，尽管材料、形状和深度均不同，但  $V_{\text{排}}$  相同，故所受浮力相同；二是  $C$  虽浸没于液体中，但它与容器底完全密合，没有受到水对下表面向上的压力，故  $C$  没有受到水的浮力；三是  $D$  虽受小铁块的压力，但仍漂浮在液面上， $D$  受到的浮力不等于软木所受的重力。

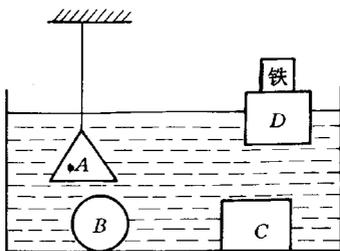


图 12-1

$A$ 、 $B$  受到的浮力为

$$F_{A\text{浮}}=F_{B\text{浮}}=\rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}=1\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3 \\ \times 9.8\text{N}/\text{kg}\times 100\times 10^{-6}\text{m}^3=0.98\text{N}。$$

$C$  没有受到浮力，故

$$F_{C\text{浮}}=0。$$

$D$  受到的浮力为

$$F_{D\text{浮}}=\rho_{\text{水}} gV'_{\text{排}}=\rho_{\text{水}} g\frac{3}{5}V_{\text{物}}=1\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3\times 9.8\text{N}/\text{kg}\times \frac{3}{5}\times 100\times 10^{-6}\text{m}^3=0.588\text{N}。$$

**例 3** 一气球皮囊的质量为  $2\text{kg}$ ，充入  $10\text{m}^3$  的氢气时，气球的载重量为多大？（设悬挂物所受浮力不计，空气阻力也不计，已知氢气密度为  $0.09\text{kg}/\text{m}^3$ ，空气密度为  $1.29\text{kg}/\text{m}^3$ ）

**分析与解** 以气球为研究对象进行受力分析。它受到竖直向下的重力（包括皮囊重  $G_1$ 、氢气重  $G_2$ 、悬挂物重  $G_{\text{物}}$ ）和向上的空气浮力  $F_{\text{浮}}$ ，在这四个力作用下处于平衡状态，即

$$G_1+G_2+G_{\text{物}}=F_{\text{浮}}。$$

皮囊重  $G_1=mg=2\text{kg}\times 9.8\text{N}/\text{kg}=19.6\text{N}$ ，

氢气重  $G_2=\rho_{\text{氢}} Vg=0.09\text{kg}/\text{m}^3\times 10\text{m}^3\times 9.8\text{N}/\text{kg}=8.82\text{N}$ ，

气球受到浮力  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{空}} gV=1.29\text{kg}/\text{m}^3\times 9.8\text{N}/\text{kg}\times 10\text{m}^3=126.42\text{N}$ ，

所以  $G_{\text{物}}=F_{\text{浮}}-G_1-G_2=126.42\text{N}-19.6\text{N}-8.82\text{N}=98\text{N}$ 。

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 木塞浸没在酒精中受到的浮力是\_\_\_\_\_对\_\_\_\_\_的作用力，它的方向是\_\_\_\_\_，它是由\_\_\_\_\_产生的。
- 将塑料块的一半浸入水中，塑料块排开水的重力为  $0.5\text{N}$ ，那么塑料块受到的浮力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。
- 浸在液体中的物体，如果受到的浮力\_\_\_\_\_受到的重力，物体就上浮；如果浮力\_\_\_\_\_重力，物体就下沉；如果浮力\_\_\_\_\_重力，物体就可以停留在液体中任何深度的地方（呈悬浮状态）。
- 潜水艇的下潜和上浮是靠改变\_\_\_\_\_来实现的。向水舱充水，潜水艇\_\_\_\_\_逐渐增大，潜水艇逐渐潜入水中。
- 使体积为  $1\text{dm}^3$  的长方体金属块，全部没入水中，当它受到水向上的压力是  $20\text{N}$  时，它受到水向下的压力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；若此金属块没入水中的深度增加，它受到水向上的压力变\_\_\_\_\_。

为 30N,则金属块受到的浮力为\_\_\_\_\_ N。

6. 一个空心金属盒悬浮在水中,往水中倒入一些浓盐水后,金属盒将\_\_\_\_\_。

## 二、选择题

1. 浸没在液体中的某一物体,如果它所处的深度增加,则它受到液体的( )。

(A) 压强增加,浮力不变; (B) 压强增加,浮力增加;  
(C) 压强不变,浮力增加; (D) 压强不变,浮力不变。

2. 如图 12-2 所示,两个体积相同的金属球 A 和 B,浸入同种液体中,球 A 是一部分浸入,则( )。

(A) 球 A 受到的浮力大;  
(B) 球 B 受到的浮力大;  
(C) 两球受到的浮力一样大;  
(D) 无法判断。

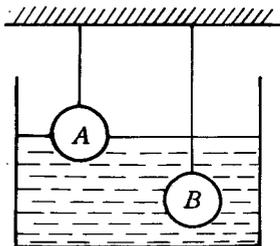


图 12-2

3. 有一木块漂浮在水面上,若在水中加一些食盐,静止时,则它受到的浮力将( )。

(A) 变大; (B) 变小; (C) 不变; (D) 无法判断。

4. 同一实心铁球分别放入水和汞中,静止后铁球受到的浮力( )。

(A) 一样大; (B) 在汞中的大; (C) 在水中的大; (D) 无法判断。

5. 两个不同物体分别挂在弹簧秤上,将它们同时浸没在同种液体中,两弹簧秤示数减小的数值相同,则两物体必有相同的( )。

(A) 质量; (B) 密度; (C) 体积; (D) 形状。

6. 甲、乙两物体的密度之比为 3 : 5,质量之比为 3 : 4,现将它们完全浸没在水中,则它们受到的浮力之比  $F_{甲} : F_{乙}$  为( )。

(A) 3 : 5; (B) 4 : 5; (C) 4 : 3; (D) 5 : 4。

## 三、问答题

1. “悬浮”与“漂浮”有何异同点?

2. 从井里提水觉得水桶在水里时比在水面上要轻,这是什么原因?

## 四、计算题

1. 一个空心铝球重 4.5N,体积为  $0.45\text{dm}^3$ ,如果把它浸没在水中,它是上浮还是下沉?

2. 法国“大力神号”充气艇,体积为  $1.5 \times 10^6\text{m}^3$ ,自重为  $1 \times 10^7\text{N}$ ,问气艇在空气中可载多重的货物?(不计空气阻力,  $\rho_{\text{空气}} = 1.29\text{kg/m}^3$ )

3. 一个体积为  $0.1 \times 10^{-3}\text{m}^3$  的金属块,浸没在水中受到的浮力是多大?如果这时把金属块挂在弹簧秤上,弹簧秤的示数为 6.8N,那么用弹簧秤钩着金属块离开水面后,弹簧秤的示数将是多少?

# 单元自测(A 级)

## 一、填空题(每空格 2 分,共 30 分)

1. 体积为  $1\text{dm}^3$  的空心铜球重 8N,浸没在水中时,受到的浮力为\_\_\_\_\_ N。由于浮力\_\_\_\_\_重力,则铜球将\_\_\_\_\_。

- 浸入水底的木块在上浮过程中,木块未露出水面前,木块受到的浮力\_\_\_\_\_木块的重力;木块开始露出水面到静止于水面的过程中,木块受到的浮力逐渐\_\_\_\_\_,直至\_\_\_\_\_木块所受到的重力。(填大于、等于、小于、变大或变小)
- 同一只船从河里行驶到海里,船受到的浮力\_\_\_\_\_,排开水的体积\_\_\_\_\_。
- 弹簧秤下端挂着一个物体,在空气中弹簧秤的示数是 39.2N,浸没在水中时,弹簧秤的示数是 19.6N,该物体受到的浮力为\_\_\_\_\_N,物体的体积是\_\_\_\_\_m<sup>3</sup>,组成物体的物质密度是\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>。
- 轮船的排水量就是轮船\_\_\_\_\_,一艘轮船的排水量为  $3 \times 10^6$ N,船自重  $6 \times 10^5$ N,那么此船最多只能装载\_\_\_\_\_N的货物。
- 一物体的  $\frac{1}{3}$  体积浸入水中时,它排开的水重 2N,它受到的浮力是\_\_\_\_\_N;当它全部浸入水中时,受到的浮力是\_\_\_\_\_N。

## 二、选择题(每题 4 分,共 32 分)

- 将同一铁块分别浸没于盐水、水、酒精中,铁块受到的浮力是( )。
  - 在盐水中最大;
  - 在水中最大;
  - 在酒精中最大;
  - 在三种液体中一样大。
- 如图 12-3 中,体积相等的铁块甲、乙、丙浸在同一液体里,丙的底部紧贴容器底,则( )。
  - 甲、乙、丙受到的浮力一样大;
  - 乙受到的浮力最大;
  - 丙受到的浮力最大;
  - 甲、乙受到的浮力一样大,丙不受浮力。
- 蜡块悬浮在酒精和水的混合液中,要使蜡块上浮,则应( )。
  - 加纯酒精;
  - 加水;
  - 将蜡块分成两半;
  - 以上三种方法都可以。
- 一个金属球,从刚与某种液体的液面接触到沉没到底部的过程中,它所受到的浮力是( )。
  - 逐渐增大;
  - 逐渐减小;
  - 不变;
  - 开始时逐渐增大,当球全部浸入液体后,所受浮力保持不变。
- 一只铁制的水桶重 49N,装满水后重 147N。如果人提着这桶水并将它浸没在水中后,人所用的拉力是( )。
  - 147N;
  - 小于 49N;
  - 等于 49N;
  - 大于 49N。
- 一质量均匀的物体悬浮于某种液体中,若将该物体截成大小不等的两部分,则( )。
  - 大的下沉,小的上浮;
  - 大、小两部分都下沉;
  - 大、小两部分都上浮;
  - 大、小两部分仍悬浮。
- 重 15N 的物体浸没于装满水的容器后,溢出了  $5 \times 10^{-4}$ m<sup>3</sup> 的水,则物体( )。
  - 浮在水面上;
  - 沉到容器底部;
  - 悬浮在水中;
  - 无法判断。

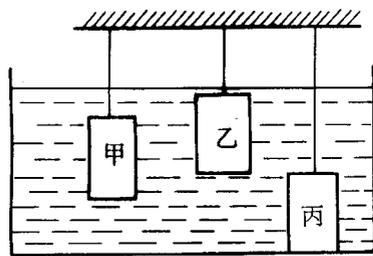


图 12-3

8. 体积为  $10\text{dm}^3$  的物体重  $58.8\text{N}$ , 放入水中静止时, 则它所受到的浮力和浸入水中的体积分别为( )。

(A)  $98\text{N}$ 、 $10\text{dm}^3$ ;

(B)  $58.8\text{N}$ 、 $6\text{dm}^3$ ;

(C)  $58.8\text{N}$ 、 $4\text{dm}^3$ ;

(D)  $49\text{N}$ 、 $5\text{dm}^3$ 。

### 三、问答题(每题 4 分, 共 8 分)

1. “船在装卸货物时, 重力发生变化, 浮力也跟着变化, 而且浮力的变化等于船的重力变化”, 这句话对吗? 为什么?

2. 如图 12-4 所示, 将一个装满水的溢水杯放在天平上, 添加砝码使天平平衡。而后将一木块放入杯中, 天平的平衡状态将发生什么变化?

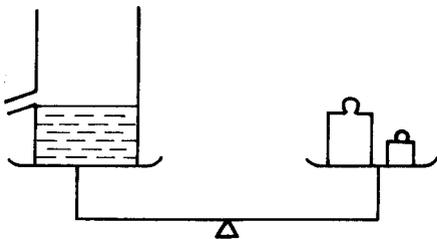


图 12-4

### 四、计算题(共 30 分)

1. 将一木块放入水中, 当木块上再放上  $9.8\text{N}$  的重物并处于静止时, 木块恰好全部浸没水中。若拿去重物, 木块露出水面  $1/4$  体积后又处于静止状态, 求木块的体积。

2. 某物体放入水中静止时, 有  $4/5$  的体积浸没水中; 若将该物体放入另一种液体中, 静止时有  $1/3$  的体积露出液面。则该物体的密度和另一种液体的密度分别是多少?

3. 为了使  $270\text{g}$  的空心铝球能悬浮在水中, 则铝球的体积应是多大? 若将铝球的空心部分注满汞, 则需要多少克汞? ( $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{汞}} = 13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 1 分, 共 24 分)

1. 质量为  $250\text{g}$  的物体静止在水中时, 有一半体积露出水面, 则物体的体积是 \_\_\_\_\_ 米<sup>3</sup>, 该物质的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

2. 如图 12-5 所示是三个体积相同的小球放入同一种液体中静止时的状态, 则受到浮力最小的是 \_\_\_\_\_ 球。若它们受到的浮力分别为  $F_A$ 、 $F_B$  和  $F_C$ , 则所受浮力大小的关系是 \_\_\_\_\_, 其中密度最大的是 \_\_\_\_\_ 球。

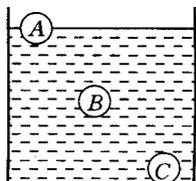


图 12-5

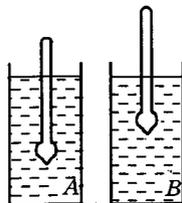


图 12-6

3. 密度计是测定 \_\_\_\_\_ 的仪器, 它是利用 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_的原理制成的,根据它浸入液体的\_\_\_\_\_读出液体的密度。密度计在某种液体里的读数是 0.8,则表示这种液体的密度值是\_\_\_\_\_的密度的 0.8 倍。如图 12-6 所示为同一支密度计测量 A、B 两种液体密度时的情况,可知两种液体密度  $\rho_A$  \_\_\_\_\_  $\rho_B$ ,密度计所受到的浮力大小  $F_A$  \_\_\_\_\_  $F_B$ 。(填 >、= 或 <)

- 体积相等的实心铁球和铝球,投入水中静止时,它们所受到的浮力之比是\_\_\_\_\_;投入汞中静止时,它们所受到的浮力之比是\_\_\_\_\_。
- 两只相同的水桶都盛满水,其中甲桶水面上浮着一木块,乙桶水面上浮着一个铁盒,则这两只桶的总质量  $m_{甲}$  \_\_\_\_\_  $m_{乙}$  (填大于、小于或等于)。
- 有一木块的体积为  $150\text{cm}^3$ ,在木块上放上质量为 60g 砝码时,木块恰好没入水面,则木块所受的重力为\_\_\_\_\_ N;如果把砝码拿掉,则露出水面的体积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 。
- 体积相等的甲、乙两个物体,其密度分别为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  和  $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,同时投入水中,静止后所受到的浮力之比是\_\_\_\_\_。
- 根据下面密度表,判断下列情况中实心石蜡球是上浮、下沉还是悬浮。
  - 石蜡球浸没在水中,将会\_\_\_\_\_。
  - 石蜡球浸没在柴油中,将会\_\_\_\_\_。
  - 石蜡球浸没在汽油中,将会\_\_\_\_\_。

物 质	密度 $\rho/\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
汽 油	$0.71 \times 10^3$
柴 油	$0.87 \times 10^3$
水	$1.0 \times 10^3$
石 蜡	$0.87 \times 10^3$

- 重为 10N 的木块浮在水面上,有  $1/5$  体积露出水面,木块排开的水重为\_\_\_\_\_ N;若把木块按没入水中,所加的压力至少为\_\_\_\_\_ N。
- 质量相同的铜块和铁块,分别挂在天平的左端和右端,将它们同时浸没于水中,则天平的\_\_\_\_\_端上翘。如果它们浸入水中,天平仍要保持平衡,则一定是右端浸入水中的体积\_\_\_\_\_左端浸入水中的体积(填大于、小于或等于)。

## 二、选择题(每题 4 分,共 40 分)

- 质量为 28g、体积为  $35\text{cm}^3$  的物体轻轻地放入盛满水的溢水杯中,溢出  $m\text{g}$  水,则( )。
  - $m = 28\text{g}$ ;
  - $28\text{g} < m < 35\text{g}$ ;
  - $m = 35\text{g}$ ;
  - 以上都不对。
- 密度为  $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的冰块漂浮在密度为  $1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的盐水中,当冰块全部融化后液面将( )
  - 不变;
  - 下降;
  - 上升;
  - 无法判断。
- 在塑料袋中灌满水,扎紧袋口,在空气中用弹簧秤称它所受的重力是 4.9N。把这只塑料袋完全浸没在水中(不计塑料袋所受重力),这时弹簧秤示数( )。
  - 仍是 4.9N;
  - 9.8N;
  - 为零;
  - 无法确定。

4. 表面涂蜡的细木棍,一端绕适量的铁丝,把它放到水里呈漂浮状态,如图 12-7 所示。如果齐水面处削去细木棍上部,那么剩余部分将( )。
- (A) 上浮; (B) 下沉; (C) 悬浮; (D) 无法确定。
5. 一木块浮在盐水面上,要使它受到的浮力增大,可采取的方法是( )。
- (A) 加些清水; (B) 加些盐水;
- (C) 用手将木块往上提一些; (D) 用手将木块往下按一些。
6. 所受重力相等的铜球、铁球和铝球分别用细线悬挂而浸没在水中,则( )。

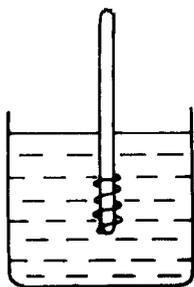


图 12-7

- (A) 悬挂铜球的细线所受的拉力最大;
- (B) 悬挂铁球的细线所受的拉力最大;
- (C) 悬挂铝球的细线所受的拉力最大;
- (D) 三根细线所受拉力一样大。
7. 质量相等的软木块和蜡块都浮在水面上,若软木块和蜡块排开水的体积分别为  $V_1$ 、 $V_2$ , 已知  $\rho_{\text{软木}} = 0.6 \text{g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{蜡}} = 0.9 \text{g/cm}^3$ , 则( )。
- (A)  $V_1 > V_2$ ; (B)  $V_1 = V_2$ ; (C)  $V_1 < V_2$ ; (D) 无法判断。
8. 一团棉花和小铁块在空气中所受重力相等,若把它们放在真空中称时,则( )。
- (A) 棉花比铁块重; (B) 铁块比棉花重;
- (C) 两者一样重; (D) 无法确定。
9. 某立方体木块浮在河面和海面上,木块底部受到河水和海水的压强,下列各种说法中正确的是( )。
- (A) 在河水中受到的压强大; (B) 两者一样大;
- (C) 在海水中受到的压强大; (D) 无法判断。
10. 在弹簧秤下端挂着质量为  $m$  的实心铜块,再把铜块浸没在水中,静止时弹簧秤的示数为( )。
- (A)  $mg$ ; (B)  $\frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{铜}}} mg$ ; (C) 0; (D)  $mg \left( 1 - \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{铜}}} \right)$ 。

### 三、实验题(共 6 分)

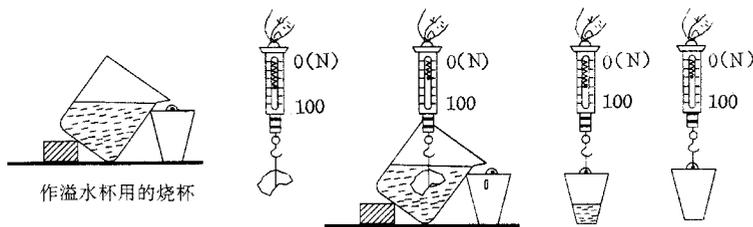


图 12-8

根据图 12-8 所示,试回答下列问题( $g$  取  $10 \text{N/kg}$ )。

- (1) 物体受到的重力  $G_{\text{物}} = \underline{\hspace{2cm}}$  N;
- (2) 物体排开水的重力  $G_{\text{排水}} = \underline{\hspace{2cm}}$  N;
- (3) 物体在水中受到的浮力  $F_{\text{浮}} = \underline{\hspace{2cm}}$  N;



# 第十三章 简单机械

## 知识要点与学习水平

节次	知识要点	学习水平		
		知道	理解	掌握
一、杠杆	(1) 什么是杠杆 (2) 实验:研究杠杆的平衡条件 (3) 杠杆的平衡条件		✓ ✓	✓
二、杠杆的应用	(4) 三种杠杆 (5) 天平和秤			✓ ✓
三、滑轮	(6) 定滑轮和动滑轮 (7) 滑轮是杠杆的变形 (8) 滑轮组	✓		✓ ✓
四、轮轴	(9) 轮轴	✓		

## 典型例题

例 1 如图 13-1 所示是用长棒撬石块的示意图。当在  $A$  点用竖直向下的力  $F_1$  压长棒时,石块未撬动。采取下列哪一种措施,最有利于把石块撬动?( )

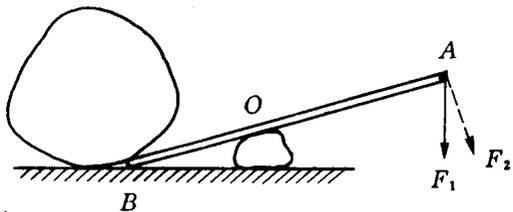


图 13-1

- (A) 把垫着的小石块移得离大石块近一点,且用力方向改为  $F_2$  方向(大小不变);
- (B) 把垫着的小石块移得离大石块近一点,而用力方向仍为  $F_1$  方向(大小不变);
- (C) 把垫着的小石块移得离大石块远一点,且用力方向改为  $F_2$  方向(大小不变);
- (D) 把垫着的小石块移得离大石块远一点,而用力方向仍为  $F_1$  方向(大小不变)。

