



2020版



荣获中国出版政府奖  
中国十大知名教育品牌



丛书主编 张 泉

# 世纪金榜

## 初中全程复习方略

20载相伴 一路青春同筑金榜梦



立足高端培素养 赢得中考上名校

教材复习提升 · 筑牢学科素养根基  
专题复习突破 · 提升学科素养能力  
课外提升作业 · 检测学科素养水平

人教版  
RJ

# 物理



世纪金榜京东旗舰店



世纪金榜天猫旗舰店

延边大学出版社

扫一扫  
更多精彩

# 物理中考必考公式

## 一、力学公式

1. 速度公式:  $v = \frac{s}{t}$

变形公式: ①求路程:  $s = vt$  ②求时间:  $t = \frac{s}{v}$

单位:

物理量	$s$	$t$	$v$
国际单位	m	s	m/s
常用单位	km	h	km/h
换算关系	1 km = 1 000 m	1 h = 3 600 s	1 m/s = 3.6 km/h

2. 密度公式:  $\rho = \frac{m}{V}$

变形公式:

①求质量:  $m = \rho V$  ②求体积:  $V = \frac{m}{\rho}$

单位:

物理量	$m$	$V$	$\rho$
国际单位	kg	$m^3$	kg/ $m^3$
常用单位	g	$cm^3$	g/ $cm^3$
换算关系	1 kg = 1 000 g	1 $m^3$ = $1 \times 10^6 cm^3$	1 g/ $cm^3$ = 1 000 kg/ $m^3$

3. 重力公式:  $G = mg$ ,  $m = \frac{G}{g}$

单位: G——N, m——kg, g = 9.8 N/kg

4. 压强公式:  $p = \frac{F}{S}$

变形公式:

①求压力:  $F = pS$  ②求受力面积:  $S = \frac{F}{p}$

单位: p—Pa, F—N, S— $m^2$

5. 液体压强公式:  $p = \rho gh$

变形公式:

①求液体的密度:  $\rho = \frac{p}{gh}$  ②求深度:  $h = \frac{p}{\rho g}$

单位: p—Pa,  $\rho$ —kg/ $m^3$ , h—m

6. 浮力公式:

(1) 称重法:  $F_{浮} = G_{物} - F$

(2) 阿基米德原理:  $F_{浮} = G_{排} = m_{排} g = \rho_{液} g V_{排}$

(3) 漂浮或悬浮的物体:  $F_{浮} = G_{物}$

单位:  $F_{浮}$  (G) — N, m — kg,  $\rho$  — kg/ $m^3$ ,  $V$  —  $m^3$

7. 杠杆的平衡条件:  $F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$

8. 机械功的公式:  $W = Fs$

变形公式:

①求力:  $F = \frac{W}{s}$  ②求距离:  $s = \frac{W}{F}$

单位: W—J, F—N, s—m

9. 功率公式:  $P = \frac{W}{t}$

变形公式:

①求功:  $W = Pt$  ②求时间:  $t = \frac{W}{P}$

单位: P—W, W—J, t—s

推导式:  $P = Fv$

10. 机械效率公式:  $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}}$

11. 滑轮组的机械效率:  $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{G}{nF}$

(n 为承担重力的绳子的段数)

## 二、热学公式

1. 吸热公式:  $Q_{吸} = cm(t - t_0)$

2. 放热公式:  $Q_{放} = cm(t_0 - t)$

单位: Q—J, c—J/(kg · °C), m—kg, t—°C

3. 燃料燃烧放热公式:  $Q_{放} = mq$  或  $Q_{放} = Vq$

单位: Q—J, m—kg, V— $m^3$ , q—J/kg 或 J/ $m^3$

## 三、电学公式

1. 欧姆定律:  $I = \frac{U}{R}$

变形公式: ①求电压:  $U = IR$  ②求电阻:  $R = \frac{U}{I}$

2. 电功(电能)公式:  $W = UIt$

推导公式: ①  $W = Pt$  ②  $W = \frac{U^2}{R}t$  ③  $W = I^2 R t$

3. 电功率公式:  $P = \frac{W}{t} = UI$

推导公式: ①  $P = \frac{U^2}{R}$  ②  $P = I^2 R$

4. 焦耳定律:  $Q = I^2 R t$ , 推导公式:  $Q = W$

(成立条件: 电能全部转化为内能, 如: 电热器)

5. 有关额定电压  $U_{额}$  和额定功率  $P_{额}$  的计算公式:

①用电器正常工作时的电流:  $I = \frac{P_{额}}{U_{额}}$

②用电器的电阻:  $R = \frac{U_{额}^2}{P_{额}}$

③用电器在一定时间 t 内消耗的电能:  $W = P_{额} t$

④用电器在不同电压下的实际功率:  $P_{实} = \frac{U_{实}^2}{R}$

单位: 1 kW = 1 000 W, 1 kW · h =  $3.6 \times 10^6$  J,  
1 h = 3 600 s

# 物理

## 初中 全程 复习 方略

### · 教材复习提升篇 ·

梳理核心知识 夯实学科基础

思维导图构建  
主干必备 核心突破  
实验素养提升 中考晋级训练  
课外提升作业

### · 专项提分培优篇 · · 专题复习突破篇 ·

解读中考权威 破解命题规律

技法点拨 典题训练  
答题规则 核心考题

### · 阶段质量检测篇 ·

检测学习效果 及时查缺补漏

阶段质量检测

升学变得简单 名校不再遥远 青春更加璀璨

# 目录

## 教材复习提升篇

- 第一章 机械运动 · 1
- 第二章 声 现 象 · 8
- 第三章 物 态 变 化 · 13
- 第四章 光 现 象 · 19
- 第五章 透镜及其应用 · 27
- 第六章 质量与密度 · 34
- 第七章 力 · 41
- 第八章 运 动 和 力 · 46
- 第九章 压 强 · 54
- 第十章 浮 力 · 63
- 第十一章 功和机械能 · 72
- 第十二章 简 单 机 械 · 78
- 第十三章 内 能 · 88
- 第十四章 内能的利用 · 88
- 第十五章 电 流 和 电 路 · 95
- 第十六章 电 压 电 阻 · 95
- 第十七章 欧 姆 定 律 · 104
- 第十八章 电 功 率 · 112

## 24个扫码析重点

- 探究光的反射和折射规律 · 22
- 探究平面镜成像的特点 · 23
- 光学仪器的鼻祖——透镜及其成像规律 · 29
- 探究凸透镜成像的规律 · 30
- 画力的示意图的方法 · 42
- 探究摩擦力的大小与哪些因素有关 · 50
- 探究液体内部压强的特点 · 60
- 测量浮力的大小 · 67
- 浮力大小等于什么 · 68
- 做功的两个必要因素 · 73
- 探究动能的大小与哪些因素有关 · 74
- 滑轮组的绕法 · 80
- 探究杠杆的平衡条件 · 83
- 测量滑轮组的机械效率 · 83
- 涌动的暗流——内能和热量 · 90
- 探究比较不同物质的吸热能力 · 92
- 教你读懂黑帮关系谱——电路识别 · 97
- 探究串、并联电路中的电流 · 100
- 探究串、并联电路中的电压 · 100
- 探究电阻的大小与哪些因素有关 · 101
- 地盘实力和电流——欧姆定律 · 104
- 探究电流与电压、电阻的关系 · 107
- 伏安法测电阻 · 108
- 探究——测量小灯泡的电功率 · 117

16类实验通关

- 探究固体熔化时温度的变化规律 • 16
- 探究水沸腾时温度的变化规律 • 16
- 探究平面镜成像的特点 • 23
- 探究凸透镜成像的规律 • 30
- 探究阻力对物体运动的影响 • 50
- 探究二力平衡的条件 • 50
- 探究影响滑动摩擦力大小的因素 • 50
- 探究影响压力作用效果的因素 • 59
- 研究液体内部的压强 • 59
- 探究浮力的大小跟哪些因素有关 • 67
- 探究物体的动能跟哪些因素有关 • 74
- 探究杠杆的平衡条件 • 83
- 比较不同物质的吸热能力 • 92
- 伏安法测电阻 • 108
- 测量小灯泡的电功率 • 117
- 探究什么情况下磁可以生电 • 130

● 第十九章 生活用电 • 122

● 第二十章 电与磁 • 126

● 第二十一章 信息的传递 • 133

● 第二十二章 能源与可持续发展 • 135

专项提分培优篇

● 专项一 密度的测量实验 • 137

● 专项二 伏安法测量实验 • 143

● 专项三 电路的判断和设计 • 148

● 专项四 电路的故障分析 • 149

● 专项五 动态电路分析 • 150

专题复习突破篇

● 专题一 作图题 • 152

● 专题二 简答题 • 157

● 专题三 实验探究题 • 160

● 专题四 综合应用题 • 175

课外提升作业(单独成册) ..... P189~P252

阶段质量检测(活页试卷) ..... P253~P264

答案解析(活页试卷后) ..... P265~P300

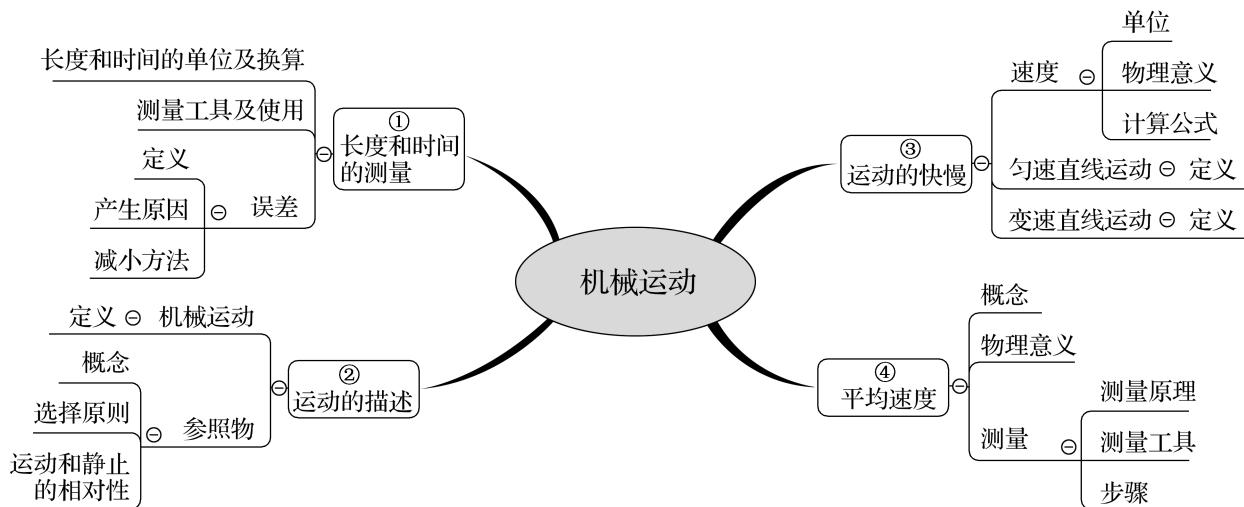




# 教材复习提升篇

# 第一章 机械运动

## 思维导图构建



## 考点一 长度和时间的测量

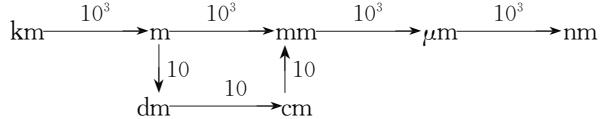
### 主干必备

#### 识·图形

##### 1. 长度的测量：

(1) 基本单位：m(米)。

(2) 其他单位及换算。



(3) 测量工具——刻度尺。



① 使用前“三看”：零刻度线位置、量程、分度值。如图刻度尺的零刻度线在最左端，量程是\_\_\_\_\_，分度值是\_\_\_\_\_。

② 使用时“五会”：

A.“会选”：先估测物体长度，根据要求的精确度，选择合适数量程和\_\_\_\_\_的刻度尺。

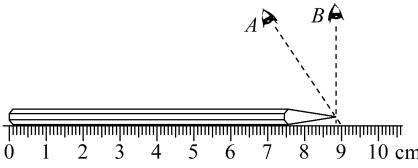
B.“会放”：零刻度线对准被测物体的一端，有刻度线的一边要\_\_\_\_\_被测物体且与被测边保持\_\_\_\_\_，不能歪斜。