**分析与解** 这是一道典型的杠杆应用问题。由杠杆平衡条件  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  得  $F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1}$ 。在本题中,  $F_2$  一定, 当  $l_2$  越小,  $l_1$  越大时, 越容易把石块撬动。小石块离大石块近些,  $l_2$  越小; 将竖直向下的力改为垂直于棒的力(大小不变)时,  $l_1$  增大。故选项(A)正确。

**例 2** 一根绳子只能承受 2000N 的拉力, 设计一个滑轮组, 用这根绳子提起  $9.5 \times 10^3 \text{N}$  的重物, 并画出滑轮组绳子的绕法(滑轮重力、摩擦不计)。

**分析与解** 因为绳子只能承受 2000N 拉力, 故本题中滑轮组的动力最大只能是 2000N。根据“使用滑轮组的时候, 重物和动滑轮的总重由几段(股)绳子承担, 提起重物所用的力就是总重的几分之一”这一规律可得

$$F = \frac{1}{n}G, n = \frac{G}{F} = \frac{9.5 \times 10^3 \text{N}}{2000\text{N}} \approx 5 \text{(股)}。$$

即承担总重的绳子股数应选 5 股。本滑轮组可由两个定滑轮和两个动滑轮组成, 其绳子的绕法如图 13-2 所示。

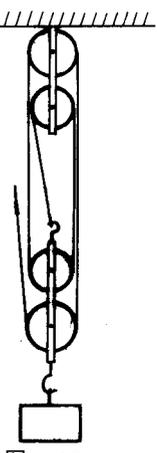


图 13-2

## 练 习(A 级)

### 一、填空题

- 当杠杆的\_\_\_\_\_力与\_\_\_\_\_力臂的乘积, 与\_\_\_\_\_力与\_\_\_\_\_力臂的乘积相等时, 杠杆就处于平衡; 或者动力与阻力之比等于\_\_\_\_\_力臂与\_\_\_\_\_力臂之比时, 杠杆也一定处于平衡。
- 动力臂\_\_\_\_\_阻力臂, 阻力\_\_\_\_\_动力, 是省力杠杆。
- 天平是个\_\_\_\_\_杠杆, 商店里常用的磅秤, 是个\_\_\_\_\_杠杆。
- 自行车前轮、自行车后轮、汽车驾驶盘, 旗杆顶端的小轮中属于轮轴的有\_\_\_\_\_, 其中\_\_\_\_\_是省力的轮轴, \_\_\_\_\_是费力的轮轴。
- 如图 13-3 所示, 当弹簧秤甲的示数为 4N 时, 弹簧秤乙上的示数应为\_\_\_\_\_N。那么滑轮与货物的总重力应是\_\_\_\_\_N, 该滑轮是\_\_\_\_\_滑轮。

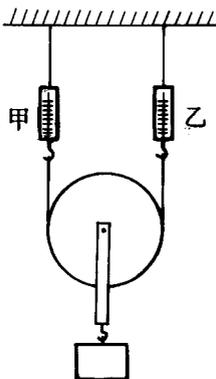


图 13-3

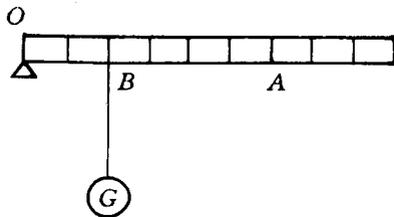


图 13-4

- 如图 13-4 所示, 重力为 9N 的物体 G 挂在 B 处, O 为支点, 要使杠杆保持水平平衡, 在 A 处

施加的最小力是\_\_\_\_ N,方向\_\_\_\_\_。

7. 如图 13-5 所示,若在杠杆的  $A$  点分别用不同方向的三个力  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ ,都能使杠杆静止在如图所示的位置,那么最省力的是\_\_\_\_\_。

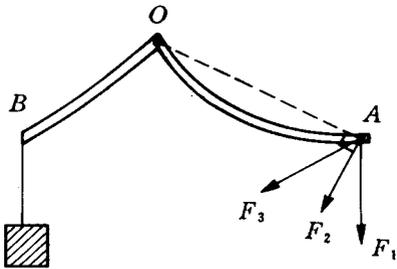


图 13-5

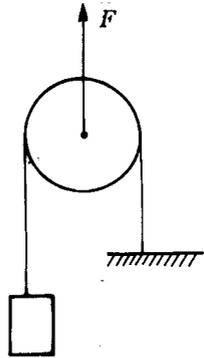


图 13-6

8. 如图 13-6 所示,不计滑轮的重力和摩擦,已知物体的重力大小为 200N,要使重物匀速上升,拉力  $F$  应为\_\_\_\_\_ N。

9. 如图 13-7 所示为列车上出售食品的手推车,若货物在车内摆放均匀。当前轮遇到障碍物  $A$  时,售货员向下按扶把,这时手推车可以视为杠杆,支点是\_\_\_\_\_ (写字母);当后轮遇到障碍物  $A$  时,售货员向上提扶把,这时支点是\_\_\_\_\_,手推车可以视为\_\_\_\_\_ 力杠杆。

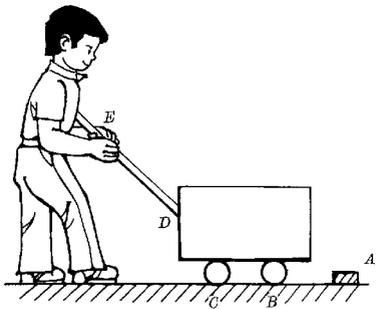


图 13-7

10. 把所受重力为 8N 和 28N 的两个物体分别挂在杠杆的两端时,杠杆平衡,则两力的力臂之比为\_\_\_\_\_ ;如果杠杆长 1.8m,支点距 8N 物体的一端距离为\_\_\_\_\_ m。

## 二、判断题

1. 直的硬棒才是杠杆。 ( )
2. 钓鱼竿是费力、省距离的杠杆。 ( )
3. 支点总是在动力作用点与阻力作用点之间。 ( )
4. 动力臂和阻力臂不一定都在杠杆本身上。 ( )
5. 判断滑轮组的用力情况,一定先要弄清与动滑轮相关联的有几段绳子。 ( )
6. 使用定滑轮并不省力,但是能改变动力的方向。 ( )
7. 使用一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组,最多可以省  $2/3$  的力。 ( )

## 三、选择题

1. 下列哪组器具都是生活中常见的杠杆?( )
 

(A) 铅笔、筷子、灯泡;	(B) 杆秤、剪刀、钓鱼杆;
(C) 扁担、图钉、杆面杖;	(D) 铅球、扳手、螺丝帽。
2. 图 13-8 所示都属杠杆,其中属于费力杠杆是( )。

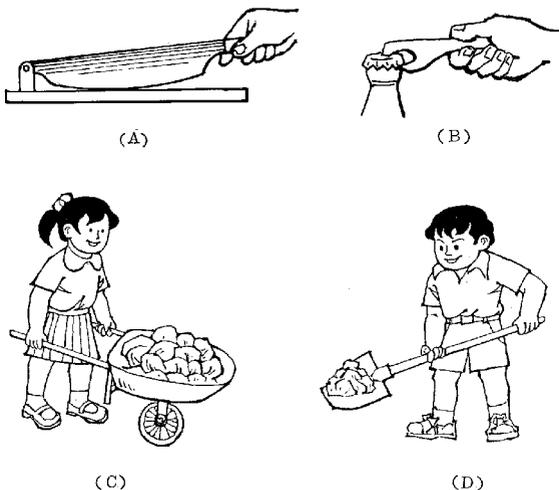


图 13-8

3. 使用下列机械,可以达到省距离作用的是哪一个? ( )  
 (A) 动滑轮; (B) 轮轴; (C) 滑轮组; (D) 定滑轮。

4. 下列说法中正确的是( )。  
 (A) 只有杠杆静止不动时,才能称为杠杆平衡;  
 (B) 杠杆匀速转动,也可以称为杠杆平衡;  
 (C) 杠杆在水平位置静止,才能称为杠杆平衡;  
 (D) 杠杆平衡时,支点必须在杠杆的中间。

5. 动滑轮可以看成杠杆,在使用动滑轮时,则( )。  
 (A) 因阻力臂等于动力臂,所以不省力;  
 (B) 因动力臂是阻力臂的  $1/2$ ,所以阻力是动力的  $1/2$ ;  
 (C) 因动力臂是阻力臂的  $2$  倍,所以动力是阻力的  $1/2$ ;  
 (D) 因不知两臂的长短,所以无法比较是否省力。

6. 如图 13-9 所示的杠杆,在水平力  $F$  作用下处于平衡状态。 $O$  是支点,对固定支点  $O$  来说,水平力  $F$  的力臂是( )。  
 (A)  $OA$ ; (B)  $OB$ ;  
 (C)  $AB$ ; (D)  $AC$ 。

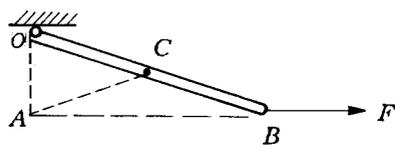


图 13-9

7. 用如图 13-10 所示的滑轮提升重物,那么( )。  
 (A)  $A$  方向的拉力最小; (B)  $B$  方向的拉力最小;  
 (C)  $C$  方向的拉力最小; (D) 三个方向的拉力都一样大。

8. 如图 13-11 所示的杠杆,已知  $OB = 2OA$ , $A$  端所挂的重物的重力为  $G$ ,在  $B$  端加一外力  $F$  后,可使杠杆平衡,则( )。  
 (A)  $F$  的大小等于  $G/2$ ; (B)  $F$  的大小小于  $G/2$ ;

(C)  $F$  的大小大于  $G/2$ ;

(D) 以上说法均不正确。

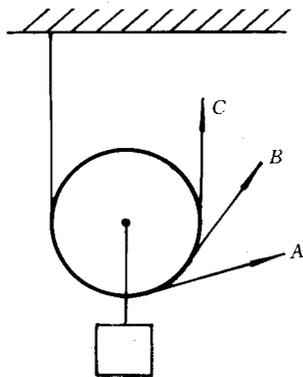


图 13-10

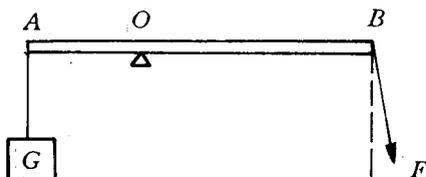


图 13-11

9. 如图 13-12 所示, 杠杆处于水平平衡状态, 已知  $AO > BO$ , 如果再在  $A$ 、 $B$  两端分别加上重力相等的物体, 下列说法正确的是( )。

- (A) 杠杆仍然保持平衡状态;
- (B) 支点  $O$  向  $A$  端移动, 杠杆有可能恢复平衡状态;
- (C) 支点  $O$  向  $B$  端移动, 杠杆有可能恢复平衡状态;
- (D) 支点  $O$  无论怎样移动, 杠杆都不可能恢复平衡状态。

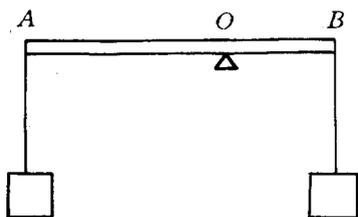


图 13-12

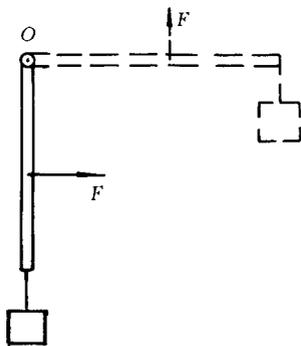


图 13-13

10. 如图 13-13 所示,  $O$  为杠杆的支点, 为了提高重物, 用一个跟杠杆始终保持垂直的力  $F$  使杠杆由竖直位置缓慢地转到水平位置, 在这个过程中( )。

- (A) 杠杆始终是省力的;
- (B) 杠杆先是费力的, 后是省力的;
- (C) 杠杆先是省力的, 后是费力的;
- (D) 杠杆始终是费力的。

#### 四、作图题和实验题

1. 在图 13-14 中画出各个力对支点  $O$  的力臂。

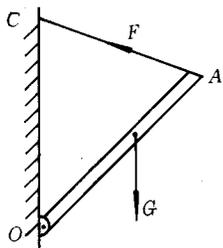


图 13-14

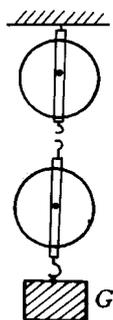
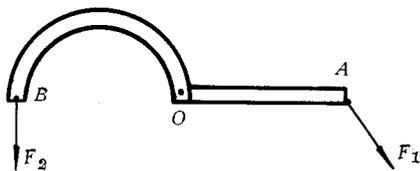


图 13-15

2. 在图 13-15 所示的装置中,要求拉力  $F$  的大小等于物体重力  $G$  的一半,若不计动滑轮的重力,请在图中画出绳子的绕法。

### 五、计算题

1. 如图 13-16 所示,动滑轮下面挂着一个重为  $30\text{N}$  的物体,若不计动滑轮的重。求:

- (1) 挂物体的钩子和挂绳子的钩子各承受多大的力?
- (2) 人拉绳子的力多大?

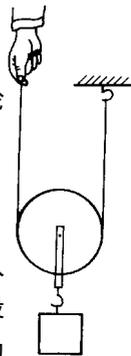


图 13-16

2. 如图 13-17 所示,一个横截面积是  $30\text{cm}^2$ 、直立固定的水管  $A$ ,水管中装入了  $50\text{cm}$  深的水,底部用一个活塞堵住,使水不致流出,活塞与水管壁间没有摩擦,活塞通过一竖直的硬杆连接到杠杆上的  $a$  点处,杠杆的固定轴为  $O$ 。已知  $Oa=10\text{cm}$ ,  $Ob=30\text{cm}$ ,问当杠杆保持水平状态时,施加在杠杆  $b$  端的竖直向上的力  $F$  为多大?(不计硬杆和活塞的重力)

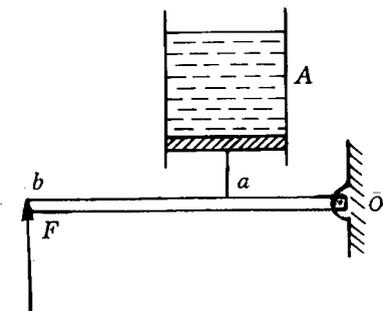


图 13-17

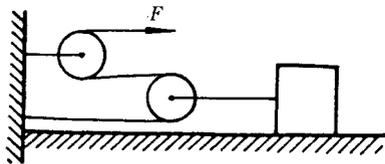


图 13-18

3. 在水平桌面上放一重为  $G=200\text{N}$  的物体,用如图 13-18 所示的滑轮组拉物体,装置中各段绳的方向都呈水平状态。当匀速拉动物体时,拉力的大小为  $F=20\text{N}$ ,求物体与水平桌面之间的滑动摩擦力大小。

## 单元自测(A级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 32 分)

1. 杠杆的动力臂是指 \_\_\_\_\_;阻力臂是指 \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_。
- 使用杠杆有时为了省力,所使用的这类杠杆的特点是\_\_\_\_\_,我们使用的\_\_\_\_\_就是省力的杠杆。
  - 如图 13-19 所示,利用动滑轮提升物体。若将动滑轮看作是一个杠杆,则动力是\_\_\_\_\_,动力的作用点是\_\_\_\_\_,动力臂是\_\_\_\_\_,阻力等于\_\_\_\_\_,阻力作用点是\_\_\_\_\_,阻力臂是\_\_\_\_\_。
  - 用 2m 长的铁棒撬起一块石头,若石头对棒一端的压力是 4500N。施加的作用力在棒的另一端点,距支点 1.8m,作用力垂直于铁棒,这杠杆的阻力臂等于\_\_\_\_\_m,所加的作用力是\_\_\_\_\_N。
  - 动力为 20N,阻力为 80N,则杠杆平衡时,动力臂与阻力臂之比为\_\_\_\_\_;若动力臂是 100cm,那么阻力臂应是\_\_\_\_\_cm。

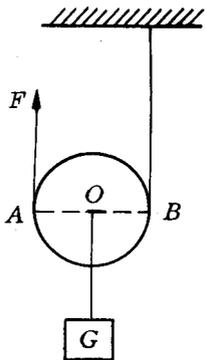


图 13-19

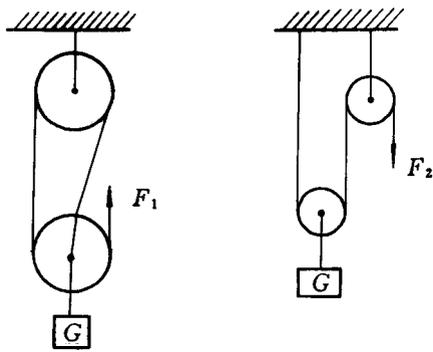


图 13-20

- 如图 13-20 所示,用滑轮组提起相同重的物体  $G$ ,若不计滑轮的重力及摩擦,所用拉力分别是  $F_1 = \frac{1}{4}G$ ,  $F_2 = \frac{1}{2}G$ 。

二、判断题(每题 3 分,共 12 分)

- 使用滑轮组可以达到既省力又可以改变力的方向的目的。 ( )
- 定滑轮实质上是一个可以连续转动的等臂杠杆。 ( )
- 动力臂大于阻力臂的机械有:羊角锤、独轮车、木工钳等。 ( )
- 一个不等臂的杠杆,在其两端分别挂上重物  $A$  和  $B$  后,恰能平衡。现给  $A$  和  $B$  的下方分别挂上相同质量的砝码,杠杆仍可保持平衡。 ( )

三、选择题(每题 3 分,共 15 分)

- 在下列几个简单机械中,属于轮轴的是( )。  
(A) 铡刀; (B) 独轮车; (C) 汽车驾驶盘; (D) 钓鱼杆。
- 如图 13-21 所示,长度为 2m 的杠杆,左端  $A$  处受竖直向下的力  $F_1$  为 50N,右端  $B$  处受竖直向下的力  $F_2$  为 200N,为了使杠杆平衡,支点  $O$  与左端  $A$  的距离应为( )。  
(A) 0.4m; (B) 1.6m; (C) 0.5m; (D) 1.5m。
- 如图 13-22 所示,若在杠杆的  $A$  点分别用不同方向的三个力  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F_3$ ,都能使杠杆平衡在图示位置上,那么( )。  
(A)  $F_1$  最小; (B)  $F_2$  最小;

(C)  $F_3$  最小;

(D)  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F_3$  一样大。

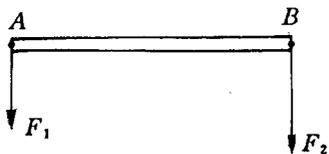


图 13-21

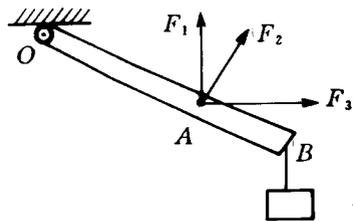


图 13-22

4. 将一根重 200N、粗细均匀的铁棒放在水平地面上,稍微抬起一端所需要的力是( )。

(A) 200N;

(B) 100N;

(C) 大于 200N;

(D) 小于 100N。

5. 图 13-23 所示为自行车的脚踏板和大齿轮在运动中的三个不同位置,如要使大齿轮对链条的拉力保持不变,那么人脚加在脚踏板上的力最大时在图中的( )。

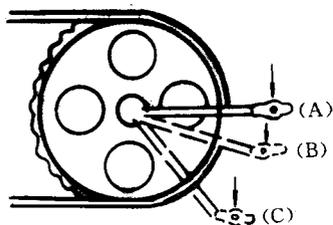


图 13-23

#### 四、作图题(每题 4 分,共 8 分)

1. 在图 13-24 中,画出各个力的力臂。

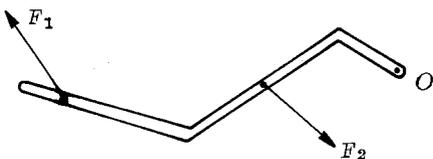


图 13-24

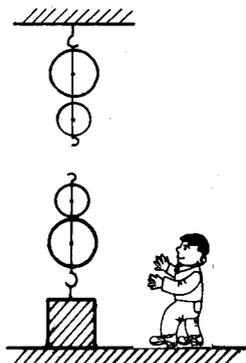


图 13-25

2. 如图 13-25 所示,某人在地上用滑轮组提升一个重物,如果人想用最省的拉力向下拉绳子使重物离开地面,请在图上画出绳子的绕法。

#### 五、实验题(每题 4 分,共 8 分)

1. 在“研究杠杆的平衡条件”的实验中,把杠杆的中点支在支架上后,发现杠杆左端比右端低,如图 13-26 所示。在挂钩码之前,先要将右端螺母向\_\_\_\_\_边调,或将左端的螺母向\_\_\_\_\_边调(填左或右),使杠杆在\_\_\_\_\_位置平衡。

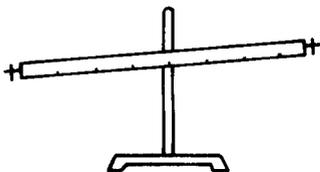


图 13-26

2. 在“研究杠杆平衡条件”的实验中,课本要求“在杠杆两边挂上不同数量的钩码,调节钩码的位置,使杠杆在水平位置重新平衡。”这是为什么?

六、计算题(第 1 题 11 分,第 2 题 14 分,共 25 分)

1. 如图 13-27 所示,利用滑轮组匀速提升重物,若物体重为 400N,动滑轮重为 100N,则所需的拉力为多大?(不计各种摩擦)

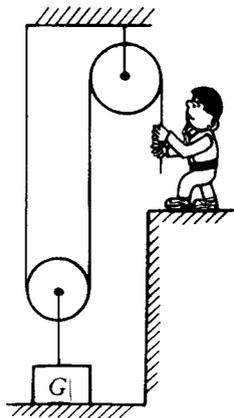


图 13-27

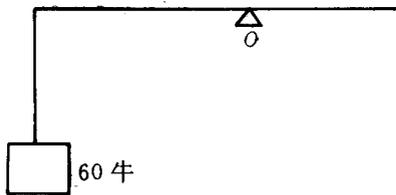


图 13-28

2. 如图 13-28 所示,长为 70cm 的杠杆,支点  $O$  离左端 40cm,若在左端挂上 60N 的重物。
- 问:
- (1) 要使杠杆在水平位置平衡,应在右端挂多重的物体?
  - (2) 若在右端增加 20N 的重物,要使杠杆仍然平衡,左端应增加多重的物体(杠杆自重不计)?

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 28 分)

1. 理发用的剪刀,阻力臂 \_\_\_\_\_ 动力臂,所以比较费力;剪铁皮用的剪刀,阻力臂 \_\_\_\_\_ 动力臂,所以比较省力。
2. 如图 13-29 所示,当弹簧秤上示数为 8N 时,物体的重力为 \_\_\_\_\_ N。如若将弹簧秤移至水平位置拉住重物,此时弹簧秤的示数将 \_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变)。该滑轮是 \_\_\_\_\_

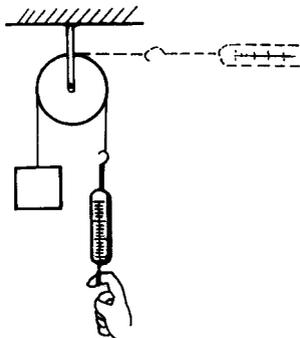


图 13-29

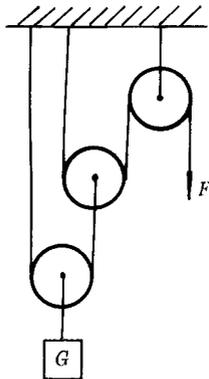


图 13-30

滑轮,因为它的轴\_\_\_\_\_。

- 用如图 13-30 所示的滑轮组匀速提升重为  $G$  的货物,如果所有摩擦和滑轮的重均不计,则  $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 一根长为 1m、重为 100N 的均匀木棍,支点在中央时,恰好平衡。现在右端锯下 20cm,如果还要保持剩余部分的平衡,那么支点应改在\_\_\_\_\_。
- 如图 13-31 所示装置,如果不计一切摩擦及动滑轮的重力,则当  $F = 200\text{N}$  时,能提起的重物所受重力  $G = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 一人用 1m 长的扁担挑担子,若在 A 端挂 250N 的重物, B 端挂 150N 的重物(图 13-32),则人肩应在距 B 端\_\_\_\_\_cm 处,担子才能平衡。若使两端重物各增加 50N,则人肩应向\_\_\_\_\_端移动\_\_\_\_\_cm,才能使扁担仍保持平衡。

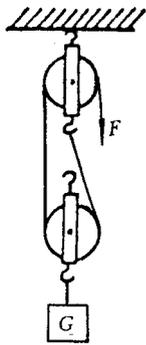


图 13-31

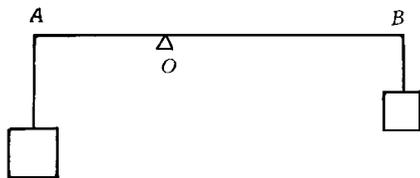


图 13-32

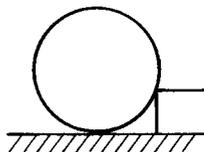


图 13-33

- 如图 13-33 所示,要想将重为 500N、半径为 0.5m 的车轮滚上高为 20cm 的台阶,其所用的最小力应为\_\_\_\_\_N。

### 二、判断题(每题 3 分,共 12 分)

- 动力臂等于阻力臂的机械有:天平、定滑轮。 ( )
- 动滑轮可以看成是一个变形的杠杆,它的支点在其轴心上。 ( )
- 只用两个滑轮组成的滑轮组,要提起 300N 的重物,最少也得用 100N 的拉力。 ( )
- 一般杆秤都有两个提纽,使用它称较重的物体时,常用离钩较远的提纽。 ( )

### 三、选择题(每题 3 分,共 21 分)

- 在图 13-34 所示的四种情况中,作用于同一个杠杆的阻力  $F_2$  都相等,只是动力  $F_1$  的方向不同,其中哪一种情况最省力? ( )

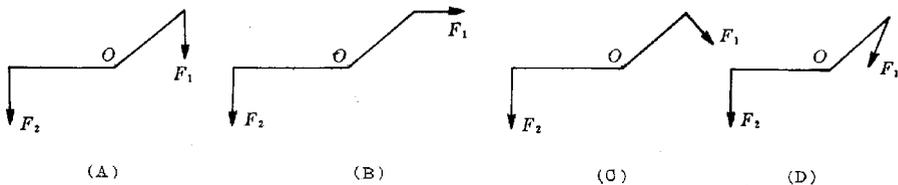


图 13-34

- 一根长  $L$ 、重为  $G$  的均质木条,支在中间刚好保持静止。如果在左端锯下全长的  $1/4$ ,叠放

在左端剩余部分的上面,如图 13-35 所示,则此杠杆( )。

- (A) 仍能平衡; (B) 左端下沉; (C) 右端下沉; (D) 无法判断。

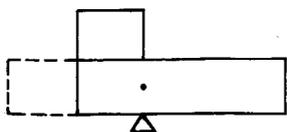


图 13-35

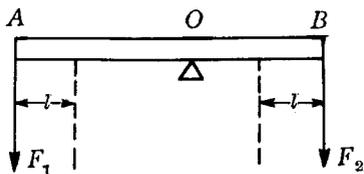


图 13-36

3. 如图 13-36 所示,杠杆在  $F_1$  和  $F_2$  的作用下平衡,已知  $AO > BO$ ,若  $F_1$  和  $F_2$  的大小和方向都不变,将它们的作用点同时向支点  $O$  移动相同的距离  $l$ ,那么( )。
- (A) 杠杆  $B$  端向下倾斜; (B) 杠杆  $A$  端向下倾斜;  
(C) 杠杆仍然保持平衡; (D) 条件不足,无法判断。
4. 一把刻度准确的杆秤,若误用了一个质量较大的秤砣,那么用该杆秤称量物体时,杆秤表示出来的读数与实际值相比,则( )。
- (A) 偏大; (B) 偏小; (C) 相等; (D) 或大或小都有可能。
5. 如图 13-37 所示,用一滑轮组把在斜坡上的汽车拉上来有两种方法,你看哪种方法比较省力?( )

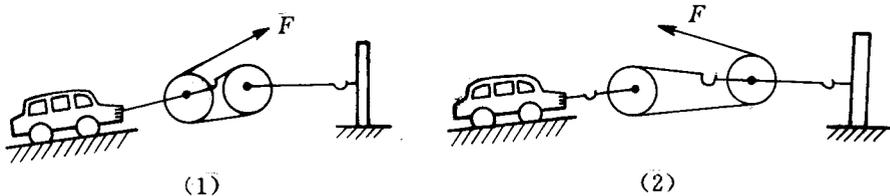


图 13-37

- (A) (1)图的方法; (B) (2)图的方法;  
(C) 两图的方法一样; (D) 无法比较。
6. 有一等臂天平,横梁两端分别挂着质量相同的铁块和铝块,如果将它们轻轻地浸没在水中,但不接触容器底部,则以下说法中正确的是( )。
- (A) 杠杆仍保持平衡; (B) 杠杆失去平衡,铁块这一端下沉;  
(C) 杠杆失去平衡,铁块这一端上偏; (D) 条件不足,无法判断。
7. 为了避免秤杆损坏,制秤时在秤杆两端各包上质量相等或相近的两块小铜片。现在秤杆一端的铜片脱落丢失,主人怕影响秤的准确性,把另一端的铜片也取了下来,用这把杆秤来称量时,其结果是( )。
- (A) 称量的读数比实际的质量大; (B) 称量的读数比实际的质量小;  
(C) 不论两铜片的质量是否完全相等,都可以恢复秤的准确性;  
(D) 只有在两铜片的质量完全相等的情况下,才能恢复秤的准确性。

#### 四、作图题(本题 4 分)

如图 13-38 所示为用铁锤拔钉子的示意图,若加在锤上的动力为  $F_1$ ,阻力为  $F_2$ ,请先在

图中找出支点位置,然后再在图中画出动力臂和阻力臂。

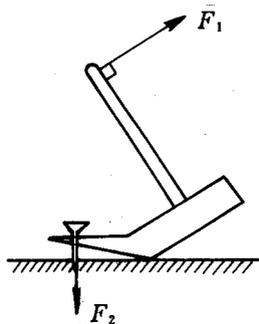


图 13-38

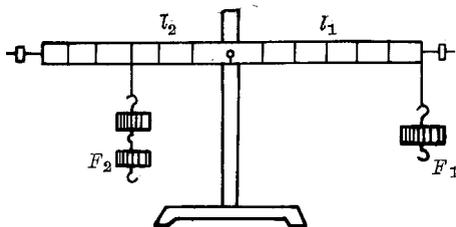


图 13-39

### 五、实验题(本题 8 分)

在“研究杠杆平衡条件”的实验中,按照图 13-39 那样,把钩码挂在杠杆两边。改变钩码的位置,使杠杆在水平位置平衡,我们把支点左右方的钩码作用于杠杆的力(等于钩码重力)当作阻力,把支点右方的钩码作用于杠杆的力当作动力。

- (1) 根据图示,用图上的符号写出杠杆的平衡条件是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据杠杆的平衡条件,当杠杆平衡时,填下表中空格:

动力 $F_1$ /N	动力臂 $l_1$ /cm	阻力 $F_2$ /N	阻力臂 $l_2$ /cm
0.98	4.0		8.0
1.47		2.45	6.0
	2.0	1.96	4.0

### 六、计算题(第 1 题 6 分,第 2 题 9 分,第 3 题 10 分,共 25 分)

1. 如图 13-40 所示的装置中,重为 30N 的物体 B 在水平拉力  $F$  作用下沿水平面做匀速直线运动,这时弹簧秤的示数为 6N。问:(1)水平拉力  $F$  多大?(2)物体 B 受到多大的摩擦力作用?

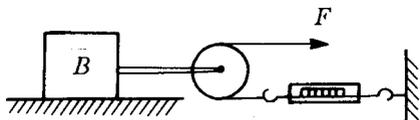


图 13-40

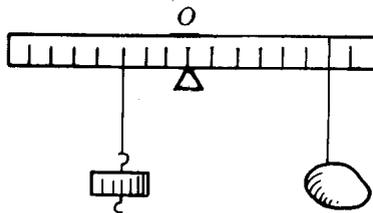


图 13-41

2. 如图 13-41 所示,一直尺支于中点  $O$ ,在它的左侧挂一个砝码,右侧挂一密度未知的矿石,直尺保持水平静止状态。当把矿石浸没在水中时,为了使直尺仍保持水平静止状态,必须把砝码的悬挂点向支点  $O$  移动一个单位距离。试求该矿石的密度。

3. 如图 13-42 所示, 用滑轮组从  $H=15\text{m}$  深的水中匀速提起底面积为  $0.02\text{m}^2$ 、高  $2\text{m}$  的实心圆柱体, 该物体的物质密度是  $2.5\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ 。如果动滑轮挂钩用钢丝绳与物体相连, 绕在滑轮上的绳子能承受的最大拉力  $F_m$  为  $400\text{N}$ 。若不计摩擦、绳和动滑轮重,  $g$  取  $10\text{N}/\text{kg}$ , 当物体以  $0.2\text{m}/\text{s}$  的速度匀速提起时, 经过多长时间绳子被拉断? (设绳子被拉断时, 物体浸在水中的高度为  $h'$ )

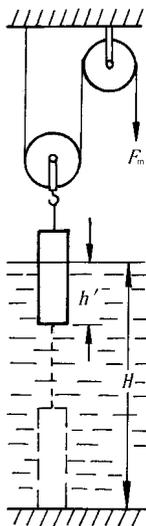


图 13-42

# 第十四章 功

## 知识要点与学习水平

节 次	知 识 要 点	学 习 水 平		
		知 道	理 解	掌 握
一、功	(1) 做功的两个必要因素 (2) 功的计算公式 (3) 功的单位		✓	✓
二、功的原理	(4) 功的原理 *(5) 斜面	✓ ✓		
三、机械效率	(6) 有用功和额外功 (7) 机械效率			✓ ✓
四、实验：测滑轮组机械效率	(8) 测滑轮组机械效率			✓
五、功率	(9) 功率的计算公式 (10) 功率的单位	✓		✓

## 典型例题

**例 1** 甲、乙两人用竹杠抬一  $600\text{N}$  的重物，在平直路面上行走  $100\text{m}$ ，重物在竹杠上的作用点离甲接触点的距离是乙的  $2$  倍，那么（ ）。

- (A) 甲对重物所做的功是乙的  $1/2$ ；
- (B) 甲对重物所做的功是乙的  $2$  倍；
- (C) 他们两人对重物所做的功一共是  $6 \times 10^4\text{J}$ ；
- (D) 他们两人对重物所做的功都为零。

**分析与解** 功等于力与物体在该力的方向上所通过的距离的乘积。在本题中，甲、乙两人作用力的方向均竖直向上，虽然行走  $100\text{m}$ ，但在该力的方向上重物没有移动距离，因此他们两人所做的功都为零。故选项(D)正确。

**例 2** 光滑的薄木板  $AB$  的重心处有一支点  $O$ ，支点  $O$  的正上方有一物体  $P$  (大小忽略不计)，其重为  $5\text{N}$ 。在  $C$  处拴着竖直绳子  $CD$ ，绳子所能承受的最大拉力为  $8\text{N}$ ， $OC$  长  $50\text{cm}$ ，木板处于水平位置平衡，如图 14-1 所示。现有一水平向左、大小为  $4\text{N}$  的推力作用于物体  $P$ ，使  $P$  在木板上沿  $OA$  做直线运动。设在  $P$  运动过程中，木板始终处于水平位置平衡，绳重不

计。问：当绳  $CD$  刚好被拉断时，推力对物体  $P$  做了多少功？

分析与解 这是一道功与杠杆平衡的综合题。要求推力对物体  $P$  做的功，就要知道物体在推力作用下运动的距离  $s$ ，而  $s$  只能由杠杆平衡条件求得。

设绳  $CD$  受到最大拉力  $F_m = 8\text{N}$  时物体移动距离为  $s$ ，由杠杆平衡条件，绳子刚要断时有  $G_s = F_m \cdot OC$ ，解得

$$s = \frac{F_m \cdot OC}{G} = \frac{8\text{N} \times 0.5\text{m}}{5\text{N}} = 0.8\text{m},$$

据功的公式  $W = Fs$ ，得

$$W = Fs = 4\text{N} \times 0.8\text{m} = 3.2\text{J}.$$

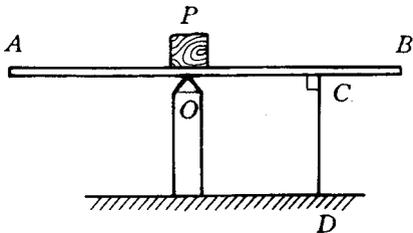


图 14-1

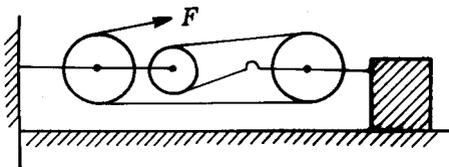


图 14-2

例 3 如图 14-2 所示，物体重  $1500\text{N}$ ，地面对物体的摩擦阻力为物体重的  $0.4$  倍，一个人用  $240\text{N}$  的拉力  $F$ ，在  $8\text{s}$  内使物体沿水平地面匀速移动了  $5\text{m}$ 。求：(1) 力  $F$  做的功；(2) 人做功的功率；(3) 滑轮组的机械效率。

分析与解 (1) 因为动滑轮上有三根绳子，所以绳子自由端移动的距离等于物体移动距离的  $3$  倍，即

$$s = 5\text{m} \times 3 = 15\text{m},$$

由功的公式可得

$$W = Fs = 240\text{N} \times 15\text{m} = 3600\text{J}.$$

(2) 因为人做  $3600\text{J}$  的功是在  $8\text{s}$  内完成的，由功率公式可得

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3600\text{J}}{8\text{s}} = 450\text{W}.$$

(3) 机械对物体的拉力  $F'$  等于物体受到的摩擦阻力  $f$ ，即

$$F' = 1500\text{N} \times 0.4 = 600\text{N},$$

故有用功为

$$W'_{\text{有用}} = F' s = 600\text{N} \times 5\text{m} = 3000\text{J}.$$

又总功为

$$W_{\text{总}} = 3600\text{J},$$

则滑轮组的机械效率为

$$\eta = \frac{W'_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{3000\text{J}}{3600\text{J}} \times 100\% \approx 83.3\%.$$

# 练 习(A 级)

## 一、填空题

- \_\_\_\_\_ 叫功率,功率的计算公式为\_\_\_\_\_。
- 机械效率的定义是\_\_\_\_\_,它的适用对象是\_\_\_\_\_。
- 一个人用 100N 的力往下按某一杠杆,把一物体举高了 0.5m。如果人的手下下降的高度为 2m,在这一过程中,人做的功是\_\_\_\_\_ J,被举高的物体重为\_\_\_\_\_ N。
- 某举重运动员在 3s 内把重 1500N 的杠铃举高 2m,那么该运动员对杠铃做功\_\_\_\_\_ J,运动员做功的功率是\_\_\_\_\_ W。
- 用 5N 的水平拉力拉着重为 10N 的小车在水平路面上前进了 4m,拉力做的功为\_\_\_\_\_ J,重力对小车做的功为\_\_\_\_\_ J。
- 一台起重机的功率为  $6 \times 10^3 \text{W}$ ,它将一重物提升到某一高度,历时 5s,则起重机做功为\_\_\_\_\_ J。
- 在水平地面上用 20N 的力,将重为 50N 的铁球沿水平方向扔出,球在地面上滚动了 10m 后停下。在铁球滚动的过程中,人对铁球做的功是\_\_\_\_\_ J。
- 利用图 14-3 所示的三种简单机械,分别把三个重物提高了 0.5m,且动力做的功都相等。若不计摩擦和动滑轮重,则三个重物所受的重力关系为: $G_1$  \_\_\_\_\_  $G_2$  \_\_\_\_\_  $G_3$ 。

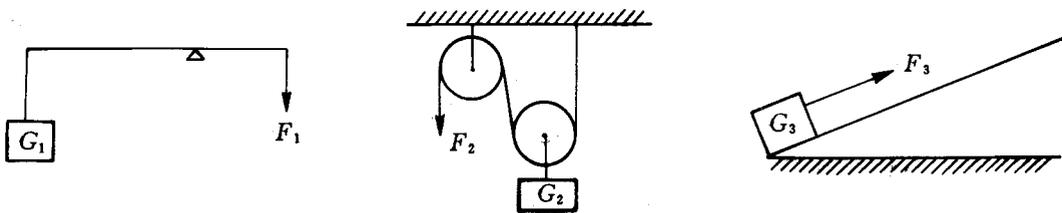


图 14-3

- 如图 14-4 所示,在水平拉力  $F$  的作用下,重为 100N 的物体 A 在水平方向以 1.6m/s 的速度做匀速直线运动,弹簧秤的示数为 5N,那么该物体所受的摩擦力大小为\_\_\_\_\_,拉力  $F$  的功率是\_\_\_\_\_。

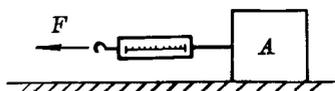


图 14-4

- 在“测定滑轮组的机械效率”的实验中,若所用滑轮组及绳子的绕法不变,那么当所挂重物变轻时,滑轮组的机械效率将\_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变)。

## 二、判断题

- 静止悬挂的电灯,电线对电灯的拉力没有做功。 ( )
- 有用功越大,其机械效率越大。 ( )
- 机械效率越大,表示机械做功越多。 ( )
- 功率大的机械做的功一定多,功率小的机械做的功一定少。 ( )
- 物体在力的方向上移动的距离越大,所做的功就一定越多。 ( )
- 对于给定的机械,重物移动的距离越大,其机械效率也越大。 ( )

### 三、选择题

- 下列说法中正确的是哪一个? ( )  
(A) 功率越大,表示做功越多; (B) 功率越大,表示做功的时间越短;  
(C) 功率越大,表示做功越快; (D) 功率越大,表示越省力。
- 下面几种情况中,哪一种情况没有力对物体做功? ( )  
(A) 在光滑水平面上匀速运动着的小球;  
(B) 某人从地面跑到了山顶;  
(C) 汽车沿着某个粗糙斜坡向上行驶;  
(D) 起重机吊着重物匀速竖直向上提。
- 甲、乙两人进行爬山比赛,已知两人的体重之比为 3 : 2,爬上同一山顶所用的时间之比是 4 : 3,则甲、乙两人的功率之比是( )。  
(A) 1 : 2; (B) 2 : 1; (C) 8 : 9; (D) 9 : 8。
- 用 100N 的水平推力,将重为 1000N 的箱子沿着水平地板推动 1m,推力做的功是( )。  
(A) 0; (B) 100J; (C) 1000J; (D) 1100J。
- 甲的机械效率比乙的机械效率高,这表明( )。  
(A) 甲做的有用功比乙做的有用功大; (B) 甲做的总功比乙做的总功小;  
(C) 做相同的总功,甲做的有用功比乙做的有用功大;  
(D) 做相同的总功,甲的有用功比乙的有用功小。
- 跟用手直接做功相比,使用滑轮组做功可以( )。  
(A) 省力和省距离; (B) 省力和提高机械效率;  
(C) 省力和省功; (D) 省力和改变力的方向。
- 一辆汽车在平直的公路上匀速行驶,1min 内前进了 500m,汽车发动机做功的功率为 60kW,则汽车所受的阻力大小为( )。  
(A)  $7.2 \times 10^3 \text{N}$ ; (B) 0.12N; (C) 7.2N; (D)  $3.6 \times 10^5 \text{N}$ 。
- 用滑轮组提升某个物体,当绳子的自由端被拉了 2m 远时,发现该物体升高了 0.5m。已知物体质量为 20kg,若不计动滑轮重和摩擦阻力,则拉绳子的力的大小应为( )。  
(A) 40N; (B) 49N; (C) 98N; (D) 5N。
- 下列说法中,正确的是( )。  
(A) 要达到一定的高度,爬陡坡要比走盘山路难,这是因为爬陡坡要做更多的功;  
(B) 机械做的有用功越多,则额外功一定越少,它的机械效率也一定越大;  
(C) 省力的机械一定要多移动距离;  
(D) 滑轮组中动滑轮的个数越多,就越省力,滑轮组的机械效率也越高。
- 如图 14-5 所示,滑轮组的机械效率为 80%,用它把 600N 重的物体匀速地提升 6m,则它所受的拉力  $F$  的大小是( )。  
(A) 50N; (B) 100N; (C) 200N; (D) 250N。

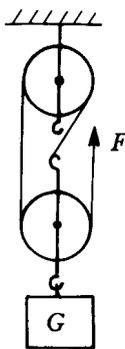


图 14-5

#### 四、计算题

1. 如图 14-6 所示,在不计滑轮的摩擦和绳重的条件下,某人拉着绳子的自由端沿水平地面向右移动,使 200N 的重物匀速升高 1m。在这个过程中,手拉绳子的力  $F$  为多少牛? 人拉绳子所做的功为多少焦?