C.“会看”：读数时视线要\_\_\_\_\_刻度线，如图读数正确的是\_\_\_\_\_。(选填“A”或“B”)

D.“会读”：测量值必须估读到\_\_\_\_\_的下一位。

E.“会记”：测量结果由数字和\_\_\_\_\_组成，包括精确值和\_\_\_\_\_值。

如图铅笔的长度是\_\_\_\_\_cm。



##### 2. 时间的测量：

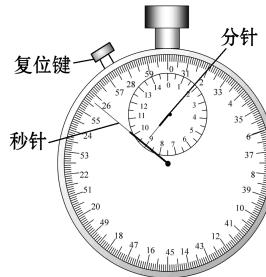
(1) 基本单位：s(秒)。

(2) 其他单位及换算。

1 h = \_\_\_\_\_ min = \_\_\_\_\_ s

(3) 测量工具——停表。

① 刻度：小盘的单位是\_\_\_\_\_，一圈是 15 min，分度值是 0.5 min；大盘的单位是\_\_\_\_\_，一圈是\_\_\_\_\_s，分度值是 0.1 s。



② 读数：大盘指针数+小盘指针数。若小盘的非整分钟数小于 0.5 min，则大盘读数在\_\_\_\_\_，若小盘的非整分钟数大于 0.5 min，则大盘读数在\_\_\_\_\_。

图中表盘的读数为\_\_\_\_\_。

##### 3. 常见长度和时间估测：

(1) 长度的估测：人的正常步幅约为 0.5 m；人的一拃约为 20 cm；中学生的身高约 1.6 m；教室每层楼高约 3 m；教室门的高度约 2 m；课桌的高度约 0.8 m；物理课本的长度约 26 cm、宽度约 18 cm；一支铅笔的长度约 18 cm；一张纸的厚度约 0.1 mm。

(2) 时间的估测。

① 演奏一遍中华人民共和国国歌的时间约 46 s；



- ②学生做一次眼保健操的时间约5 min；  
 ③人的脉搏每分钟跳动次数约75次；  
 ④普通中学生跑完100 m用时约14 s。

### 比·概念 ·误差与错误

概念区别	误差	错误
定义	测量值与_____之间的差异	测量过程中由于操作不当而导致测量结果不正确
可否避免	_____	_____
减小或消除的方法	减小的方法： (1)多次测量_____ (2)选用精密的测量工具 (3)改进测量方法	消除的方法： (1)正确使用测量工具 (2)正确读数和记录

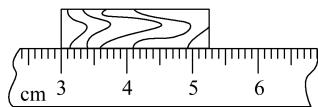
### 辨·正误 ·

- (1)零刻度线磨损的刻度尺不能使用。 ( )  
 (2)选择刻度尺的分度值越小越好。 ( )  
 (3)记录的数值可以没有单位。 ( )  
 (4)误差和错误都可以避免。 ( )  
 (5)误差不是错误。 ( )

### 核心突破

#### 考向1 刻度尺的读数与使用

【原型题】(2019·苏州中考)如图所示,木块的长度为\_\_\_\_\_cm。



#### 讲·悟

- (1)析图形:观察木块起始端和末端对应的刻度。  
 (2)读长度:木块长度=末端对应刻度值-起始端对应的刻度值。

【延伸题】(1)如图是某同学用刻度尺测量物体长度的示意图,指出图中有哪些错误:

- ①\_\_\_\_\_。  
 ②\_\_\_\_\_。  
 ③\_\_\_\_\_。

(2)若已知物体的长度是3.20 cm,则所用刻度尺的分度值是\_\_\_\_\_。

#### 明·技法 刻度尺的读数

- (1)若物体起始端对应的刻度为“0”,则可直接读出结果。  
 (2)若物体起始端对应的刻度不为“0”,则物体长度=末端对应刻度值-起始端对应刻度值。

(3)估读到最小分度值的下一位,若物体的末端对应整刻度线时,估读数“0”不能省略。

(4)根据测量结果判定所用刻度尺的分度值:

先判断测量结果的准确值,准确值的最后一位数字对应的单位,即为刻度尺最小刻度对应的单位。如测量结果为0.125 m,准确值是0.12 m,准确值的最后一位数字“2”对应的单位为“cm”,则所用刻度尺的分度值为0.01 m,即1 cm。

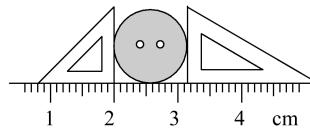
#### ★失分警示

- (1)记录测量结果时,小数点后的任一个“0”都不能省略。  
 (2)多次测量求平均值时,需去掉错误结果,且所求平均值保留的有效数字与测量值相同。

#### 考向2 长度测量的特殊方法

【原型题】(2019·湘潭中考)图中纽扣的直径是\_\_\_\_\_cm。

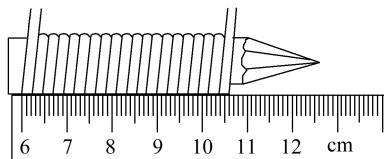
世纪金榜导学号



#### 讲·悟

- (1)析图形:观察物体起始端和末端对应刻度。  
 (2)究方法:平移法:即纽扣的直径平移到刻度尺上。

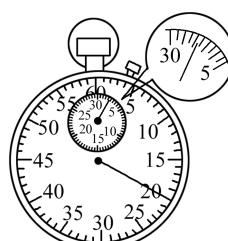
【变式题】某同学用如图所示方法测量金属丝的直径,在铅笔上紧密排绕20匝金属丝,此时线圈的长度为\_\_\_\_\_cm,则金属丝直径约\_\_\_\_\_mm。