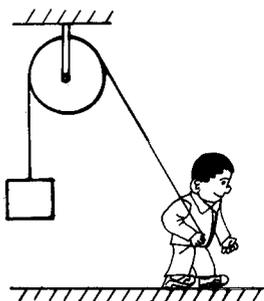


图 14-6

2. 一辆小汽车在一条平直的公路上匀速行驶,在 1min 内通过的路程为 800m。已知汽车在这段距离中,发动机的功率为 24kW,汽车重 6000N。求:(1) 在这段距离中,重力对汽车所做的功。(2) 汽车在这段距离上所做的功。(3) 汽车受到的牵引力。
3. 乘火车时总能听到有节奏的“嘎嘎”声,这是火车经过铁轨接头处时发出的撞击声。若测得在 45s 内发出 68 组“嘎嘎”声,已知每根铁轨长 12.5m,火车做匀速直线运动,火车机车的牵引力大小为  $3.6 \times 10^5 \text{N}$ 。求:(1) 1h 内,机车牵引力所做的功。(2) 机车牵引力做功的功率。
4. 用动力臂是阻力臂 3 倍的杠杆将一货物抬高 15cm,手向下压杠杆的力的大小为 170N。(1) 手下降的距离是多少米?(2) 若这根杠杆的机械效率为 80%,则被抬高的货物重多少牛?
5. 一栋高楼楼顶的水箱容积是  $30 \text{m}^3$ ,每天需要用一台离心式水泵抽水给水箱,已知水面到楼顶的高度为 25m,1h 能把水箱灌满。若不计各种损耗,则这台水泵的功率应为多少千瓦?( $g$  取  $10 \text{N/kg}$ )

6. 如图 14-7 所示装置中,重 30N 的物体 B 在水平拉力  $F$  作用下,以  $10 \text{cm/s}$  的水平速度在水平面上做匀速直线运动,这时弹簧秤的读数为 6N。求:(1) 物体受到多大的摩擦力?(2) 2min 内,拉力  $F$  做了多少功?(3) 拉力做功的功率是多少?

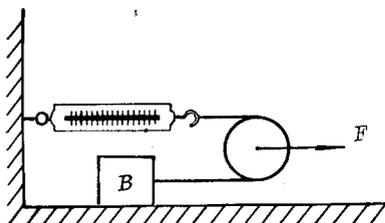


图 14-7

7. 用一个动滑轮把一个重 320N 的重物匀速提高 2m,已知拉力的大小为 200N。试求:(1) 拉力做的总功是多少焦?(2) 这个动滑轮的机械效率是多少?
8. 一辆额定功率为  $2.94 \times 10^4 \text{W}$  的汽车,在水平路面上行驶时,受到的阻力大小为  $f = 1.2 \times 10^3 \text{N}$ ,且保持不变。当该汽车以额定功率行驶时,若该汽车做匀速直线运动。求:(1) 此时汽车的牵引力多大?(2) 每秒汽车行驶多少距离?

9. 用如图 14-8 所示的滑轮组提起一个货物,已知该货物重为  $G = 400 \text{N}$ ,动滑轮质量和滑轮与轴之间的摩擦力忽略不计。现将该货物升高 2m,求:(1) 拉力  $F$  所做的功。(2) 拉力  $F$  的大小。

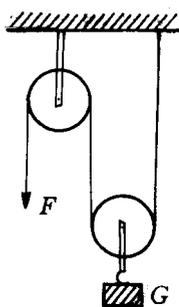


图 14-8

10. 一位年轻的妈妈用 10N 的推力推动质量为 10kg 的童车,使童车绕着半径为 10m 的花坛转动了一周。转动过程中,童车以大小恒定的速度运动,推力的方向始终与童车的运动方向一致,童车的运动速度大小为  $1 \text{m/s}$ 。求:(1) 在此过程中,妈妈对童车做了多少功?(2) 车所受的阻力是多大?(3) 推力做功的功率是多少?

11. 用滑轮组匀速提升重为  $2000\text{N}$  的物体,作用在绳子自由端的拉力大小为  $625\text{N}$ ,拉力做功的功率为  $1250\text{W}$ ,滑轮组的机械效率为  $80\%$ ,不计摩擦和绳重。求:(1)重物上升的速度。(2)如果使用这个滑轮组匀速提升重  $3500\text{N}$  的物体,那么每段绳子承担的力是多少?
12. 为了测定动滑轮的机械效率,在动滑轮下挂有一个质量是  $200\text{g}$  的重物,用弹簧秤匀速向上拉绳子,如图 14-9 所示。(1)该弹簧秤的量程是多大?(2)弹簧秤的示数为多少?(3)该动滑轮的机械效率是多少?

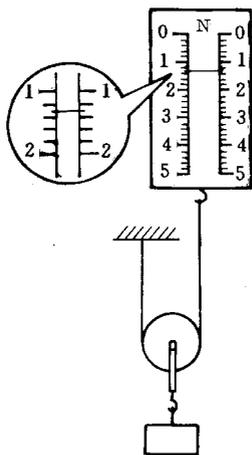


图 14-9

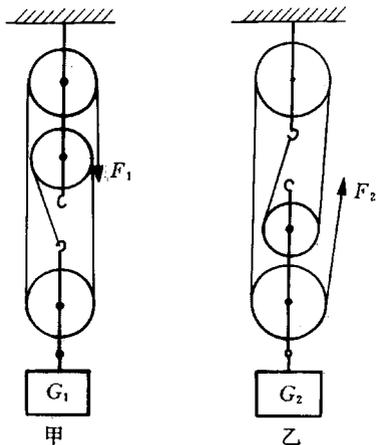


图 14-10

13. 图 14-10 所示的是用甲、乙两个滑轮组提升重物。已知物重分别为  $G_1=20\text{N}$ ,  $G_2=10\text{N}$ ;甲滑轮组中动滑轮重  $G_{\text{甲}}=4\text{N}$ ,乙滑轮组中两个动滑轮总重  $G_{\text{乙}}=6\text{N}$ 。摩擦不计,求:(1)甲、乙两个滑轮组的机械效率之比是多少?(2)拉绳的力  $F_1$  与  $F_2$  之比是多少?

## 单元自测(A 级)

### 一、填空题(每空格 2 分,共 32 分)

1. 做功的两个必要因素:一是 \_\_\_\_\_,二是 \_\_\_\_\_。功的计算公式为 \_\_\_\_\_,功的单位是 \_\_\_\_\_。
2. 功的原理可叙述为: \_\_\_\_\_。
3. 如图 14-11 所示,某同学用  $50\text{N}$  的水平拉力拉着重为  $200\text{N}$  的小车沿水平面在  $1\text{min}$  内匀速前进了  $60\text{m}$ ,则重力做的功为 \_\_\_\_\_ J,拉力做的功为 \_\_\_\_\_ J,拉力做功的功率是 \_\_\_\_\_ W。
4. 用动力臂是阻力臂 2 倍的杠杆将重  $400\text{N}$  的货物提升了  $10\text{cm}$ ,需用力  $250\text{N}$ ,则手下降的高度是 \_\_\_\_\_ cm,总功是 \_\_\_\_\_ J,有用功是 \_\_\_\_\_ J,杠杆的机械效率是 \_\_\_\_\_。

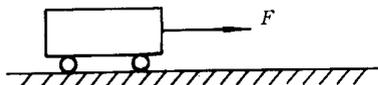


图 14-11

5. 25cm 的台扇的电动机功率是 75W,它所表示的意思是:\_\_\_\_\_。
6. 用一个滑轮组把一个重 500N 的物体升高,若拉力做的功为 4000J,动滑轮重及一切摩擦阻力忽略不计,则物体升高的距离为\_\_\_\_\_m。
7. 两台机器的功率之比为 1:3。若它们做同样多的功,则所需的时间之比是\_\_\_\_\_;若它们工作的时间相同,则它们所做的功之比是\_\_\_\_\_。

### 二、判断题(每题 3 分,共 24 分)

1. 物体依靠惯性在水平面上匀速运动 5m,没有力对该物体做功。 ( )
2. 作用在某物体上的力越大,则该力所做的功就一定越多。 ( )
3. 使用定滑轮既不省力,也不省功。 ( )
4. 使用动滑轮省一半力,所以也省一半功。 ( )
5. 性能优越的机械,其机械效率可以等于 1,甚至大于 1。 ( )
6. 功率越大的机器,其机械效率当然也越大。 ( )
7. 将重 1N 的物体沿水平方向拉动 1m,拉力所做的功一定是 1J。 ( )
8. 用动滑轮匀速提起重 100N 的货物,绳的自由端向上拉起了 2m,不考虑动滑轮的自重及摩擦,人所做的功是 100J。 ( )

### 三、选择题(每题 3 分,共 18 分)

1. 下列单位中,哪种不是功率的单位? ( )
- (A) W; (B) W·s; (C) kW; (D) J/s。
2. 对功的理解正确的是( )。
- (A) 作用在物体上的力越大,做的功就越多;
- (B) 物体通过的距离越长,做的功就越多;
- (C) 有力作用在运动物体上,该力一定会对物体做功;
- (D) 有力作用在物体上,物体在力的方向上通过距离才算做功。
3. 关于功率,下面说法中正确的是( )。
- (A) 完成有用功越多,功率就越大;
- (B) 做功所用的时间越少,功率也就越大;
- (C) 作用力越大,功率也就越大;
- (D) 单位时间内所做的功越多,功率就越大。
4. 关于机械效率,下面说法中正确的是( )。
- (A) 功率越大的机械,机械效率一定越高;
- (B) 机械效率越高的机械,一定越省力;
- (C) 额外功越大,机械效率一定越小;
- (D) 做有用功越多的机械,机械效率不一定高。
5. 在光滑水平面和粗糙水平面上推车,如果所用的推力相同并通过相同的距离,则推力对车所做的功是( )。
- (A) 两次一样大;
- (B) 在光滑水平面上推力所做的功较大;
- (C) 在粗糙水平面上推力所做的功较大;

(D) 因为不知道所需的时间,所以无法比较。

6. 两位同学各背 100N 的重物,甲沿陡坡路上山,乙沿坡缓路长的大路快速上山,两人用了相同的时间到达了山顶,那么他们各自对重物所做的功及功率的关系是( )。

- (A)  $W_{甲} = W_{乙}, P_{甲} = P_{乙}$ ; (B)  $W_{甲} = W_{乙}, P_{甲} < P_{乙}$ ;  
(C)  $W_{甲} > W_{乙}, P_{甲} > P_{乙}$ ; (D)  $W_{甲} < W_{乙}, P_{甲} = P_{乙}$ 。

#### 四、实验题(第 1 题 6 分,第 2 题 3 分,共 9 分)

1. 用图 14-12 的装置测定滑轮组的机械效率,需要测量的物理量有\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_。如果钩码上升了 0.10m,则动滑轮上升\_\_\_\_m,绳子拉过\_\_\_\_m,则机械效率的计算公式可具体为  $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} \times 100\% =$ \_\_\_\_\_。

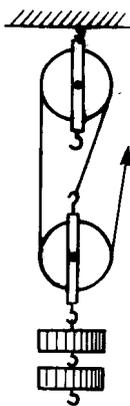


图 14-12

2. 要想提高滑轮组的机械效率,在下列所叙述的做法中,能够达到目的是( )。

- (A) 改变细绳的绕法; (B) 增加钩码的提升高度;  
(C) 增加所挂钩码的个数; (D) 减小钩码的提升高度。

#### 五、计算题(第 1 题 8 分,第 2 题 9 分,共 17 分)

1. 一台起重机在 1h 内,把质量为  $1.5 \times 10^4 \text{kg}$  的货物送到 10m 高处。如果该起重机的机械效率为 50%。求起重机的功率是多少瓦?  
2. 一辆汽车的功率是 30kW,在水平公路上做匀速直线行驶,若汽车的速度为 10m/s,求这辆汽车在 0.5h 内牵引力做多少功? 受到的牵引力多大? 受到的阻力多大?

## 单元自测(B 级)

### 一、填空题(每空格 3 分,共 30 分)

1. 一架机器在 4s 内完成了  $2 \times 10^4 \text{J}$  的功,它的功率就是\_\_\_\_\_。  
2. 一台起重机把重为  $2 \times 10^4 \text{N}$  的货物匀速吊至距离地面 10m 高处,在这个过程中,起重机对货物所做的功是\_\_\_\_\_J。  
3. 某人用 100N 的水平推力,使重 350N 的小车,在水平地面上匀速前进了 25m。停止用力后,小车仍继续运动了 12m 后才停止,则该人对小车做的功为\_\_\_\_\_。  
4. 用如图 14-13 所示的动滑轮匀速提升重 12N 的物体,所用拉力  $F = 8\text{N}$ 。物体在 2s 内上升了 0.2m,则拉力  $F$  的功率为\_\_\_\_\_W;该动滑轮的机械效率为\_\_\_\_\_。  
5. 一个滑轮组有三股绳子承担着重物  $G$ ,若  $G = 240\text{N}$ ,用 100N 的拉力在 5s 内将重物提升了 1m,则拉力做功的功率是\_\_\_\_\_W,滑轮组的机械效率是\_\_\_\_\_。

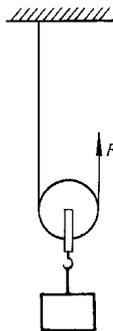


图 14-13

6. 一潜水艇发动机的机械效率为 80%,该潜水艇在水下以 20m/s 的速度匀速航行时,潜水艇发动机的总功率为 7500kW,则该潜水艇所受到水的阻力大小为\_\_\_\_\_N,在 0.1h

内发动机所做的功为\_\_\_\_\_J。

二、判断题(每题3分,共15分)

- 小孩用力提一桶水上楼,它一定做了功。 ( )
- 把重1N的物体沿水平面移动1m所做的功一定是1J。 ( )
- 使用滑轮组既可以省力,又可提高机械效率。 ( )
- 使用一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组,最多可以省 $\frac{2}{3}$ 的力,但不能省功。 ( )
- 由机械甲带动机械乙构成一台组合机械进行工作,若机械甲的机械效率为 $\eta_1$ ,机械乙的机械效率为 $\eta_2$ ,则这台组合机械的机械效率为 $\eta = \eta_1 + \eta_2$ 。 ( )

三、选择题(每题3分,共21分)

- 下列数据中,功率最大的是哪个? ( )
 

(A) 1.1kW; (B)  $1.02 \times 10^3$ W;

(C) 1040J/s; (D)  $1.03 \times 10^{-3}$ MW。
- 对于机械做功的过程,下面说法中正确的是( )。
 

(A) 省力的机械一定省功;

(B) 省力的机械一定费距离;

(C) 机械效率越大的机械,一定是既省力又省功;

(D) 费力的机械一定也费功。
- 用一个动滑轮把重50N的货物提高1m,所用的力为30N,那么总功和有用功分别是( )。
 

(A) 50J,50J; (B) 50J,30J; (C) 60J,50J; (D) 60J,30J。
- 如图14-14所示,物体A通过动滑轮在水平拉力F的作用下沿水平面以2m/s的速度匀速运动。此时弹簧秤B的读数为8N,如果动滑轮、绳子、弹簧秤所受重力和摩擦均不考虑,那么物体A与水平面的摩擦力以及2s内F所做的功分别为( )。
 

(A) 8N, 32J; (B) 16N, 32J;

(C) 8N, 64J; (D) 16N, 64J。

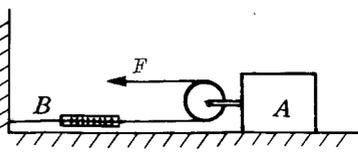


图 14-14

- 如图14-15所示。图(1)中,若将滑轮竖直上拉10cm,重物上升 $h_1$ ;在图(2)中,若将绳子

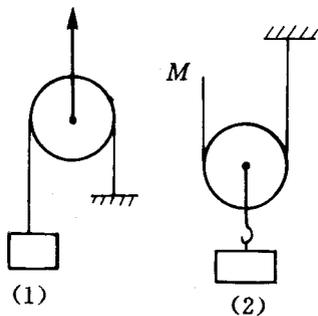


图 14-15

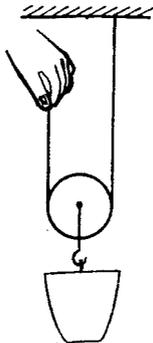


图 14-16

的  $M$  端 竖直上提  $10\text{cm}$ , 重物上升  $h_2$ 。那么  $h_1, h_2$  的数值为( )。

(A)  $h_1 = 20\text{cm}, h_2 = 5\text{cm}$ ;

(B)  $h_1 = 5\text{cm}, h_2 = 20\text{cm}$ ;

(C)  $h_1 = h_2 = 5\text{cm}$ ;

(D)  $h_1 = h_2 = 20\text{cm}$ 。

6. 用一个重  $10\text{N}$  的动滑轮来提升  $50\text{N}$  重的物体, 如图 14-16 所示, 实际工作时的拉力大小( )。

(A) 可能是  $35\text{N}$ ;

(B) 正好是  $30\text{N}$ ;

(C) 正好是  $25\text{N}$ ;

(D) 可能是  $20\text{N}$ 。

7. 1994 年全国男子举重锦标赛中, 广西名将杨斌参加抓举比赛时, 将质量为  $123.5\text{kg}$  的杠铃举过了头顶, 比世界纪录多了  $0.5\text{kg}$ 。如果运动员把杠铃从地上举过头顶约需  $0.3\text{s}$ , 再停留  $3\text{s}$ , 经裁判示意, 可以放下杠铃, 那么杨斌在举杠铃时爆发的平均功率约为( )。

(A) 小于  $1\text{kW}$ ;

(B) 几千瓦;

(C) 几十千瓦;

(D) 几百千瓦。

#### 四、实验题(第 1 题 4 分, 第 2 题 8 分, 共 12 分)

1. 在“测滑轮组的机械效率”的实验中, 采用如图 14-17 所示的两个不同的滑轮组, 把同一物体匀速提升时, 弹簧秤的拉力  $F$  相等, 比较这两个滑轮组的机械效率为\_\_\_\_\_。(填字母序号)

(A)  $\eta_{\text{甲}} < \eta_{\text{乙}}$ ;

(B)  $\eta_{\text{甲}} = \eta_{\text{乙}}$ ;

(C)  $\eta_{\text{甲}} > \eta_{\text{乙}}$ 。

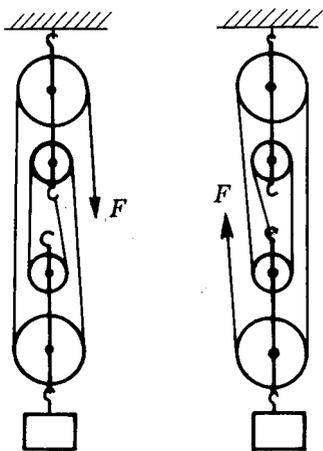


图 14-17

2. 如图 14-18 所示, 动滑轮自重  $0.5\text{N}$ , 它与一只定滑轮组成滑轮组, 拉力方向如图(1)所示, 物重为  $4\text{N}$ (绕线重和摩擦不计)。

(1) 在图(2)中画出滑轮组的绕线方式。

(2) 拉力  $F$  是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ , 弹簧秤移动\_\_\_\_\_  $\text{cm}$ 。

(3) 滑轮组的有用功是\_\_\_\_\_  $\text{J}$ , 滑轮组的总功是\_\_\_\_\_  $\text{J}$ , 滑轮组的额外功是\_\_\_\_\_  $\text{J}$ 。

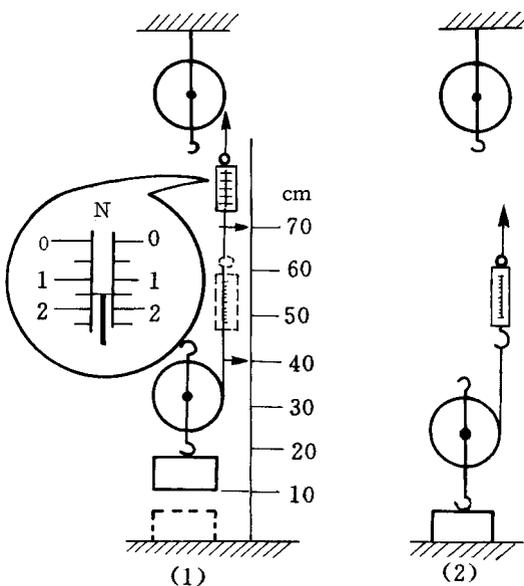


图 14-18

五、计算题(第 1 题 10 分,第 2 题 12 分,共 22 分)

1. 如图 14-19 所示,长 1.5 m 的轻质木板  $OA$ (其重忽略不计)的一端能绕轴  $O$  自由转动,另一端用一细绳把板吊成水平,并已知细绳能承受的最大拉力为 5 N。在轴  $O$  的正上方放一重 7.5 N 的金属小球,并使小球在 2 N 的水平拉力作用下向右做匀速直线运动。设小球刚运动到板上  $C$  点的时刻,细绳刚好被拉断。问:在这个过程中,水平拉力对小球做了多少功?

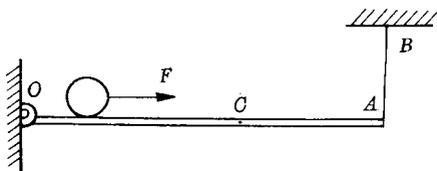


图 14-19

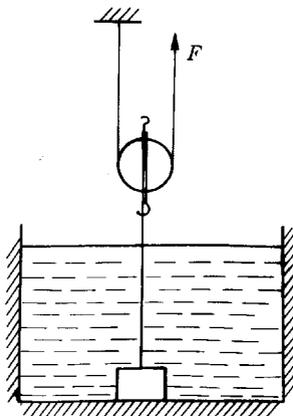


图 14-20

2. 在盛水的池底部有一质量为 1 kg 的实心铁块,铁块通过一段绳子(质量不计)系在一个动滑轮的下方,池中水深 2 m。现将铁块以  $v=0.5\text{m/s}$  的速度从池底部匀速上提 1.2 m(铁块仍在水中),设动滑轮的机械效率为 80%,如图 14-20 所示。求:(1) 拉力  $F$  的大小。(2) 拉力  $F$  的功率。(3) 拉力  $F$  所做的总功。

# 第二学期期末自测

## A 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分,共 45 分)

1. 浸没在液体(或气体)里的物体,受到竖直向\_\_\_\_\_的浮力。浮力是由于周围的液体(或气体)对物体的\_\_\_\_\_差产生的。
2. 做功包括两个必要的因素:一是\_\_\_\_\_ ;二是\_\_\_\_\_。  
 $100\text{J} = \underline{\hspace{2cm}} \text{N} \cdot \text{m}$ 。
3. 使用任何机械时可以省力,但\_\_\_\_\_,这就是功的原理。
4. 同一石块,在水中搬运要比在空气中搬运省力,这是因为\_\_\_\_\_。
5. 杠杆的平衡条件是动力  $\times$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  $\times$  \_\_\_\_\_,写成公式是\_\_\_\_\_。当\_\_\_\_\_臂大于\_\_\_\_\_臂时是省力杠杆,例如\_\_\_\_\_ ;当\_\_\_\_\_臂小于\_\_\_\_\_臂时是费力杠杆,例如\_\_\_\_\_ ;当\_\_\_\_\_臂等于\_\_\_\_\_臂时是等臂杠杆,例如\_\_\_\_\_。
6. 如图 1 所示,物体重  $G = 200\text{N}$ ,挂重物的钩子承受的拉力是\_\_\_\_\_ N,人拉绳子的力  $F$  是\_\_\_\_\_ N。(动滑轮重和摩擦力不计)
7. 某人用手提一质量为  $20\text{kg}$  的水桶,在水平路面上匀速前进  $30\text{m}$ ,则人对物体做的功的大小是\_\_\_\_\_ J。
8. 小木块在从水底向上浮起的过程中,在露出水面以前,它所受浮力的大小变化情况是\_\_\_\_\_,这是因为\_\_\_\_\_ ;在露出水面以后,它所受浮力的大小变化情况是\_\_\_\_\_,这是因为\_\_\_\_\_。
9. 两台机器,功率之比为  $3 : 2$ ;做同样多的功,时间之比为\_\_\_\_\_ ;相同时间,做功之比为\_\_\_\_\_。
10. 有长  $4\text{m}$ 、高  $1\text{m}$  的斜面,用  $300\text{N}$  的力沿斜面把  $1000\text{N}$  的物体从斜面底端匀速推到顶端,则有用功\_\_\_\_\_ J,机械效率是\_\_\_\_\_。
11. 实心物体浸入液体时,可以从密度角度判断浮沉情况:当  $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$  时,物体下沉;当  $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$  时,物体上浮;当  $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$  时,物体悬浮于液体中任何深度。(填  $<$ 、 $>$  或  $=$ )
12. 质量为  $0.5\text{kg}$  的木块放入水中静止后,受到的浮力为\_\_\_\_\_ N,排开\_\_\_\_\_ kg 的水。若木块有  $2/5$  的体积在水面以下,则木块的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ,木块的密度为\_\_\_\_\_。

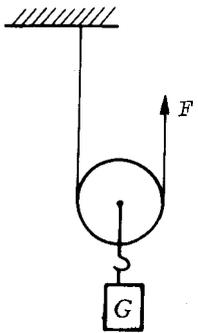


图 1

kg/m<sup>3</sup>。

13. 把质量相等的实心铜球、铁球和铝球放入水中,静止后,则\_\_\_\_\_球受到的浮力最大;如果把它们放入汞中,静止后,则它们受到的浮力\_\_\_\_\_大,浸没在汞中的体积\_\_\_\_\_大,\_\_\_\_\_球露出汞面的体积最大。
14. 将一根粗细均匀的木棒放在水平地面上,稍微抬起一端时,至少需要 196N 的力,则木棒的质量是\_\_\_\_\_ kg。
15. 某载重汽车的功率是 80kW,当它以 36km/h 的速度匀速爬坡时,则汽车的牵引力是\_\_\_\_\_ N;当它以 5m/s 的速度匀速爬坡时,则汽车受到的阻力是\_\_\_\_\_ N。

## 二、选择题(每题 2 分,共 28 分)

1. 将一石蜡块从水里取出,放入盐水中,则石蜡块( )。
- (A) 上浮一些,浮力减小;                      (B) 上浮一些,浮力不变;  
(C) 下沉一些,浮力增加;                      (D) 下沉一些,浮力不变。
2. 一物体全部浸入水中受的浮力是 2N,将它浸没在密度为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的煤油中,受到的浮力为( )。
- (A) 16N;      (B) 1.6N;      (C) 0.16N;      (D) 2N。
3. 某弹簧秤下挂一个浸没在水中的铁块时长为  $L_1$ ,取出后再浸没在酒精中,弹簧秤长为  $L_2$ ,则( )。
- (A)  $L_1 > L_2$ ;      (B)  $L_1 = L_2$ ;      (C)  $L_1 < L_2$ ;      (D) 无法判断。

4. 如图 2 所示,杠杆处于平衡状态。若在两边钩码的下边再各加一个相同的钩码,则( )。

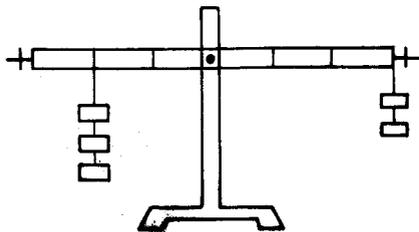


图 2

- (A) 杠杆右端下降;  
(B) 杠杆左端下降;  
(C) 杠杆仍处于平衡状态;  
(D) 无法判断。

5. 上题图中,若两边的钩码个数不变,将左、右两端的钩码分别向右、左移动一格后,则杠杆( )。

- (A) 右端下降;                      (B) 左端下降;  
(C) 仍处于平衡状态;                      (D) 无法判断。

6. 用定滑轮、动滑轮和滑轮组分别提升同一重物,在不计摩擦阻力和绳子重的情况下,机械效率最高的是( )。

- (A) 定滑轮;                      (B) 动滑轮;  
(C) 滑轮组;                      (D) 都一样。

7. 如图 3 所示,把重为  $G$  的金属杆的一端顶在墙角,在杆的另一端施加一个始终垂直于金属杆的力  $F$ 。当杆与水平地面的夹角  $\alpha$  逐渐增大时,则  $F$  将( )。

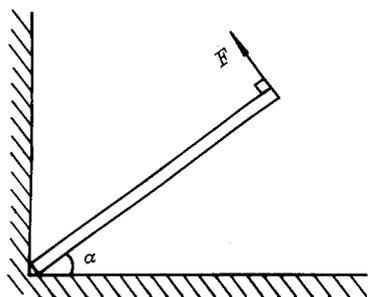


图 3

- (A) 逐渐变大;                      (B) 逐渐变小;  
(C) 保持不变;                      (D) 始终等于  $G/2$ 。

8. 如图 4 所示,沿三个不同方向通过滑轮提升同一重物,则所用的拉力( )。

- (A)  $F_1$  大; (B)  $F_2$  大;  
(C)  $F_3$  大; (D) 一样大。

9. 某举重运动员在 2s 内将重 1200N 的杠铃举高 2m 后,在空中停留 10s,则举重运动员在整个过程中的功率为( )。

- (A) 1200W; (B) 240W;  
(C) 200W; (D) 0。

10. 蜡块整体悬浮于酒精和水的混合液中,欲使蜡块上浮,则应( )。

- (A) 往容器加酒精; (B) 往容器加水;  
(C) 把蜡块分成两块; (D) 使容器倾斜一定角度。

11. 若将一根粗细不均匀的木头的一端抬起,另一端搁在地面上,在抬起过程中(木头竖直时除外),若所用的力  $F$  始终竖直向上,则力  $F$  的大小( )。

- (A) 逐渐减小; (B) 逐渐增大; (C) 保持不变; (D) 先小后大。

12. 冰的密度是  $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,静止时,则冰块浮在水面上的体积占全部体积的( )。

- (A) 1/9; (B) 1/10; (C) 9/10; (D) 1/11。

13. 用一个杆秤称物体质量,若误用了一个质量较小的秤砣,则用这个杆秤称物体的质量比物体的实际质量( )。

- (A) 偏大; (B) 相等; (C) 偏小; (D) 无法确定。

14. 在“测滑轮组的机械效率”实验中,第一次滑轮组将一个钩码匀速向上提升  $h$ ,第二次将两个同样的钩码向上匀速提升  $h$ ,则下列各种说法中正确的是( )。

- (A) 额外功不变,有用功不变; (B) 额外功增加,有用功不变;  
(C) 额外功增加,有用功增加; (D) 额外功不变,有用功增加。

### 三、作图题(4分)

图 5 是用来撬铁路枕木上钉的道钉撬。

(1) 请在图中画出支点  $O$ 、阻力  $F_2$ 、动力臂  $l_1$  和阻力臂  $l_2$ 。(2分)

(2) 若动力  $F_1$  的作用点不变,画出  $F_1$  为最小时的用力方向。(2分)

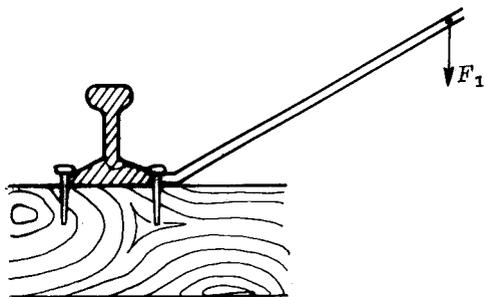


图 5

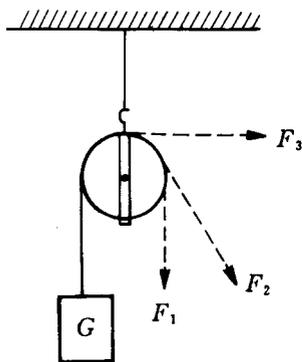


图 4

#### 四、实验题(本题 8 分)

在测定由一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组(用 3 股绳子承担砝码所受的重力)的机械效率实验中。

(1) 需要测定的物理量有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。(4 分)

(2) 在图 6 中,按要求画出滑轮组的绕法。(2 分)

(3) 写出实验测机械效率的公式  $\eta = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$ 。(2 分)

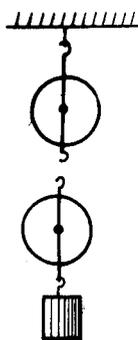


图 6

#### 五、计算题(每题 5 分,共 15 分)

- 质量为  $0.5\text{kg}$  的空心金属球,体积为  $0.6\text{dm}^3$ ,  $g = 10\text{N/kg}$ ,求:(1) 将球浸没在密度为  $0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3$  的酒精中,受到的浮力是多大? 球是上浮还是下沉?(2) 若将球放入水中,球静止时所受的浮力多大?
- 一个  $29.4\text{N}$  的木块漂浮在水面上,问木块没入水中的体积是多少? 若再加  $19.6\text{N}$  的力竖直向下按木块,木块刚好被没在水中,则木块的密度为多大?
- 为给一家工厂供水,每天需要用水泵把  $300\text{m}^3$  的水送到  $40\text{m}$  高的地方。水泵所做的功是多少? 若水泵的功率为  $10\text{kW}$ ,用水泵抽水给工厂至少需要多少时间?

## B 级(90 分钟)

#### 一、填空题(每空格 1 分,共 36 分)

- 某物体重  $14.7\text{N}$ ,把它挂在弹簧秤的下端,再把它浸没在水中,这时弹簧秤的示数是  $4.9\text{N}$ ,则这物体受到水对它的浮力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ,物体的体积是\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ ,组成物体的物质密度是\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。
- 体积相同的空心铜球和实心铜球,都浸没在水中时,所受浮力\_\_\_\_\_大;把它们都放入汞中静止时,\_\_\_\_\_所受浮力大。
- 某轮船重  $2.0 \times 10^8\text{N}$ ,排水量为  $4.5 \times 10^8\text{N}$ ,此轮船最多可载\_\_\_\_\_  $\text{N}$  的货物;当这艘轮船装载  $1$  万  $\text{t}$  大米,从长江口驶入东海以后,轮船将\_\_\_\_\_ (填上浮或下沉)。
- 作用在某一杠杆上的动力为  $40\text{N}$ ,阻力为  $600\text{N}$  时,杠杆恰能平衡,则该杠杆动力臂与阻力臂之比为\_\_\_\_\_。
- 如图 1 所示, $O$  为杠杆的支点,在  $B$  点挂一个重为  $100\text{N}$  的物体,在  $A$  点加一个力  $F$  使杠杆平衡,则  $F$  的最小值为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ , $F$  的方向应是\_\_\_\_\_。如果在  $A$  点也挂一个  $100\text{N}$  的砝码,则杠杆\_\_\_\_\_平衡(填能或不能)。

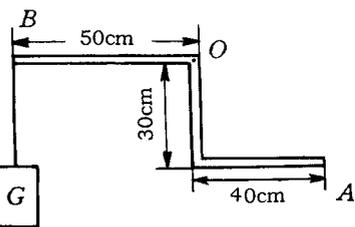


图 1

- 用一只木桶通过滑轮组到井下取水,第一次提取半桶水,第二次提取满桶水(不计各种摩擦),两次相比较:  
 $W_{1\text{额外}}$  \_\_\_\_\_  $W_{2\text{额外}}$ ,  $\eta_1$  \_\_\_\_\_  $\eta_2$  (填大于、小于或等于)。
- 如图 2 所示,置于水平桌面上的物体  $A$  重  $100\text{N}$ ,物体  $B$  重  $60\text{N}$ 。如果物体  $B$  在  $5\text{s}$  内匀速下降  $50\text{cm}$ ,则物体  $A$  在水平桌面上匀速移动了\_\_\_\_\_  $\text{cm}$ ,绳子拉力  $F$  对  $A$  做了\_\_\_\_\_  $\text{J}$  的功,功率是\_\_\_\_\_  $\text{W}$ , $A$  的重力做的功为\_\_\_\_\_  $\text{J}$ 。此过程中弹簧秤示数

为\_\_\_\_\_ N。(滑轮和绳的重不计,绳与滑轮间的摩擦也不计)

8. 有一根长 1m 的杠杆,左、右两端分别挂实心铁块 A 和 B,A 重 80N,B 重 20N。要使杠杆平衡,支点应在离左端\_\_\_\_\_ m 处;若把铁块 A 浸没在水中,铁块 B 浸没在煤油中,支点应向\_\_\_\_\_端移动。

9. 一座冰山露出海面部分的体积为  $V_1$ ,冰的密度为  $\rho_1$ ,海水的密度为  $\rho_2$ ,则这座冰山的重力为\_\_\_\_\_。

10. 将重 1000N 的物体匀速地从斜面底部推到高为 2m 的斜面顶端,要做 2500J 的功;将另一重 1500N 的物体匀速推到顶端,要用力 375N,则该斜面的长为\_\_\_\_\_ m,斜面的机械效率为\_\_\_\_\_。

11. 如图 3 所示,物体  $G_1$  向下做匀速运动,滑轮组的机械效率为 80%,重物  $G_2=16\text{N}$ ,则重物  $G_1=$ \_\_\_\_\_ N。

12. 如图 4 所示,物重  $G=400\text{N}$ ,拉力  $F=250\text{N}$ 。若动滑轮的重力为 60N,重物升高 2m,则由于动滑轮重力而不得不多用的力是\_\_\_\_\_ N,不得不多做的额外功是\_\_\_\_\_ J。由于克服摩擦而不得不多用的力是\_\_\_\_\_ N,不得不多做的额外功是\_\_\_\_\_ J。

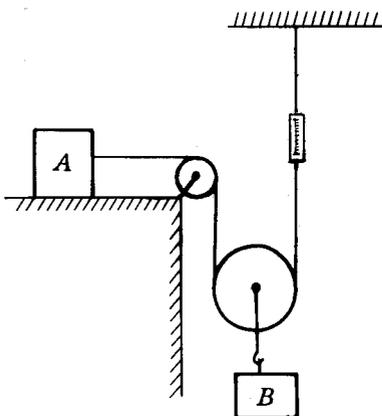


图 2

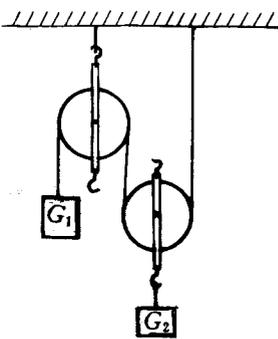


图 3

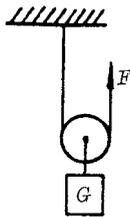


图 4

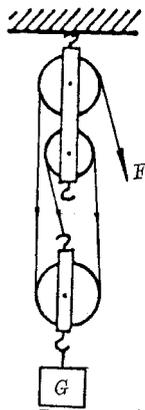


图 5

13. 如图 5 所示,重物  $G=85\text{N}$ ,动滑轮重 20N(绳重、各种摩擦不计),使重物匀速上升 2m,拉力  $F=$ \_\_\_\_\_ N,额外功是\_\_\_\_\_ J,滑轮组的机械效率为\_\_\_\_\_。若机械装置不变,提起的重物再增加 60N,该装置的机械效率应\_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变)。

14. 如图 6 所示,秤砣质量为 0.5kg, $OA=\frac{1}{8}AB$ ,该秤最多能称质量为\_\_\_\_\_的物体,此时手对提纽的拉力是\_\_\_\_\_ N。(不计秤杆本身的重力, $g$  取  $10\text{N/kg}$ )

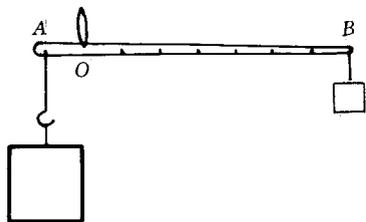


图 6

15. 某同学体重 500N,将重 100N 的木箱搬上 6m 高的三楼,他至少要做\_\_\_\_\_ J 的功。

16. 如图 7 所示,当小车右边的人用 200N 的水平拉力拉绳子时,刚好使水平地面上的小车以 0.3m/s 的速度匀速前进,该人拉车的功率是\_\_\_\_\_ W。现这人站进小车中拉绳子,仍使小车匀速前进,已知这人站在车中使车与地面的摩擦力增加了 50N,该人站在小车中拉绳子的力是\_\_\_\_\_ N。(不计滑轮摩擦及重力)

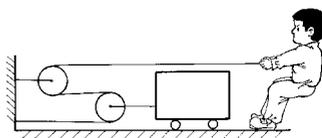


图 7

二、选择题(每题 2 分,共 24 分)