#### 考向3 停表的读数

【原型题】(2018·广东中考)如图所示,停表的读数为\_\_\_\_\_s。

世纪金榜导学号



#### 讲·悟

- (1)析图形:观察大小表盘指针的位置。  
 (2)读时间:大小表盘的示数之和。





## 考点二 运动和静止的相对性

### ◆ 主干必备 ◆

1. **机械运动:**物体\_\_\_\_\_的变化。

2. **参照物:**

- (1) 定义:研究物体运动和静止时,作为\_\_\_\_\_的物体。
- (2) 运动和静止的相对性:同一个物体是运动还是静止,取决于所选的\_\_\_\_\_.即选择的参照物不同,描述同一物体的运动时,结论一般\_\_\_\_\_。
- (3) 运动和静止的判断:物体的位置相对于参照物是否变化,发生了变化,物体就是\_\_\_\_\_的;没有变化,就是\_\_\_\_\_的。

3. **相对静止:**如果两个物体的相对位置保持不变,以其中任何一个物体为参照物,另一个物体都是\_\_\_\_\_的,即这两个物体“相对静止”,两个物体运动的方向和速度大小都\_\_\_\_\_。

### 辨·正误

- (1) 绿色植物的生长属于机械运动。 ( )
- (2) 参照物可以任意选择,也可选择本身。 ( )
- (3) 只有静止的物体才能作为参照物。 ( )
- (4) 研究物体的运动,有时可以不选择参照物。 ( )
- (5) 描述同一物体的运动时,选择的参照物不同,结论一定不同。 ( )

### ◆ 核心突破 ◆

#### 考向 1 参照物的判断

**【原型题】**(2019·自贡中考)鲁迅的《社戏》中有这样的描写:“淡黑的起伏的连山,仿佛是踊跃的铁的兽脊似的,都远远地向船尾跑去了……”,其中“山……向船尾跑去了”所选的参照物是 ( )

- A. 河岸      B. 山      C. 船      D. 岸边树木

## 考点三 速度及相关计算

### ◆ 主干必备 ◆

1. **比较物体运动快慢的两种方法:**

- (1) 相同时间,比较经过的路程,路程\_\_\_\_\_的运动得快。
- (2) 相同路程,比较所用时间,时间\_\_\_\_\_的运动得快。

2. **速度:**

- (1) 意义:描述物体\_\_\_\_\_的物理量。
- (2) 定义:\_\_\_\_\_之比。

(3) 公式:①计算速度: $v = \frac{s}{t}$ 。

②计算路程: $s = vt$ 。

③计算时间: $t = \frac{s}{v}$ 。

(4) 单位及换算:1 m/s=\_\_\_\_\_km/h。

(5) 常见速度的估测:

① 人正常步行的速度约1 m/s;

### ★ 讲·悟

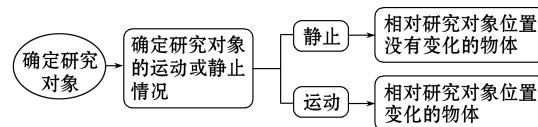
(1) **明对象:**研究对象是“山”。

(2) **明状态:**明确“山”是运动的。

(3) **判参照物:**相对于哪个物体是运动的。

**【延伸题】**上题中,以\_\_\_\_\_为参照物,山是静止的;以\_\_\_\_\_为参照物,船是运动的。

### ★ 明·技法 参照物判断



### ★ 失分警示

(1) 不能选研究对象为参照物。

(2) 所选择的参照物必须符合题中范围。

#### 考向 2 运动和静止的判断

**【原型题】**(2019·贵港中考)为庆祝中国海军建军70周年,我国举行了大型的海上阅兵活动。某潜水艇在水面上航行时,相对于岸上观礼的人群是\_\_\_\_\_的。  
世纪金榜导学号

### ★ 讲·悟

(1) **明对象:**研究对象是潜水艇。

(2) **定参照物:**参照物是岸上观礼的人群。

(3) **判状态:**判断研究对象相对于参照物的位置是否变化。

**【延伸题】**上题中,以潜水艇为参照物,岸上的人是\_\_\_\_\_的;以潜水艇中的某一物体为参照物,潜水艇是\_\_\_\_\_的。

### ★ 失分警示

在判断物体运动或静止时,必须指明参照物。

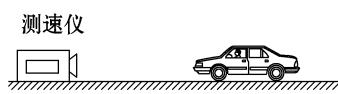


- (3) 做匀速直线运动的物体速度大小与通过的路程和运动的时间无关。 ( )  
 (4) 做变速直线运动的物体速度大小可能在某段时间内是不变的。 ( )  
 (5) 平均速度就是速度的平均值。 ( )

**核心突破****考向 1 速度的计算**

**【原型题】**(2018·德阳中考改编)为了监督司机遵守限速规定,交管部门在公路上设置了固定测速仪,如图所示,汽车向放置在道路中间的测速仪匀速驶来,测速仪向汽车发出两次短促的(超声波)信号。第一次发出信号到测速仪接收到信号用时0.5 s,第二次发出信号到测速仪接收到信号用时0.3 s,若发出两次信号的时间间隔是0.9 s。

世纪金榜导学号



求:(1)汽车在两次接收到信号间隔过程中行驶的距离是多少米?