1. 如图 8 所示,直径相同的三个实心球浸在同种液体静止时的情况,则三个小球的密度是( )。

(A) 甲球最大; (B) 乙球最大; (C) 丙球最大; (D) 一样大。

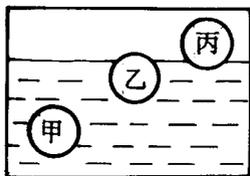


图 8

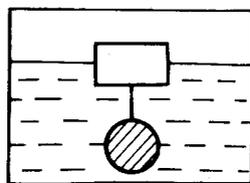


图 9

2. 如图 9 所示,木块下悬挂一只铁球,浸在某种液体中,木块仍露出液面,则( )。

(A) 木块和铁球的总重等于木块和铁球受到的浮力;  
 (B) 木块和铁球的总重小于木块和铁球受到的浮力;  
 (C) 木块的重力等于木块受到的浮力;  
 (D) 铁球受到的重力等于铁球受到的浮力。

3. 如图 10 所示,物体 A、B 所受的重力分别是 5N 和 13N,它们都处于静止状态。下列关于物体 B 受力的说法错误的是( )。

(A) 物体 B 所受合力的大小为 8N;  
 (B) 物体 B 所受合力为零;  
 (C) 物体 B 所受重力与拉力的合力为 8N;  
 (D) 物体 B 所受拉力与地面支持力的合力为 13N。

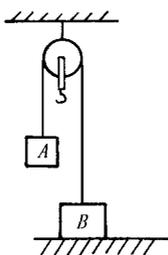


图 10

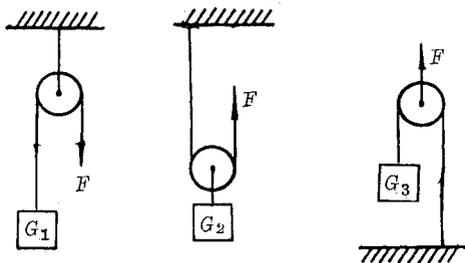


图 11

4. 如图 11 所示的三个滑轮提起不同的物体,若所用的拉力相同,物体的所受重力分别为  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ ,则它们的关系是(不计摩擦和滑轮所受的重力)( )。

(A)  $G_1 > G_2 > G_3$ ; (B)  $G_1 < G_2 < G_3$ ; (C)  $G_2 > G_1 > G_3$ ; (D)  $G_2 < G_1 < G_3$ ;

5. 弹簧秤下端挂一金属块,在空气中称重为  $G_0$ ;将金属块的  $1/4$  体积浸没在水中称时,弹簧秤示数为  $G'$ ;则当金属块全部浸没在水中称时,弹簧秤的示数为( )。
- (A)  $3G_0 - 4G'$ ; (B)  $4(G_0 - G')$ ; (C)  $(G_0 - G')/4$ ; (D)  $4G' - 3G_0$ 。
6. 质量为  $m$  的铜球沉于杯底,杯底对球的支持力为  $F_N$ ;现用弹簧秤通过细线以速度  $v$  匀速提升铜球(不计水的阻力),如图 12 所示,在铜球露出水面之前,弹簧秤的示数是( )。
- (A)  $F_N$ ; (B)  $mg + F_N$ ; (C)  $mg$ ; (D)  $mg - F_N$ 。

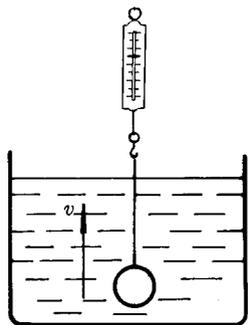


图 12

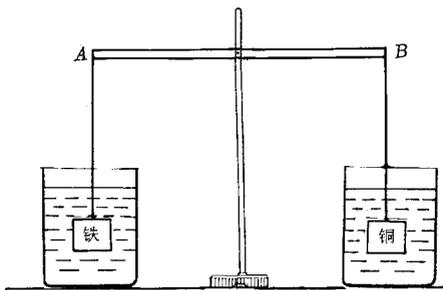


图 13

7. 如图 13 所示,  $A$  端挂的实心铁块,  $B$  端挂的实心铜块, 两金属块均浸没在水中, 等臂杠杆平衡。若将两个盛水杯同时撤去, 则( )。
- (A) 杠杆仍平衡; (B)  $A$  端向上,  $B$  端向下;  
(C)  $A$  端向下,  $B$  端向上; (D) 杠杆不能平衡, 但无法判断倾向哪边。
8. 一条船在一个池塘中捞起了一船泥沙, 则池塘中的水面将( )。
- (A) 降低; (B) 上升; (C) 不变; (D) 无法确定。
9. 如图 14 所示的滑轮组, 不计滑轮和细线所受的重力及各种摩擦, 挂上砝码  $A$ 、 $B$  后, 恰好平衡。现在砝码  $A$ 、 $B$  的下面各挂上一个质量相等的小砝码  $C$ , 将会出现( )。
- (A) 砝码  $A$  下降; (B) 砝码  $B$  下降; (C) 仍保持平衡; (D) 无法判断。

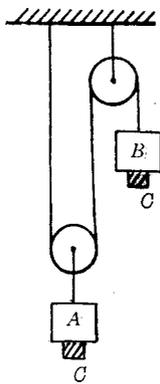


图 14

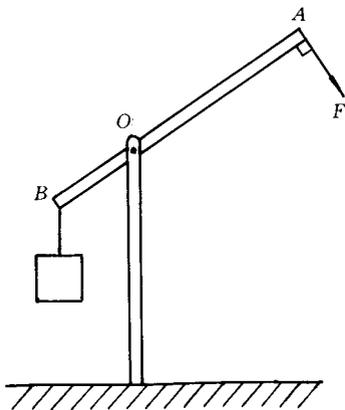


图 15

10. 如图 15 所示的杠杆提升重物, 设作用在  $A$  端的力始终与杆垂直, 则在将重物提到最高处的过程中, 力  $F$  的大小将( )。

(A) 逐渐变小; (B) 保持不变; (C) 逐渐变大; (D) 先变大,后变小。

11. 在大小相等的推力  $F$  作用下,物体  $A$  在光滑斜面上运动,物体  $B$  在粗糙的水平面上运动,使两个物体通过相同的距离,比较推力  $F$  所做的功  $W_A$  与  $W_B$ ,则( )。

(A)  $W_A > W_B$ ; (B)  $W_A = W_B$ ; (C)  $W_A < W_B$ ; (D) 无法判断。

12. 某人用  $10\text{N}$  的拉力沿着斜面将重  $16\text{N}$  的物体匀速拉上长  $2\text{m}$ 、高  $1\text{m}$  的斜面顶端,设斜面的机械效率为  $\eta$ ,斜面对物体的摩擦力为  $F$ ,则( )。

(A)  $F = 8\text{N}$ ,  $\eta = 50\%$ ; (B)  $F = 8\text{N}$ ,  $\eta = 80\%$ ;  
(C)  $F = 2\text{N}$ ,  $\eta = 80\%$ ; (D)  $F = 2\text{N}$ ,  $\eta = 50\%$ 。

### 三、判断题(每题 1 分,共 12 分)

- 只要有力作用在物体上,此力就能对物体做功。 ( )
- 在不计机械本身重及摩擦时,功的原理才是正确的。 ( )
- 使用轮轴,若  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{R}{r}$  成立,则说明装置的机械效率  $\eta = 1$ 。 ( )
- 使用滑轮组可以省力,也可以省功。 ( )
- 把已平衡的杠杆受到的动力和阻力都增加相同的量,杠杆仍可能平衡。 ( )
- 机械效率与功率大小有密切联系。 ( )
- 作用在物体上的力必对物体做功。 ( )
- 使用斜面时,斜面越长越省力。 ( )
- 动滑轮静止时,轴不移动了,此时它就成了定滑轮。 ( )
- 杠杆上的支点并不一定在动力作用点与阻力作用点之间。 ( )
- 使用滑轮组的时候,物体和动滑轮的总重由五段绳子承担,提起物体可以省力五分之四(不计各种摩擦和绳重)。 ( )
- 浸在液体中的物体,只要受到液体的压力,就一定受到液体对它的浮力。 ( )

### 四、实验题(每空格 1 分,共 7 分)

某人要测跑上三楼的功率:

- 需要测的物理量有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ (用字母表示)。
- 根据所测的数据写出功率的计算式为  $P = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$ 。
- 对同一个人,第一次慢慢走上楼去,第二次快速跑上楼去,那么比较测出的功率  $P_1$  \_\_\_\_\_  $P_2$ ,所做的功  $W_1$  \_\_\_\_\_  $W_2$ 。(填  $>$ 、 $<$  或  $=$ )

### 五、计算题(共 21 分)

1. 如图 16 所示,  $AO$  棒长为  $30\text{cm}$ ,可绕  $O$  点转动,物体的重力  $G = 30\text{N}$ ,当在离  $A$  端  $10\text{cm}$  的  $B$  处加  $37.5\text{N}$  向上的力  $F$  时,物体有  $1/3$  体积露出水面,棒正好平衡(棒的重力不计,  $g$  取  $10\text{N/kg}$ ),求:

- $A$  点受到的力是多大?
- 物体受到的浮力是多大?
- 物体的体积是多大?
- 物体的密度是多大? (6 分)

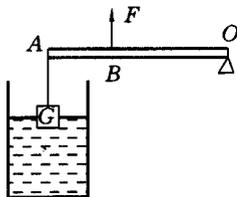


图 16

2. 一根绳子能承受  $2000\text{N}$  的拉力,如果用滑轮组提升  $4000\text{N}$  的重物,此滑轮组的机械效率是  $70\%$ ,应如何组装滑轮组,画出滑轮组的组装情况。当重物上升时,绳子自由端移动

2m, 则拉力做的总功是多少? 有用功是多少? 额外功是多少? (5分)

3. 如图 17 所示, 均匀木棒  $AB$  长 2m, 所受重力为 20N, 支点  $O$ , 且  $OB=0.8m$ , 杠杆  $A$  端置于支承物上。现有一个所受重力为 10N 的球在力  $F=2N$  作用下向右匀速运动, 求当小球运动到杠杆  $AB$  失去平衡时, 力  $F$  所做的功。(5分)

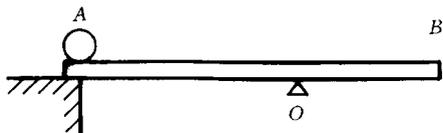


图 17

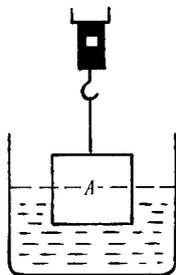


图 18

4. 重为 3.92N 的物体  $A$  用弹簧秤悬挂在底面积为  $120\text{cm}^2$  的圆柱形盛水容器中, 如图 18 所示, 弹簧秤的读数为 0.98N。求: (1) 物体  $A$  受到的浮力多大? (2) 若将露出水面的部分切去, 把原浸在水中的部分放回容器中, 漂浮在水面上, 水面比图示位置下降了 1cm, 此时受到的浮力多大? (5分)

## C 级(90 分钟)

### 一、填空题(每空格 1 分, 共 24 分)

- 一块玻璃在空气中称重 2.5N, 在水中称重 1.5N, 在酒精中称重 1.7N, 则这块玻璃的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ , 酒精的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- 四个边长均为  $L$  的均匀立方体木块放入水中, 均有  $L/4$  的长度露出水面。现用胶水(胶水质量不计)粘在一起, 如图 1 所示, 竖直地放置在水中则露出水面的长度为 \_\_\_\_\_。
- 一个重 0.98N 的密度计, 若它的刻度  $A$  和刻度  $B$  分别表示的密度为  $10^3\text{kg}/\text{m}^3$  和  $0.8 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ , 则该密度计  $A$ 、 $B$  之间这部分体积的大小为 \_\_\_\_\_。

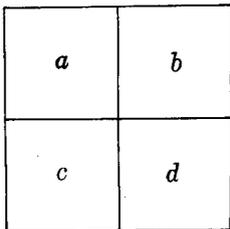


图 1

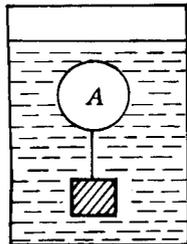


图 2

- 如图 2 所示, 在充气的气球  $A$  下挂一物体, 将它们放入水中某处时, 它恰能保持静止。如果把它们稍稍向上拉动一下, 那么气球和金属块将 \_\_\_\_\_ (填向上运动、向下运动或静止)。
- 有一体积不变的气球, 在地面附近受到空气对它的浮力是 \_\_\_\_\_ N。当它升入高

空后,能停留在某一高度处,则该处的空气密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。(已知气球的总质量为  $1.8 \times 10^3 \text{kg}$ , 体积为  $1.5 \times 10^3 \text{m}^3$ )

- 有一木块密度为  $0.6 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ , 体积为  $20 \text{dm}^3$ , 为使它全部浸入水中, 需要在木块上面放一块重\_\_\_\_\_  $\text{N}$  的铁块。
- 将一块质量为  $27 \text{g}$  的铝块放入置在台秤上的水杯中, 且全部浸没在水中, 则台秤的示数将增加\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。若杯子为溢水杯, 则台秤的示数变化为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。(  $g$  取  $10 \text{N}/\text{kg}$  )
- 如图 3 所示, 一个  $500 \text{N}$  重的人站在  $120 \text{N}$  的提篮上, 通过定滑轮的绳子拉住提篮, 使之保持静止, 此人拉绳的力等于\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。(不计绳重和一切摩擦)
- 轮轴的轮半径是  $100 \text{cm}$ , 轴半径为  $20 \text{cm}$ , 动力作用在轴上, 阻力作用在轮上。在不计轮轴重及摩擦的情况下, 用该轮轴来提升重物, 则动力与阻力之比为\_\_\_\_\_, 轮与轴转动圈数之比为\_\_\_\_\_, 动力作用点与阻力作用点移动的距离之比是\_\_\_\_\_。
- 把一长为  $2 \text{m}$  的平板的中点支在水平面上一个较低的支点上, 在平板上站有两个小孩(图 4)。已知  $m_{\text{甲}} = 30 \text{kg}$ , 位于板的中点;  $m_{\text{乙}} = 20 \text{kg}$ , 位于板的左端。现两小孩均以  $0.1 \text{m}/\text{s}$  的速度沿板同时向右慢慢移动, 经\_\_\_\_\_  $\text{s}$  平板恢复到水平位置。

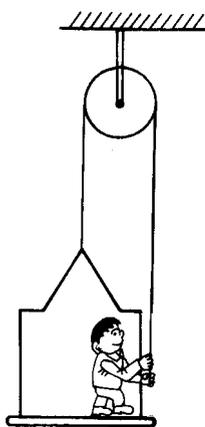


图 3

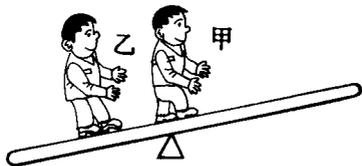


图 4

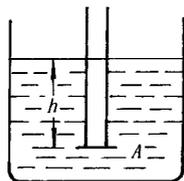


图 5

- 一支两端开口, 管口面积为  $S$ , 壁厚可以不计的玻璃管, 在下端附一质量为  $m$  的塑料薄片  $A$ , 竖直压入水下  $h$  深处, 如图 5 所示, 则水对塑料片产生的压强的大小是\_\_\_\_\_ ; 如果向管中缓缓地倒入酒精, 当酒精柱高  $H$  为\_\_\_\_\_ 时, 塑料片脱离管口。(已知水的密度为  $\rho_1$ , 酒精的密度为  $\rho_2$ )
- 用滑轮组匀速提起重物, 且不计滑轮重和摩擦。若要拉力等于物重的  $\frac{1}{2n+1}$  倍 ( $n$  为自然数), 且拉力方向竖直向下, 则需要动滑轮\_\_\_\_\_ 个, 定滑轮\_\_\_\_\_ 个。
- 如图 6 所示, 长为  $L$  的均匀细棒一部分浸入密度为  $\rho$  的液体中, 浸入部分的长度为  $b$ , 另一端搁在容器壁上而保持平衡, 且伸出容器壁的长度为  $a$ , 则细棒的密度为\_\_\_\_\_。
- 如图 7 所示, 由两个圆柱体组成的 T 形物体, 上、下底面的半径分别为  $a$  和  $b$ , 高度分别为  $c$  和  $d$ , 容器内液体的密度为  $\rho$ , 深度为  $h$ , T 形物体的下底部与容器内底紧密结合, 则 T 形物体所受浮力为\_\_\_\_\_。

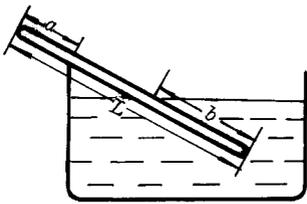


图 6

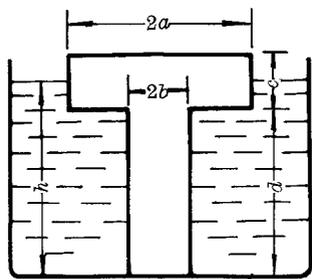


图 7

15. 如图 8 所示, 一端封闭的 U 形管内, 用汞柱封闭着两段空气柱 A、B, 若图中  $h=2\text{cm}$ , 大气压强是  $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ , 则空气柱 A 的压强是 \_\_\_\_\_ Pa, 空气柱 B 的压强是 \_\_\_\_\_ Pa.

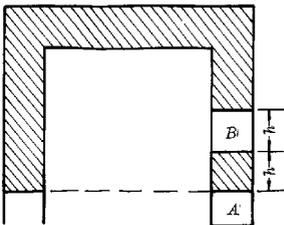


图 8

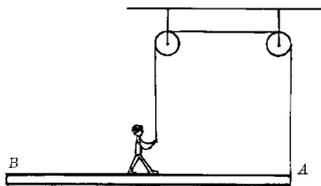


图 9

16. 如图 9 所示, 质量为  $m$  的人站在质量为  $m/2$  的均匀木板 AB 的中点, 板放在水平地面上, 可绕通过 B 点的轴转动, 板的 A 端系有轻绳, 绳的另一端绕过两个定滑轮后握在手中。当人用力拉绳时, 滑轮两侧的绳都保持在竖直方向, 要使板的 A 端离开地面, 则人作用于绳的最小拉力是 \_\_\_\_\_ N。

二、选择题(每题 4 分, 共 52 分)

1. 如图 10 所示, 一体积为  $V$  的空心球(空心部分的体积为  $V/3$ ) 浮在水面上, 有  $\frac{V}{3}$  的部分露出水面。若向空腔内注满水, 则( )。

- (A) 球将下沉; (B) 球将悬浮在水中;  
(C) 球仍漂浮, 但露出水面的部分小于  $V/3$ ; (D) 球仍漂浮, 露出的部分仍为  $V/3$ 。

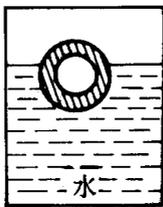
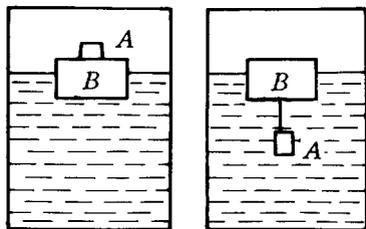


图 10



(1) (2)

图 11

2. 如图 11(1) 所示, 在容器中盛有水, 在水面上浮着木块 B, 铁块 A 放在木块 B 上。若将该铁块用极轻的细绳系在 B 的下方, 如图(2) 所示, 则此时的水面与原来相比是( )。

(A) 上升; (B) 下降; (C) 不变; (D) 无法判断。

3. 月球上的  $g$  值约为地球上的  $1/6$ 。在地球上一个物体浮在一杯水中时,有  $1/6$  的体积露出水面,如果将水杯及所浮物一起搬到月球上去,则这个物体( )。

- (A) 仍有  $1/6$  的体积露出水面,但所受浮力减小;  
 (B) 仍有  $1/6$  的体积露出水面,但所受浮力不变;  
 (C) 由于物重减小,所以露出水面的体积变大;  
 (D) 由于排开水重减小,所以物体将沉到杯底。

4. 天平的左盘中放有一只盛着大半杯水的烧杯,右盘中加砝码使天平平衡。若将一个质量  $m$  为  $800\text{g}$ 、体积  $V$  为  $100\text{cm}^3$  的合金球用线吊着,将合金球浸没在天平左盘中水面下(不接触杯底),则天平右盘中应( )。

- (A) 加  $100\text{g}$ ; (B) 加  $700\text{g}$ ; (C) 加  $800\text{g}$ ; (D) 无法确定。

5. 一根长  $4\text{m}$  的一头粗、一头细的木棒,在距粗端  $1\text{m}$  处支住,它可以平衡;如果在距粗端  $2\text{m}$  处支住它,且在另一端挂  $20\text{N}$  的重物时,木棒仍可平衡。那么这根木棒重是( )。

- (A)  $40\text{N}$ ; (B)  $20\text{N}$ ;  
 (C)  $60\text{N}$ ; (D) 条件不足,无法求解。

6. 如图 12 所示,平板重  $84\text{N}$ ,不计滑轮重和摩擦,要保持平板静止不动,拉力  $F$  应等于( )。

- (A)  $28\text{N}$ ; (B)  $21\text{N}$ ; (C)  $42\text{N}$ ; (D)  $14\text{N}$ 。

7. 一个斜面的长度为  $l$ ,高为  $h_0$ ,现沿斜面用力  $F$  把重为  $G$  的物体从斜面底端匀速拉到顶端。已知物体和斜面间的摩擦力为  $F'$ ,则该斜面机械效率的表达式为( )。

- (A)  $\eta = \frac{Gh}{(F - F')l}$ ; (B)  $\eta = \frac{Gh}{(G + F')l}$ ; (C)  $\eta = \frac{Gh}{Fl}$ ; (D)  $\eta = \frac{Gh}{F'l}$ 。

8. 有四个完全相同的均质立方体木块,放在水平桌面上。现将甲、乙、丙截去完全相同的两截面均为正方形的长方体(图中阴影部分)后,它们对桌面的压强分别为  $p_{\text{甲}}$ 、 $p_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{丙}}$  和  $p_{\text{丁}}$ ,则( )。

- (A)  $p_{\text{丁}} > p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}} = p_{\text{丙}}$ ; (B)  $p_{\text{乙}} > p_{\text{丙}} > p_{\text{丁}} > p_{\text{甲}}$ ;  
 (C)  $p_{\text{乙}} > p_{\text{丙}} = p_{\text{丁}} > p_{\text{甲}}$ ; (D)  $p_{\text{乙}} > p_{\text{丁}} > p_{\text{丙}} > p_{\text{甲}}$ 。

9. 用一架两臂不等长的天平测物体的质量。先把待测物体放在天平左盘,天平右盘放砝码  $m_1$ ,使天平平衡;再把待测物体放在天平右盘,在天平左盘放砝码  $m_2$  可使天平平衡。则待测物体的质量为( )。

- (A)  $\frac{m_1 + m_2}{2}$ ; (B)  $\frac{m_1 m_2}{2}$ ;  
 (C)  $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ ; (D)  $\sqrt{m_1 m_2}$ 。

10. 图 14 中  $N$  是一个水平放置的长方形暗盒,盒内有水平向右的平行光, $P$  为暗盒右侧平面上的一个圆孔, $M$  是一个与暗盒右侧平面平行的相距一定距离的光屏。若从外径与圆孔  $P$  相同的厚平板玻璃、凸透镜、凹透镜这三个光学器件中取

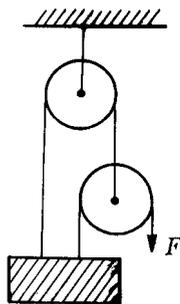


图 12

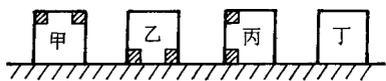


图 13

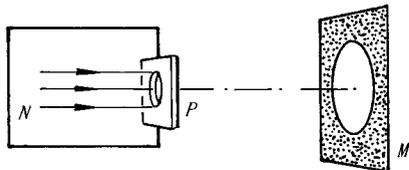


图 14

一个嵌入圆孔  $P$  中,发现在光屏  $M$  上呈现一个比圆孔  $P$  大的圆形光斑,则嵌入圆孔  $P$  的那个光学器件( )。

- (A) 只能是凹透镜;  
 (B) 只可能是凹透镜或厚平板玻璃;  
 (C) 只可能是凹透镜或凸透镜;  
 (D) 凹透镜、凸透镜、厚平板玻璃都有可能。

11. 有一根粗细不均匀的木材,想把它放在一台磅秤上称,但已知其质量略大于磅秤的称量。现先把它的粗端放在磅秤的秤台上,细端用手提着,此时磅秤的读数为  $m_1$ ;再把它的细端放在秤台上,粗端用手提着,此时磅秤的读数为  $m_2$ ,则该木材的质量为( )。

- (A)  $\frac{m_1 + m_2}{2}$ ; (B)  $m_1 + m_2$ ; (C)  $\sqrt{m_1 m_2}$ ; (D)  $\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ 。

12. 如图 15 所示,有个无盖茶杯,第一次在杯内放重物  $G_1$  并使其浸在水中,杯口刚好与水面相平;第二次杯口向下浸入水中,在杯底上放重物  $G_2$ ,杯底与水面仍相平,则( )。

- (A)  $G_1 > G_2$ ; (B)  $G_1 = G_2$ ; (C)  $G_1 < G_2$ ; (D) 无法判断。

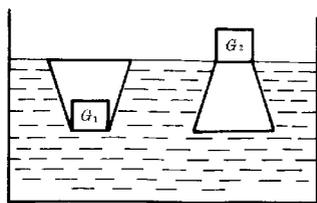


图 15

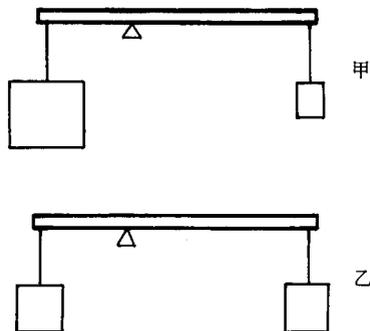


图 16

13. 如图 16 所示,两个杠杆均处于平衡状态。杠杆甲上平衡的是两个同种密度,但体积不同的物体;杠杆乙上平衡的是两个体积相同,但密度不同的物体。如果将它们都浸没在水中,则两个杠杆将( )。

- (A) 仍保持平衡; (B) 都失去平衡;  
 (C) 甲仍保持平衡,乙失去平衡; (D) 甲失去平衡,乙仍保持平衡。

### 三、实验题(4分)

只用一个盛有足够水的大号量筒,怎样测出一只小酒盅的密度?简要说明实验步骤并列表达式。(水的密度  $\rho_{\text{水}}$  已知)

### 四、作图题(本题 4 分)

如图 17 所示,一个重为  $G$  的球体,静止在台阶上,球的半径为  $R$ ,台阶高为  $\frac{2}{3}R$ ,要使球对地面刚好没有压力,问要在球的哪一点加一个沿什么方向的最小力?这个最小力是多大?

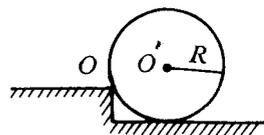


图 17

### 五、计算题(每题 4 分,共 16 分)

- 如图 18 所示的滑轮组,从水中匀速地把体积为  $0.4\text{m}^3$  的重物打捞到岸上来,滑轮组的机械效率为  $80\%$ ,重物的密度是  $7.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ,求在整个打捞过程中所需拉力  $F$  的变化范围。
- 如图 19 所示,  $AB$  为一直杆能绕  $A$  点转动,在中点  $O$  处挂铝块  $D$ ,并将其浸没在水中,用砝码  $C$  通过绳子和滑轮将  $B$  端吊起,当  $C$  的质量是  $340\text{g}$  时,  $AB$  恰好水平且处于平衡状态。不计滑轮、直杆和绳所受的重力以及各种摩擦,求铝块的体积。

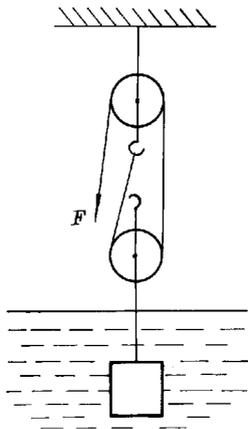


图 18

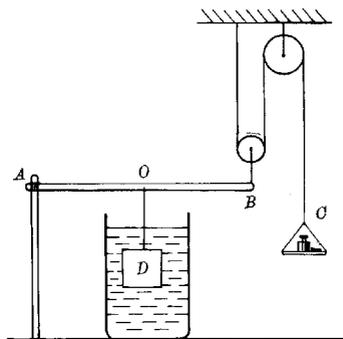


图 19

- 如图 20 所示,水平桌面上有一上下两部分都是圆柱形的容器,它的上部截面积  $S_1 = 200\text{cm}^2$ ,下部截面积  $S_2 = 400\text{cm}^2$ ,下部高是  $25\text{cm}$ ,容器内注入一定量的水,水深  $35\text{cm}$ 。现将一重为  $9.8\text{N}$  的球用细线系着,挂在弹簧秤下端,慢慢放入容器内的水中,当球一半浸入水中时,弹簧秤的读数为  $2.45\text{N}$ ,如图所示。剪断细线后,球落入水中,容器内的水未溢出(容器的质量和厚度均不计)。
  - 当球静止时受到的浮力是多大? 此时水对  $A$  点处的压强较原来增大了多少?
  - 球落入水中静止时,桌面受到的压强是多大?

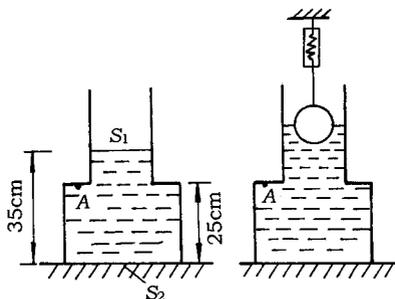


图 20

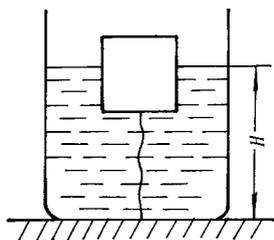


图 21

- 如图 21 所示,一边长为  $10\text{cm}$  的正立方体木块漂浮在水面上,木块露出水面的体积为总体积的  $\frac{2}{5}$ ,水深  $H$  为  $20\text{cm}$ ,圆柱形容器底面积为  $200\text{cm}^2$ ,木块底面中心与容器底部的中央由一根细线相连。
  - 求木块的密度。

- (2) 将木块露出水面的部分全部削去后,当木块处于静止时(假设此时细线没有被拉直),求容器底部所受水的压强。
- (3) 如果当(2)中的木块因细线被拉直而处于静止时,求容器底部所受水的压强大小范围。

# 参 考 答 案

## 第一章

### 练习(A级)

一、1. 米 刻度尺 2. (1) $6.4 \times 10^8$   $6.4 \times 10^{12}$  (2) $7 \times 10^{-4}$   $7 \times 10^{-8}$  3. 1mm 2. 70cm 4. 测得的数 真实 5. 8.51cm 8. 315cm 二、1.  $\times$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\checkmark$  三、1. (D) 2. (B) 3. (D) 4. (C) 四、略

### 单元自测(A级)

一、1. (1)分米 (2)毫米 (3)微米 2. 数字 单位 3. 零刻线 量程 最小分度值 最小分度值的下一位 4. 0.40  $8 \times 10^{-2}$  5. 23.15 6. 贴近 歪斜 尺面垂直 二、1. (D) 2. (B) 3. (C) 4. (A) 5. (C) 6. (D) 三、1. 1.70 0.52 2. 略 四、0.982m

## 第二章

### 练习(A级)

一、1. 运动 运动 静止 运动 2. 货物 树木 3. 10 54 4. 1120 300 5. 500 6. 85.5 7. 10 8. 5 二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\times$  6.  $\checkmark$  三、1. (B) 2. (A) 3. (A) 4. (D) 5. (C) 四、32km/h

### 单元自测(A级)

一、1. 月球 27天 2. 慢 12600 3. 1.4 4. 地球 运动 5. 16s 6. 60s 二、1. (D) 2. (A) 3. (C) 4. (D) 5. (B)、(D) 6. (C) 7. (A) 8. (C) 三、略 四、1. 1400 2. 100s, 400m 3. 24m/s

## 第三章

### 练习(A级)

一、1. 振动 声源 介质 2. 光的速度大于声音传播的速度 3. 音调 响度 音色 音调 响度 4. 音色 5. 大小 振幅 大 6. dB 30~40dB 7. 204m 8. 频率大于每秒20000次的声音属超声波 二、1. (A) 2. (B)、(C) 3. (B) 4. (B)

### 单元自测(A级)

一、1. 空气 真空中 2. 340 3. 回声和原声混在一起,使原声加强 4. 20 20000 5. 音调 响度 音色 响度 音调 音色 6. 无规则的杂乱无章的 妨碍人们正常休息、学习和工作的声音 7. 1400 8. 728 二、1. (A) 2. (B) 3. (C) 4. (B) 三、1.  $\times$  2.  $\checkmark$  3.  $\checkmark$  4.  $\times$  5.  $\checkmark$  四、1. 1827.5m 2. 340m

## 第四章

### 练习(A级)

一、1. 固体、液体、气体 2. 物质从固态变成液态 从液态变成固态 273 3. 晶体 非晶体 晶体有一定熔点而非晶体没有 4. 冰、石英、水晶、明矾 石蜡、玻璃、松香、蜂蜡 5. 物质从液态变气态 物

质从气态变成液态 蒸发 沸腾 6. 温度 表面积 液面上的空气流动快慢 任何温度下 表面 7. 10 8. 水在沸腾的过程中,虽然对它继续加热,但它的温度不会升高 二、1. ✓ 2. × 3. ✓ 4. × 三、1. (A) 2. (B) 3. (D) 4. (C) 5. (B)

#### 单元自测(A级)

一、1. 液体的热胀冷缩 2. 35 42 0.1 3. 吸热 降低 保持不变 4. (1)凝固 (2)液化 (3)液化 (4)凝华 (5)液化 5. 风吹加快了人身上水的蒸发,蒸发过程中吸热 低于 6. 熔化、汽化、升华 凝固、液化、凝华 7. 汞 8. (1)观察它的量程 (2)认清它的最小分度值 (1)玻璃泡全部浸入且不与壁或底接触 (2)示数稳定后读数且视线要与液面相平 9. 升华 低 10. 35 2 二、1. ✓ 2. × 3. × 4. × 5. × 6. × 7. ✓ 8. ✓ 三、1. (B) 2. (D) 3. (C) 4. (B) 5. (D) 6. (C) 7. (C) 8. (D) 9. (C) 10. (B) 11. (B) 12. (B) 四、1. 略 2. (1)水 (2)0°C (3)100°C,气态

### 阶段自测

#### A级

一、1. 错误 误差 2.  $7 \times 10^{-5}$  1.5 3. 加油机 地面 4. 挂牌处到北京还有 30km 的路程 45 5. 255 6. 液体热胀冷缩 摄氏 7. 零下 8 摄氏度 37.2 摄氏度 8. 石英、铁、萘 放 不变 9. 甲等 10. 音调 响度 音色 音调 二、1. ✓ 2. × 3. × 4. ✓ 5. ✓ 6. × 7. × 8. × 9. × 10. × 11. × 12. × 13. × 14. ✓ 15. × 三、1. (C) 2. (D) 3. (A) 4. (B) 5. (C) 6. (D) 7. (A) 8. (B) 9. (B) 10. (A) 11. (A) 12. (C) 四、略 五、1. 振动发声 空气 发声的物体在振动 2. 温度计的玻璃泡碰到容器壁了;温度计的玻璃泡没有浸没在水中;酒精灯离烧杯底太近了;杯子上面没有盖子或纸板 3. 略 4. 略 六、1. 680m 2. 2.2min

#### B级

一、1. 0.1548 2. 西 3.  $\frac{L_1+L_2}{v_1+v_2}$   $\frac{L_1+L_2}{v_2-v_1}$  4. 内 凝华 5. 东 18 6. 手背热 哈出的水蒸气遇手背液化放热,手背吸热 手背凉 加快手背上水分蒸发,从手背上吸热 7. 升华 凝华 液化 熔化 8. 25 -12.5 9. 乙 10. (1)甲 吸收 升高 (2)乙 80°C 吸收 不变 8 (3)固 固液共存 11. 金属 12. -17 0 13. 三 水 3908m/s 14. km/h 15. 东 西 东 二、1. (C) 2. (B) 3. (C) 4. (B) 5. (C) 6. (B) 7. (D) 8. (C) 9. (D) 10. (D) 三、1. 略 2. 略 3. (1)注射器内的乙醚消失了,全变成了乙醚蒸气 (2)注射器内又出现了乙醚 (3)压缩气体体积,可使气体液化 四、略 五、1. 328m 2. 22.5km/h

### 第五章

#### 练习(A级)

一、1. 光源  $3 \times 10^8$ m/s 2. 漫反射 3. 120° 4. 凹 焦点 5. 变小 不变 6. 凸 增大观察范围 7. 光的直线传播 倒 实 二、1. × 2. ✓ 3. × 4. ✓ 三、1. (B) 2. (D) 3. (A) 4. (B) 四、略

#### 单元自测(A级)

一、1. 镜面反射 漫反射 2. 直线传播 3. 10° 4. 60° 5. 3m 1m 6. 平行光线 会聚光线 7. 光的反射 虚 8.  $9 \times 10^3$  9. 80° 10. 缩小 二、1. (B) 2. (B) 3. (B) 4. (C) 5. (C) 三、1.  $1.5 \times 10^8$ km 2. 30°、60°均可

#### 单元自测(B级)

一、1. 太阳、电灯 2. 光沿直线传播 3. 小孔成像 光沿直线传播 4. 镜面反射 漫反射 光的反射定律 5. 1 2 6. 6.3 7. 凹 凸 8. 光的直线传播 9. 12:30 10.  $3.84 \times 10^5$ km 二、1. (C) 2. (B) 3. (C) 4. (B) 5. (C) 6. (C) 7. (B) 8. (C) 三、略 四、略 五、1. 约 1.27s 2.

## 第六章

## 练习(A级)

一、1. 光的折射 2. 凸 凹 会聚 发散 3. 凸 大于 倒立缩小的实 4. 倒立放大的实 小于  $2f$  大于  $f$  5. 放大的虚像 小于  $f$  6.  $GO$   $CO$   $AD$   $60^\circ$   $60^\circ$   $40^\circ$  上 7. 实 虚 实 二、1. (B) 2. (C) 3. (C) 4. (C) 三、略

## 单元自测(A级)

一、1. 凹面 凸透镜 反射 折射 2. 倒立 缩小 实 3. (1)B、C、E、F (2)蜡烛 凸透镜 光屏 凸透镜 光屏 烛焰 (3)烛焰到凸透镜距离小于或等于  $f$  4. 缩小 增大 二、1. (A) 2. (C) 3. (D) 4. (C) 5. (A) 6. (D) 7. (C) 8. (A) 9. (D) 三、略

## 单元自测(B级)

一、1.  $40^\circ$   $60^\circ$   $40^\circ$  A种 2. 凹透 3. 小于 折射 4. 远离 缩短 5. 真空  $3 \times 10^8$  距离 6. 均匀 直线 反射 折射 7.  $0^\circ$   $45^\circ$  二、1. (B) 2. (C) 3. (D) 4. (C) 5. (C) 6. (C) 7. (D) 8. (D) 三、略 四、1.  $60^\circ, 30^\circ$  2.  $90^\circ$

## 第七章

## 练习(A级)

一、1. 物体所含物质的多少 千克 2. 1000 1000 1000 3. 某种物质单位体积的质量  $\text{kg}/\text{m}^3$  4. 乙 4 5. 质量 体积 6. 65 35 7.  $\frac{1}{5}$  8.  $2.7 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$   $4.05 \times 10^3 \text{kg}$   $1.5 \text{m}^3$   $2.7 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$  9.  $1 \text{m}^3$  的水, 质量是  $1.0 \times 10^3 \text{kg}$  二、1. (B) 2. (A) 3. (D) 4. (C) 5. (A) 6. (D) 三、1. 用天平测出小铁块质量  $m$ , 查密度表得铁的密度  $\rho$ , 根据  $V = \frac{m}{\rho}$  计算小铁块体积 四、1.  $0.9 \times 10^3 \text{kg}$ ,  $0.9 \text{m}^3$  2.  $0.116 \text{kg}$  3.  $V_{\text{铜}} = 1.4 \text{m}^3$ ,  $V_{\text{木}} = 38.6 \text{m}^3$

## 单元自测(A级)

一、1.  $\rho$  2. 1 3. 1000  $1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$  4.  $1.25 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$  13.5g  $6 \times 10^{-3} \text{m}^3$  5.  $5 \times 10^{-4} \text{m}^3$  6. 125 7. 量筒 烧杯 8. 铜 二、1. (B) 2. (A) 3. (B) 4. (A) 5. (C) 6. (B) 7. (A) 8. (C) 三、1. A C、D、B、E 2. 在量筒中注入适量的池中盐水, 并测出量筒中盐水的体积  $V_1$ ; 用天平测出上述盛有盐水的量杯的总质量  $m$ ,  $m_{\text{盐水}} = \frac{m - m_0}{V_1} V$  四、1.  $0.9 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$  2.  $7.4 \times 10^{-5} \text{m}$

## 单元自测(B级)

一、1. (1)  $3 \times 10^{-2}$  30 (2) 4.8  $4.8 \times 10^6$  (3) 7.8 2. 变小 不变 变大 3. 相等体积的铁和铝, 铁的质量比铝的质量大 4. 3:1 3:1 1:1 5. 0.2 6. 小于 7.  $2.7 \times 10^3$  金属铝  $2.7 \times 10^3$  8.  $2.5 \times 10^3$  2.5 2 9. 跟液面相平 凹形的底部 二、1. (D) 2. (A) 3. (B) 4. (C) 5. (D) 6. (C) 7. (A) 8. (D) 9. (C) 三、1. 略 2. (1) 155 (2) 60 (3) 80 (4) 20 (5) 空心 0.38 四、 $11.3 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$

## 第八章

## 练习(A级)

一、1. 物体对物体的作用 2. 大小、方向、作用点 牛 3. 地球对地面附近物体的引力 50 竖直向下 4.  $9.8 \text{N}/\text{kg}$  质量为  $1 \text{kg}$  的物体受到的重力为  $9.8 \text{N}$   $2.94 \text{N}$   $1.5$  5. 20 4 6. 作用点 中点球心 7. 测力计 弹簧秤 弹簧受到拉力越大, 弹簧的伸长就越长 8. 三要素 作用点 力的大小 力的方向 二、1.  $\times$  2.  $\checkmark$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\times$  6.  $\checkmark$  7.  $\times$  8.  $\checkmark$  三、略 四、60kg