(2)汽车运动的速度是多少?(超声波速度是340 m/s)

**★讲·悟**

(1)求速度:必须知道行驶的距离和相应的时间。

(2)明距离:两次汽车与测速仪的距离差就是汽车行驶的距离。

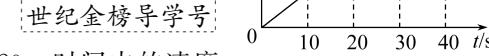
(3)套公式: $v = \frac{s}{t}$ ,注意路程和时间的一一对应。

**【自主解答】****考向 2 物体运动图象的解读**

**【原型题】**(2019·乐山中考)如

图为某物体做直线运动时路程随时间变化的图象,由图象可知该物体 ( )

世纪金榜导学号



- A. 在0~20 s时间内的速度比在30~40 s时间内的速度大  
 B. 在整个40 s时间内都做匀速直线运动  
 C. 在整个40 s时间内的平均速度为2 m/s  
 D. 在20~30 s内物体的速度为40 m/s

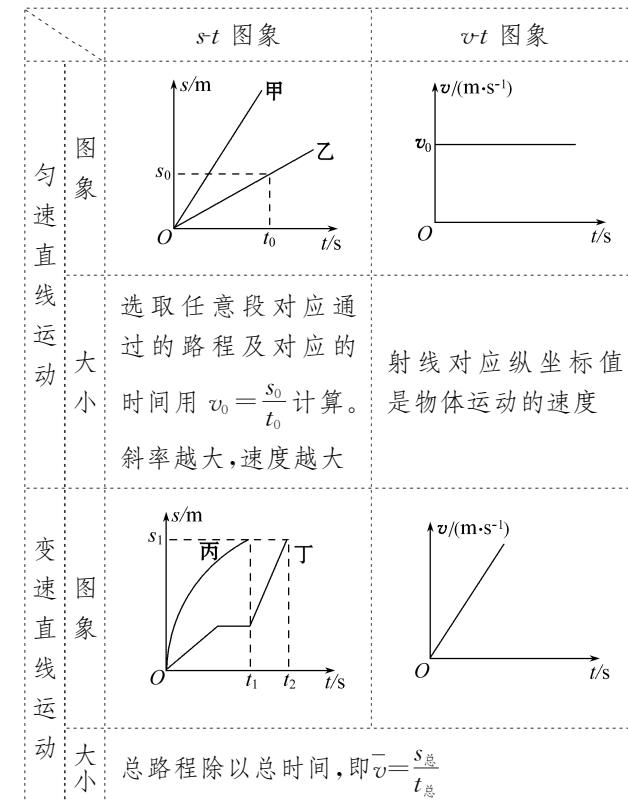
**★讲·悟**

(1)析图象:横坐标表示时间,纵坐标表示路程,有2个拐点:(20,40)和(30,40)。

(2)套概念:根据物体速度是否变化判断物体是否做匀速直线运动。

(3)套公式: $v = \frac{s}{t}$ ,路程和时间要一一对应。

**【延伸题】**上题中,物体在0~20 s内,通过的路程是\_\_\_\_\_m,做\_\_\_\_\_运动;物体在30~40 s内,物体运动的速度是\_\_\_\_\_m/s;物体在0~40 s内做\_\_\_\_\_运动。

**★明·技法 解读s-t图象和v-t图象****★失分警示**

解答问题的注意事项:

①对应性:路程、时间、速度必须针对同一物体在同一段路程或时间内的运动。

②统一性:三个物理量的单位必须对应统一。如表:

物理量	路程	时间	速度
单位	m	s	m/s
国际单位	km	h	km/h

**★失分警示**

(1)物体的运动图象,绝不是实际物体运动的轨迹。

(2)在求解过程中,速度、路程和时间必须对应图象中的同一段上的物理量。

每个人的世界,  
都是自己给的



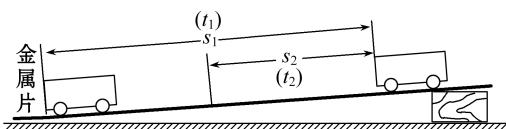
**世界奇迹——港珠澳大桥** 港珠澳大桥是连接香港、珠海和澳门的世界最长跨海大桥,全长约35公里。由香港开车到珠海或澳门,从三小时缩短到只需要半小时左右,速度有了极大的提升。粤港澳大湾区互联互通再进一步,有效促进三地的经济发展。



## 实验素养提升

### 实验:测量平均速度

#### 【实验装置】



#### 【实验解读】

##### 1. 器材放置:

- (1) 斜面坡度不宜过大:不让小车下滑过快,便于测量时间。
- (2) 斜面底端放金属片:
  - ① 便于确定终点在同一位置;
  - ② 便于测量时间。

##### 2. 测量物理量:

- (1) 测路程:用刻度尺测出斜面的起点到终点的距离  $s_1$ , 并标出起点、中点和终点。
- (2) 测时间:用停表测时间,且实验前进行多次“试测量”,减小时间的测量误差。

##### 3. 数据处理:

计算速度:

$$(1) \text{整个路程的平均速度 } v_1 = \frac{s_1}{t_1}.$$

$$(2) \text{前半段的平均速度 } v_2 = \frac{s_2}{t_2}.$$

$$(3) \text{后半段的平均速度 } v_3 = \frac{s_1 - s_2}{t_1 - t_2}.$$

##### 4. 实验结论:

小车从斜面上滑下时,速度越来越大,且  $v_3 > v_1 > v_2$ 。

##### 5. 实验拓展:

- (1) 增大小车平均速度的方法:增大斜面的长度或增大斜面的坡度。
- (2) 小车在斜面上下滑时的运动形式:变速直线运动或加速直线运动。

#### ★ 失分警示

- (1) 测小车通过的路程时,必须从开始计时的车头(尾)量到计时结束的车头(尾),不能从斜面顶端量到斜面底端或从车头量到车尾。



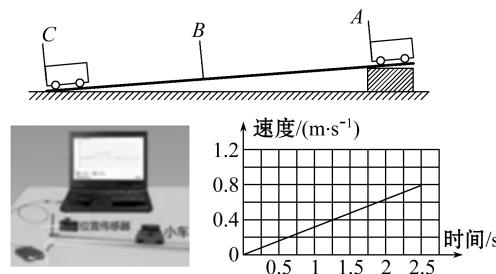
#### 真题冲关

1. (2019·随州中考)物理学中“质量、长度、时间”是基本物理量,即将初中毕业的同学们应该对常见物品的质量、长度,常见运动的时间能做出大致的估计。在教室里学习是我们最熟悉的生活内容,胳膊肘不小心将文具从课桌上挤落到地上是常有的事。文具从桌面

- (2) 测量后半段平均速度时,不能使小车从中点静止释放。

- (3) 小车整个路程的平均速度不等于小车在各段路程平均速度的平均值。

**【原型题】**(2019·宜昌中考)小明同学用图中装置研究小车在斜面上的运动,他将小车从坡顶A处静止释放,测出小车从A滑到坡底C处的时间  $t_1 = 2.6$  s,再次将小车从A处静止释放,测出小车从A滑到中点B处的时间  $t_2 = 1.8$  s。



- (1) 通过小明的测量数据可以判断,小车在前半程的平均速度\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”) 全程的平均速度。

- (2) 小明想测量小车在整个运动过程中后半段的平均速度,他应该将小车从\_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”) 处静止释放,并在B处开始计时,在C处停止计时。

- (3) 物体运动的情况还可以通过另一种办法即时测定,显现出来。位置传感器利用超声波测出不同时刻小车与它的距离,计算机就可以算出小车在不同位置的速度(如图)。屏幕图象如图所示,横轴为时间,纵轴为速度,通过图象可以看出小车在斜面上滑下时是\_\_\_\_\_ (选填“匀速”或“加速”) 运动的;小车到达坡底时的速度为\_\_\_\_\_ m/s。

**【延伸题】**(1) 实验中要求熟练、准确地使用秒表,如果让小车过了A点才开始计时,那么测得AB间的平均速度将\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

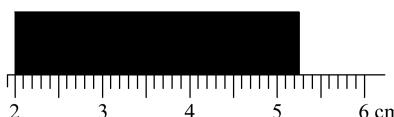
- (2) 实验中若发现小车不沿斜面下滑,始终保持静止状态,你认为原因有哪些?\_\_\_\_\_。请提出改进措施:\_\_\_\_\_。

## 中考晋级训练

- 落到地面的时间最接近下列选项中的\_\_\_\_\_ ( )

- A. 1 min      B. 4 s      C. 2 s      D. 0.5 s

2. (2018·怀化中考)如图是用刻度尺测长度的实验,所记录的测量结果正确的是\_\_\_\_\_ ( )



- A. 5.3 cm      B. 5.25 cm      C. 3.25 cm      D. 3.3 cm

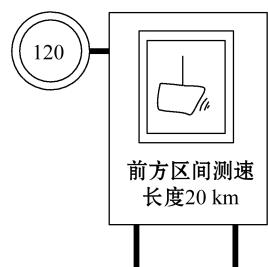


- 3.(2019·淮安中考)小明坐在正在行驶的公共汽车上,他认为自己是静止的,所选取的参照物是( )

世纪金榜导学号

- A. 小明旁边的座位      B. 路旁的树木  
C. 沿途的路灯      D. 迎面驶来的公共汽车

- 4.(2019·株洲中考)如图为某高速公路上区间测速的警示牌。根据这块警示牌,小汽车通过这个区间的时间( )



- A. 不应超过10 min      B. 不应超过6 min  
C. 不应短于10 min      D. 不应短于6 min

- 5.(2019·无锡中考)小明和小红从同一地点,沿同一直线,以大小相等的速度,同时向相反方向匀速行走,1 min后两人相距120 m。下列说法正确的是( )

世纪金榜导学号

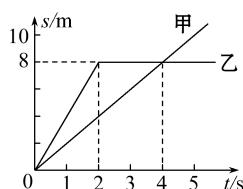
- A. 以小明为参照物,小红的速度是2 m/s  
B. 以地面为参照物,小红的速度是2 m/s  
C. 以小明为参照物,小红是静止的  
D. 如果说小明是静止的,则选择的参照物是地面

- 6.(2018·娄底中考)在平直的公路上,小明坐在车上用电子手表的秒表功能记下了汽车连续通过5根电线杆的时间为10 s,相邻电线杆的距离为50 m,则汽车的平均速度约为( )

- A. 90 km/h      B. 70 km/h  
C. 50 km/h      D. 40 km/h

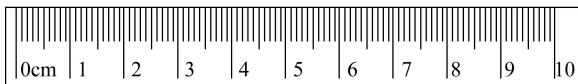
- 7.(2019·深圳中考)甲、乙两物体,同时从同一地点沿直线向同一方向运动,它们的s-t图象如图所示。下列说法正确的是( )

世纪金榜导学号



- A. 2~4 s内乙做匀速直线运动  
B. 4 s时甲、乙两物体的速度相等  
C. 0~4 s内乙的平均速度为2 m/s  
D. 3 s时甲在乙的前方

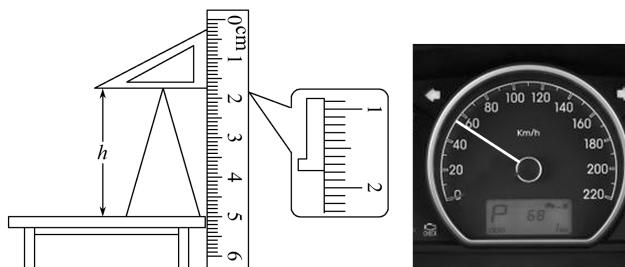
- 8.(2018·桂林中考)如图所示刻度尺,它的测量范围为\_\_\_\_\_cm;若小超用此刻度尺测量某物体的长度,记录结果为5.170 cm,此记录结果是\_\_\_\_\_(选填“正确”或“不正确”)的。



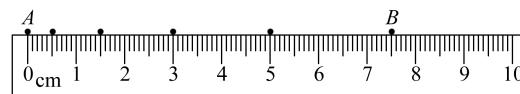
- 9.(2018·恩施中考)你会读吗?