## 单元自测(A级)

- 一、1. 人 地面 地面 2. 重 地球 竖直向下 3. 重垂线 竖直 重力方向总是竖直向下的  
4.  $G = mg$  9.8N 每千克 5. 588 60 98 6.  $0 \sim 1.47\text{N}$  0 0.686N 7. 7 5 8.  $0 \sim 3\text{N}$  1.5  
二、1. (C) 2. (C) 3. (D) 4. (A) 5. (C) 6. (B) 7. (C) 8. (B) 三、略

## 第一学期期末自测

### A级

- 一、1.  $3 \times 10^8 \text{m/s}$  不能传播 快 2. 高 折射 3. 反射 折射  $CO$   $OA$   $30^\circ$  左 4.  $0.9 \times 10^3$  千克每立方米 体积为  $1\text{m}^3$  的冰质量是  $0.9 \times 10^3 \text{kg}$  熔化 吸 不变  $0.9$   $0.9 \times 10^3$  1 5. 铁块 水 6. 平衡螺母 左 在右盘里加砝码或向右移动游码 7.  $1/3$  8. 改变物体的形状 改变物体的运动状态 力的三要素 9. 手 手 力的作用是相互的 10. 重力方向总是竖直向下 二、1. (A) 2. (C) 3. (C) 4. (B) 5. (D) 6. (B) 7. (C) 8. (A) 9. (B) 10. (A) 三、1.  $\times$  2.  $\times$  3.  $\checkmark$  4.  $\checkmark$  5.  $\times$  6.  $\times$  7.  $\checkmark$  8.  $\times$  9.  $\times$  10.  $\checkmark$  四、略 五、1. A、D、C、B、F、E 2. 略 六、1. 7 趟 2. 51.6t

### B级

- 一、1. 无数 — 2.  $15^\circ$ 或  $75^\circ$  3.  $120^\circ$  4. = < 5.  $9:8$  6. 变大 变大 7. 凸透 15 8. 远近不同 调焦环 镜头 胶片 9. 近 远 10.  $0.9$   $0.9 \times 10^3$  11.  $0.8 \times 10^3$  12. 10 89 13. 0.85 14. 不能 300 15. 水 船 16. 相等 相反 不同 二、1.  $\checkmark$  2.  $\checkmark$  3.  $\times$  4.  $\times$  5.  $\times$  6.  $\times$  7.  $\times$  8.  $\times$  9.  $\checkmark$  10.  $\checkmark$  三、1. (C) 2. (C) 3. (D) 4. (D) 5. (D) 6. (B) 7. (A) 8. (C) 9. (A) 10. (B) 四、1. 略 2. 略 3. 略 五、略 六、1. 11.79s 2.  $4\text{g/cm}^3$

### C级

- 一、1. 日环食 日偏食 2. 2 3.  $cv\Delta t/(c-v)$   $v\Delta t$  4. 5 15 5. 1.37 38.63 6.  $0.8 \times 10^3$   $0.82 \times 10^3$  7.  $3\rho_1\rho_2\rho_3/(\rho_1\rho_2 + \rho_2\rho_3 + \rho_1\rho_3)$  8. 111.1 9. 160 10. 25.38 11. 6 12. 20 0 13. 甲 2 二、1. (D) 2. (D) 3. (A) 4. (C) 5. (B) 6. (C) 7. (A) 8. (B) 9. (D) 10. (B) 三、1. (1)右 5 20g、10g、5g、2g、2g (2)31.60g 2. 略 四、1. 略 2.  $30^\circ$  五、1. 不合要求,应加水,加 500mL 2.  $30\text{kg/m}^3$

## 第九章

### 练习(A级)

- 一、1. 相等 相反 同一直线上 2. 英 牛顿 伽利略 3. 150 4. 子弹具有惯性 5.  $10^{-4}$  竖直向下的 二、1.  $\times$  2.  $\times$  3.  $\checkmark$  4.  $\checkmark$  三、略

### 单元自测(A级)

- 一、1. (1)静止 匀速运动 (2)运动状态 运动状态变化 2. 石块有惯性 石块受重力 匀速直线 3. 加速前进 匀速 减速 4. 惯性 逐渐变小 摩擦阻力及空气阻力 5. 支持 10 竖直向上 6. 增大摩擦 减小 摩擦 7. (1)1200 (2)1200 (3)1200 8. 2 二、1. (C) 2. (A) 3. (C) 4. (D) 5. (D) 6. (B) 7. (D) 8. (C) 三、略

### 单元自测(B级)

- 一、1. 减速 右拐弯 2. 竖直向上 物体具有惯性 3. 小于 等于 等于 4. 滑动 滚动 5. 炮弹具有惯性 6.  $3 \times 10^5$  大于 小于 7. 30 地面 100 地面 二、1. (D) 2. (C) 3. (C) 4. (B) 5. (B) 6. (A) 7. (C) 三、(1) 摩擦力与压力成正比 (2) 4N 四、1. 100N, 29.4N 2. 590N, 100N

## 第十章

### 练习(A级)

一、1. 垂直压在物体表面上 压力的大小 受力面积大小 压强 帕 2. 减小 受力面积 增大 受力面积 压强 3. 受到重力 能流动  $\rho gh$  液体密度 深度 4. 在  $1\text{m}^2$  的面积上受到  $20\text{N}$  的压力  
5.  $1000$   $0$  二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\times$  三、1. (D) 2. (D) 3. (C) 4. (B) 5. (B)  
四、略 五、1.  $4.5 \times 10^3\text{N}$  2.  $2 \times 10^6\text{Pa}$  1.  $375 \times 10^7\text{Pa}$

### 单元自测(A级)

一、1. 2 竖直向下 桌面上 书 2. 压力 受力面积 受力面积 压力 3.  $392$  4. 保持相平  
连通器 5. 向上 向上 6.  $10^4$   $5 \times 10^3$  二、1. (A) 2. (B) 3. (B) 4. (D) 5. (D) 6. (C) 7. (B)  
8. (D) 9. (C) 10. (B) 三、压强计 同种液体内越深处,压强越大 同种液体内相同深度处,液体  
向各个方向的压强都相等 四、略 五、 $89\text{N}$   $8900\text{Pa}$

### 单元自测(B级)

一、1.  $1176$  2.  $90$   $3000$  3.  $6000$  4. 4. (1) = (2) = (3) > (4) > 5.  $4704$   $2254$  二、  
1. (C) 2. (B) 3. (B) 4. (C) 5. (A) 6. (A) 7. (C) 8. (B) 9. (C) 10. (A) 三、略 四、(1)  
受力面积相等时,压力越大,压强越大 (2)压力相等时,受力面积越小,压强越大 五、1.  $2646\text{Pa}$ ,  
 $0.15\text{m}$ ,  $9.8\text{N}$  2. (1)  $F_1 = \rho g(a+b)D$  (2)  $F_2 = \rho ga(D-d)$   $F_3 = \rho g(ad+bD) + Mg$

## 第十一章

### 练习(A级)

一、1. 马德堡半球 托里拆利 2. 重力 压强 大气压 3.  $760$   $1.01 \times 10^5$  4. 气压计 变小  
5. 排去橡皮管里的空气,大气压把墨水压进橡皮管里 6. 大气压强 灌满水 减小 大气压 7. 增大  
降低 二、1. (B) 2. (B) 3. (A) 4. (A) 5. (D) 三、略

### 单元自测(A级)

一、1. 变长 不变 无 2.  $1033.6$   $1.01 \times 10^5$  3. 高压 大于 大于 4. 大于 5. 降低 液体  
沸点随气压减小而降低 二、1. (B) 2. (C) 3. (A) 4. (D) 5. (D) 6. (B) 三、略 四、 $1.5 \times 10^6\text{N}$ , 这是因为房屋里的空气对房顶有竖直向上的压力与之平衡 2. (1)  $9.3 \times 10^4\text{Pa}$  (2)  $9.9 \times 10^4\text{Pa}$  3.  
 $1 \times 10^5\text{Pa}$

### 单元自测(B级)

一、1. 大气压 当时大气压的值是确定的 2. 吸水 压水 3. 减小 小 增大 大 4.  
 $(p_0 + \frac{mg}{S})$  5.  $6.13 \times 10^4$   $5.46 \times 10^4$  二、1. (B) 2. (B) 3. (C) 4. (B) 5. (B) 三、1.  $\times$  2.  $\times$   
3.  $\checkmark$  4.  $\times$  5.  $\checkmark$  四、略 五、1.  $1.06 \times 10^5\text{Pa}$  2. (1)  $9.46 \times 10^4\text{Pa}$  (2)  $3\text{cm}$

## 阶段自测

### A级

一、1. 物体对物体 相互的 形状 运动状态 2. 没有受到外力作用 匀速直线运动 静止 3.  
惯性 阻力 4.  $20$  水平向西 平衡 5. 减小 增大 增大压力 6. 小于 等于 7.  $4.9$  8. 甲 丙  
9. 减小 增大 10. 深度 同一 各个 11.  $0 \sim 3\text{N}$   $0.1\text{N}$   $1.25$  12. 重力 密度 深度 无 二、  
1.  $\checkmark$  2.  $\checkmark$  3.  $\times$  4.  $\times$  5.  $\times$  6.  $\times$  7.  $\times$  8.  $\times$  9.  $\times$  10.  $\times$  11.  $\times$  12.  $\checkmark$  13.  $\times$  14.  $\times$   
15.  $\times$  三、1. (A) 2. (C) 3. (B) 4. (A) 5. (C) 6. (B) 7. (D) 8. (A) 9. (C) 10. (A) 11.  
(D) 12. (B) 四、略 五、1.  $2.5$   $2.5$  变大 变大 2. 液体内部存在压强 高度差 六、1.  $40\text{m}$   
2. (1)  $1.96\text{N}$ , 竖直向上 (2)  $0.25\text{m}$

### B级

一、1. 提前 炸弹具有惯性 重力 2. 滑动 滚动 滑动 3. 不断增大 保持不变 4. 小于 5. 2:3 3:1 6.  $1.5 \times 10^3$   $6.0 \times 10^3$  7. 真空 相等 大气压强 8. 12 9. 98 0.245 10. = < < < 11. 1:3 12. 1.5 变大 二、1. (C) 2. (A) 3. (B) 4. (A) 5. (D) 6. (A) 7. (C) 8. (D) 9. (B) 10. (A) 11. (A) 12. (A) 13. (D) 14. (D) 15. (C) 三、略 四、1. 2:1 2. (1)  $p_1 = 4.7 \times 10^3 \text{ Pa}$  (2)  $p_2 = 3.14 \times 10^3 \text{ Pa}$  (3)  $p_3 = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa}$  (4)  $F' = 45 \text{ N}$  3. (1) 大气压 (2)  $\rho_A > \rho_B$  (3)  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

## 第十二章

### 练习(A级)

一、1. 酒精 木塞 竖直向上 酒精对木塞向上和向下的压力差 2. 0.5 3. 大于 小于 等于 4. 潜艇自身所受的重力 所受重力 5. 10.2 9.8 6. 上浮 二、1. (A) 2. (B) 3. (C) 4. (B) 5. (C) 6. (D) 三、略 四、1. 下沉 2.  $8.96 \times 10^6 \text{ N}$  3. 0.98N, 7.78N

### 单元自测(A级)

一、1. 9.8 大于 上浮 2. 大于 变小 等于 3. 不变 减小 4. 19.6  $2 \times 10^{-3}$   $2 \times 10^3$  5. 装满货物时排开水的质量  $2.4 \times 10^6$  6. 2 6 二、1. (A) 2. (D) 3. (B) 4. (D) 5. (B) 6. (D) 7. (B) 8. (B) 三、略 四、1.  $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  2.  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  3.  $0.27 \text{ dm}^3$  2312g

### 单元自测(B级)

一、1.  $0.5 \times 10^{-3}$   $0.5 \times 10^3$  2. A  $F_A < F_B = F_C$  C 3. 液体密度 漂浮时物体受到的浮力等于自身重力 深度 水 < = 4. 1:1 79:27 5. 等于 6. 0.882  $6 \times 10^{-5}$  7. 4:5 8. (1) 上浮 (2) 悬浮 (3) 下沉 9. 10 2.5 10. 右 等于 二、1. (A) 2. (C) 3. (C) 4. (A) 5. (D) 6. (A) 7. (B) 8. (A) 9. (B) 10. (D) 三、(1)60 (2)20 (3)20 (4) $2 \times 10^{-3}$  (5) $3 \times 10^3$  (6) 浸入液体中的物体受到向上的浮力, 浮力大小等于它排开的液体受到的重力 四、1. (1)  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (2)  $2 \text{ dm}^3$  2. (1)  $90 \text{ cm}^3$  (2) 2200Pa (3)  $F_N = 0$  3. (1)  $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (2) 1960Pa (3) 5:6

## 第十三章

### 练习(A级)

一、1. 动 动 阻 阻 阻 动 2. 大于 大于 3. 等臂 不等臂 4. 自行车后轮、汽车驾驶盘 汽车驾驶盘 自行车后轮 5. 4 8 动 6. 3 竖直向上 7.  $F_2$  8. 400 9. C B 省 10. 7:2 1.4 二、1.  $\times$  2.  $\checkmark$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\checkmark$  6.  $\checkmark$  7.  $\checkmark$  三、1. (B) 2. (D) 3. (B) 4. (B) 5. (C) 6. (A) 7. (C) 8. (C) 9. (B) 10. (C) 四、略 五、1. (1)30N, 15N (2)15N 2. 4.9N 3. 40N

### 单元自测(A级)

一、1. 从支点到动力作用线的距离 从支点到阻力作用线的距离 2. 动力臂大于阻力臂 略 3.  $F$  A AB G O OB 4. 0.2 500 5. 4:1 25 6.  $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{2}$  二、1.  $\checkmark$  2.  $\checkmark$  3.  $\checkmark$  4.  $\times$  三、1. (C) 2. (B) 3. (B) 4. (B) 5. (C) 四、略 五、1. 右 右 水平 2. 可以方便地知道动力臂、阻力臂的长短 六、1. 250N 2. (1)80N (2)15N

### 单元自测(B级)

一、1. 大于 小于 2. 8 不变 定 不动 3.  $\frac{1}{4}G$  4. 距左端 40cm 处 5. 400N 6. 62.5 B 2.5 7. 200 二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\checkmark$  4.  $\times$  三、1. (C) 2. (C) 3. (B) 4. (B) 5. (A) 6. (B) 7. (A) 四、略 五、(1)  $F_2 l_2 = F_1 l_1$  (2)略 六、1. (1)6N (2)12N 2.  $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  3. 70s

## 第十四章

### 练习(A级)

- 一、1. 单位时间内完成的功  $P = \frac{W}{t}$  2. 有用功跟总功的比值 任何机械 3. 200 400 4. 3000 1000 5. 20 零 6.  $3 \times 10^4$  7. 零 8. = = 9. 5W 8W 10. 变小 二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\times$  5.  $\times$  6.  $\times$  三、1. (C) 2. (A) 3. (D) 4. (B) 5. (C) 6. (D) 7. (A) 8. (B) 9. (C) 10. (D) 四、1. 200N, 200J 2. (1) 零 (2)  $1.44 \times 10^6 \text{J}$  (3)  $1.8 \times 10^3 \text{N}$  3. (1)  $2.448 \times 10^{10} \text{J}$  (2)  $6.8 \times 10^6 \text{W}$  4. (1) 0.45m (2) 408N 5. 2.1kW 6. (1) 6N (2) 72J (3) 0.6W 7. (1) 800J (2) 80% 8. (1)  $1.2 \times 10^3 \text{N}$  (2) 24.5m/s 9. (1) 800J (2) 200N 10. (1) 628J (2) 10N (3) 10W 11. (1) 0.5m/s (2) 1000N 12. (1) 0~5N (2) 1.30N (3) 75.4% 13. (1) 4:3 (2) 2:1

### 单元自测(A级)

- 一、1. 作用在物体上的力 物体在力的方向上通过的距离  $W = Fs$  焦 2. 使用机械时不能省功, 动力对机械所做的功等于机械克服阻力所做的功 3. 0 3000 50 4. 20 50 40 80% 5. 该台扇电动机在 1s 内做功 75J 6. 8 7. 3:1 1:3 二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\checkmark$  4.  $\times$  5.  $\times$  6.  $\times$  7.  $\times$  8.  $\checkmark$  三、1. (B) 2. (D) 3. (D) 4. (D) 5. (A) 6. (A) 四、1.  $G$   $h$   $F$   $s$  0.10 0.30  $\frac{G}{3F}$  2. (C) 五、1.  $8.17 \times 10^4 \text{W}$  2.  $5.4 \times 10^7 \text{J}$  3000N 3000N

### 单元自测(B级)

- 一、1.  $5 \times 10^3 \text{W}$  2.  $2 \times 10^5$  3. 2500J 4. 1.6 75% 5. 60 80% 6.  $3 \times 10^5$   $2.7 \times 10^9$  二、1.  $\checkmark$  2.  $\times$  3.  $\times$  4.  $\checkmark$  5.  $\times$  三、1. (A) 2. (B) 3. (C) 4. (D) 5. (A) 6. (A) 7. (B) 四、1. (C) 2. (1) 略 (2) 1.5 30 (3) 0.4 0.45 0.05 五、1. 1.2J 2. (1) 5.3N (2) 5.3W (3) 12.8J

## 第二学期期末自测

### A级

- 一、1. 上 向上和向下的压力 2. 作用在物体上的力 物体在力的方向上通过一段距离 100 3. 不能省功 4. 石头在水中受到水向上的浮力比在空气中要大 5. 动力臂 阻力 阻力臂  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  动力 阻力 铡刀 动力 阻力 理发剪刀 动力 阻力 天平 6. 200 100 7. 0 8. 不变 木块在水中排开水的体积不变 逐渐变小直到  $F_{\text{浮}} = G_{\text{木}}$  木块排开水的体积逐渐减小 9. 2:3 3:2 10. 1000 83% 11.  $>$   $<$   $=$  12. 4.9 0.5 1250  $0.4 \times 10^3$  13. 铝 一样 一样 铝 14. 40 15.  $8 \times 10^3$   $1.6 \times 10^4$  二、1. (B) 2. (B) 3. (C) 4. (A) 5. (A) 6. (A) 7. (B) 8. (D) 9. (C) 10. (B) 11. (C) 12. (B) 13. (A) 14. (D) 三、略 四、(1) 重物上升的高度  $h$  绳端移动的距离  $s$  重物所受重力  $G$  绳端拉力  $F$  (2) 略 (3)  $\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$   $\frac{Gh}{Fs} \times 100\%$  五、1. (1) 4.8N, 下沉 (2) 5N 2.  $3 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ,  $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  3.  $1.176 \times 10^8 \text{J}$ , 11760s

### B级

- 一、1. 9.8  $10^{-3}$   $1.5 \times 10^3$  2. 一样 实心铜球 3.  $2.5 \times 10^8$  上浮 4. 15:1 5. 100 垂直 OA 连线向下 不能 6. 等于 小于 7. 100 30 6 0 30 8. 0.2 B 9.  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2 - \rho_1} V_1 g$  10. 10 80% 11. 10 12. 30 120 20 80 13. 35 40 81% 变大 14. 3.5kg 40 15. 3600 16. 120 150 二、1. (A) 2. (A) 3. (A) 4. (C) 5. (D) 6. (A) 7. (C) 8. (B) 9. (B) 10. (D) 11. (B) 12. (C) 三、1.  $\times$  2.  $\times$  3.  $\checkmark$  4.  $\times$  5.  $\checkmark$  6.  $\times$  7.  $\times$  8.  $\times$  9.  $\times$  10.  $\checkmark$  11.  $\checkmark$  12.  $\times$  四、(1)  $G$   $h$   $t$  (2)  $\frac{W}{t}$   $\frac{Gh}{t}$  (3)  $<$   $=$  五、1. (1) 25N (2) 5N (3)  $0.75 \times 10^{-3} \text{m}^3$  (4)  $4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  2.  $n = 3$  股,  $W_{\text{总}} \approx 3810 \text{J}$ ,  $W_{\text{有用}} \approx 2667 \text{J}$ ,  $W_{\text{额外}} \approx 1143 \text{J}$  3. 3.2J 4. (1) 2.94N (2) 1.764N

### C级

- 一、1.  $2.5 \times 10^3$   $0.8 \times 10^3$  2.  $L/2$  3.  $2.5 \times 10^{-5} \text{m}^3$  4. 向上运动 5.  $1.9 \times 10^4$  1.2 6. 78.4

7. 0.27 0.17 8. 310 9. 5 : 1 1 : 1 1 : 5 10. 4 11.  $\rho_1 g h \left( \frac{\rho_1}{\rho_2} h - \frac{m}{\rho_2 S} \right)$  12.  $n$  ( $n +$   
 1) 13.  $\left( 1 + \frac{L-b}{L-2a} \right) \frac{\rho b}{L}$  14.  $\rho g (h-d) \pi (a^2 - b^2)$  15.  $9.9 \times 10^4$   $9.6 \times 10^4$  16.  $\frac{1}{2} mg$  二、  
 1. (B) 2. (C) 3. (A) 4. (A) 5. (A) 6. (A) 7. (C) 8. (B) 9. (D) 10. (C) 11. (B) 12. (A)  
 13. (C) 三、略 四、略 五、1.  $1.47 \times 10^4 \sim 1.72 \times 10^4 \text{N}$  2.  $0.8 \times 10^{-3} \text{m}^3$  3. (1) 9.8N 490Pa  
 (2) 3185Pa 4. (1)  $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  (2) 1880Pa (3) 1880~2000Pa