- (1)圆锥体的高h为\_\_\_\_\_cm。

- (2)此时汽车的瞬时速度为\_\_\_\_\_km/h。



- 10.(2019·连云港中考)如图是某个实验小组利用频闪照相机每隔0.1 s拍摄一次所得到的物体和刻度尺的频闪照片,黑点表示物体的像。由图可知,物体在AB段的路程为\_\_\_\_\_cm,平均速度为\_\_\_\_\_m/s。



- 11.(2019·泰州中考)如图为小明用手机APP软件记录自己某一次跑步的数据截图,分析该图可知:他本次跑步时间为\_\_\_\_\_min,通过的路程为\_\_\_\_\_km,每跑一步的平均长度为\_\_\_\_\_m。

2250 总步数: 步 	150 步频: 步/分钟 
8.10 时速: 千米/小时 	124 消耗: 大卡 

- 12.(2018·济宁中考)如表是简化的2018年北京南至上海虹桥G101次列车时刻表。G101次列车从济南西至曲阜东的行车里程为\_\_\_\_\_km;G101次列车从北京南至曲阜东的平均速度为\_\_\_\_\_km/h。

站名	到站时间	出发时间	里程/km
北京南	06:43	06:43	0
济南西	08:37	08:41	406
曲阜东	09:13	09:15	535

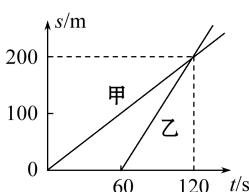
- 13.(2018·江汉油田、潜江、天门、仙桃中考)在学校田径运动会1 000 m比赛中,甲、乙两同学前150 s的s-t图象如图所示,甲同学在100~150 s内的速度为\_\_\_\_\_m/s,此后甲同学保持此速度直到终点,乙同学要在到达终点前赶上甲同学,则乙同学在150 s后的速度至少为\_\_\_\_\_m/s。

世纪金榜导学号

父母者,  
人之本也。



- 14.(2019·宿迁中考)甲、乙两同学在同一直道上,从同一出发点向相同方向跑步锻炼,运动的路程和时间图象如图所示。他们跑步时,速度较快的是\_\_\_\_\_同学,相遇时距离出发点\_\_\_\_\_m。



- 15.(2018·江西中考)2018年,江西省将全面实现义务教育均衡发展,其中有一项督导工作就是检查实验报告。以下是小璟同学做“测量小车的平均速度”时的实验报告(摘要)。请你将其报告中的问题补充完整。

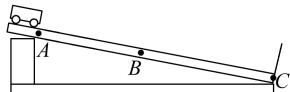
世纪金榜导学号

【实验目的】测量小车的平均速度。

【实验原理】\_\_\_\_\_。

【实验器材】小车、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、斜面、金属挡板、长方体木块。

【实验装置】如图所示。



【实验数据】如表所示。

测量的物理量	AB段	BC段	AC段
路程 s/cm	45	56	101
时间 t/s	3.0	2.8	5.8
平均速度 v/(cm·s <sup>-1</sup> )			17.4

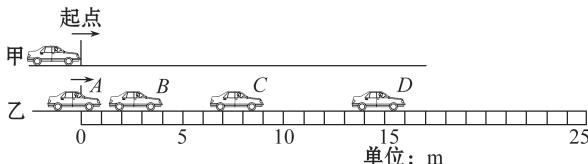
【实验分析】(1)小车全程是做\_\_\_\_\_运动。(选填“匀速”或“变速”)。

(2)实验时,为了使小车在斜面上运动的时间长些,应\_\_\_\_\_斜面的坡度。(选填“增大”或“减小”)

### 原创预测

- 16.(思维拓展题)如图所示为某辆赛车启动过程的频闪照片,该赛车从赛道的起点处(车头所对的零刻度位置),由静止开始出发,同时照相机开始拍照,以后赛车沿直线向右运动的过程中,照相机每隔0.2 s曝光一次。仔细观察频闪照片,如果赛车照此规律从起点运动1.0 s到达E处(E点未标出),请你认真思考完成下列问题。

世纪金榜导学号



(1)填写表格中所缺的三个数据(不需要估值)。

位置	起点	A	B	C	D	E
时间/s	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
路程/m	0	1	4			

- (2)分析在这段时间内赛车通过的路程和时间的关系,可知路程和\_\_\_\_\_成正比。

- 17.(初高中衔接题)演绎式探究:物理学中用速度描述物体运动的快慢,用“加速度”来描述速度变化的快慢。“加速度”的定义是“速度的变化量  $\Delta v$  与发生这一变化所用时间  $\Delta t$  的比值”,通常用  $a$  表示,请你据此回答下列问题:

(1)请你回顾速度和密度的比值定义法,类比写出“加速度”的表达式  $a=$ \_\_\_\_\_。

(2)加速度的单位是\_\_\_\_\_。

(3)已知某物体做匀加速运动,其加速度的数值为3,该物体运动过程中第3秒末的速度为10 m/s,通过计算可知,该物体运动的第5秒末的速度为\_\_\_\_\_。

- 18.(时事链接题)如图所示是2018年10月24日通车的港珠澳大桥,



至今为止它是世界上最长的跨海大桥。港珠澳大桥跨越伶仃洋,东接香港,西接广东珠海和澳门,总长约55公里,是粤港澳三地首次合作共建的超大型跨海交通工程。

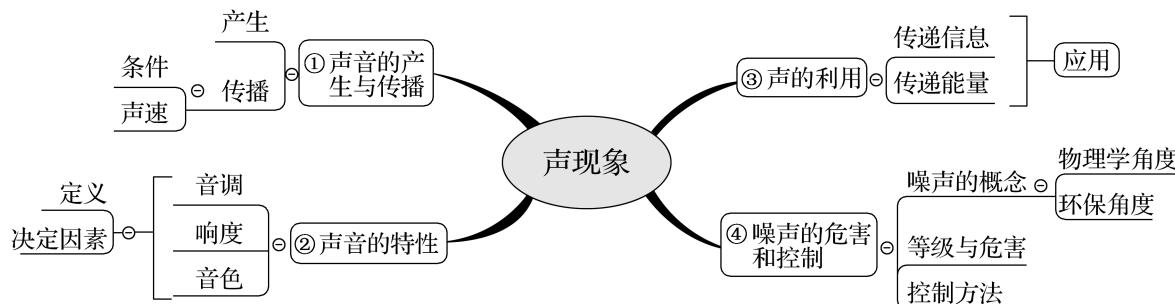
(1)一辆汽车通过大桥的时间约为0.5 h,则这辆汽车的平均速度是多少?

(2)若汽车以25 m/s的速度行驶,则通过大桥的时间是多少分钟?



## 第二章 声 现 象

### 思维导图构建



### 考点一 声音的产生与传播

#### ◆ 主干必备 ◆

**1. 产生：**声音是由物体的\_\_\_\_\_产生的。振动停止，发声也\_\_\_\_\_。

**2. 传播：**

(1) 传播形式：以\_\_\_\_\_的形式传播。

(2) 传播条件：声音的传播需要\_\_\_\_\_，声音可以在气体、液体和固体中传播；\_\_\_\_\_不能传声。

**3. 声速：**

(1) 大小：等于声音在每秒内传播的距离。

(2) 影响因素：与介质的种类和温度有关。15℃时空气中的声速为\_\_\_\_\_。

(3) 声速的比较：一般情况下， $v_{\text{气体}} < v_{\text{液体}} < v_{\text{固体}}$ 。

**4. 回声：**

(1) 定义：声音在传播过程中，遇到障碍物被\_\_\_\_\_回来的声音。

(2) 人耳区分回声与原声的条件：回声到达人耳比原声晚0.1 s以上。

#### 辨·正误

- (1) 只要物体振动，我们就能听到声音。 ( )  
 (2) 固体中的声速一定比液体中的大。 ( )  
 (3) 空气中的声速是340 m/s。 ( )

#### ◆ 核心突破 ◆

##### 考向1 声音的产生

**【原型题】**(2019·南京中考)以下活动中，用来探究声音产生原因的是 ( )



- A. 将发声的音叉触及面颊  
 B. 用大小不同的力敲鼓  
 C. 将发声手机置于密闭瓶内并抽气  
 D. 用硬卡片在梳齿上快划、慢划

#### ★ 讲·悟

(1) 明条件：物体的振动是声音产生的必要条件。

(2) 究方法：物体的振动幅度小而快，不易观察。因此要利用转换法感知物体的振动。

**【变式题】**教师演示探究“声音的产生”的实验装置如图所示，将系在细线上的乒乓球靠近音叉。

(1) 当教师用小锤敲击音叉的时候，听到音叉发出声音，同时又观察到\_\_\_\_\_，该实验可以得出的结论是\_\_\_\_\_。



(2) 在实验中，乒乓球将音叉微小的振动放大，这种研究方法叫作\_\_\_\_\_ (选填“等效法”“转换法”或“控制变量法”)。

#### ★ 失分警示

绝不能说“振动停止，声音也消失”。因为原来发出的声音仍在传播。只能说“振动停止，发声也停止”。

##### 考向2 声音的传播

**【原型题】**(2019·北京中考)如图所

示，把正在响铃的闹钟放在玻璃罩内，逐渐抽出玻璃罩内的空气，听到闹铃声逐渐变小，直至听不见；再让空气逐渐进入玻璃罩内，听到闹铃声又逐渐变大，关于上述实验，下列说法中正确的是 [世纪金榜学号] ( )



- A. 空气可以传播声音  
 B. 只要闹铃振动，就可以听到闹铃声  
 C. 听不见闹铃声了，是由于闹铃不再振动  
 D. 听到闹铃声又逐渐变大，是由于闹铃振动逐渐变剧烈了

#### ★ 讲·悟

(1) 明条件：声音的传播是需要介质的。

(2) 究结论：真空不能传声。



## 考点二 声音的特性

### ◆ 主干必备 ◆

#### 比·概念

项目 特性	概念	决定因素	相应关系	波形
音调	声音的高低	发声体的频率	频率高,则音调高,频率低,则音调低	音调高的波形
响度	声音的强弱或大小	发声体的振幅,人距离发声体的远近	振幅大,则响度大;人距发声体越近,响度越大	波的高低,则响度大,波的形状
音色	音品、音质	发声体的材料和结构	不同发声体,发出声音的音色不同	波的形状

频率:

(1)定义:声音每秒振动的次数。

(2)单位:赫兹,符号:\_\_\_\_\_。

#### 辨·正误

- (1)物体振动得越快,发出的声音的音调越高。 ( )
- (2)不同的发声体,发出声音的音调和响度一定不同。 ( )
- (3)声音的响度只与发声体的振幅有关。 ( )

### ◆ 核心突破 ◆

#### 考向 1 声音三特性的辨析

【原型题】(2019·淮安中考)在音乐会上,我们很容易分辨出二胡和笛子的声音,判断的依据是 ( )

- A. 响度    B. 音色    C. 音调    D. 频率

#### ★ 讲·悟

- (1)抓题干:笛子和二胡属于不同的发声体。  
(2)明结论:不同的发声体,发出声音的音色一定不同。

【变式题 1】(2018·天津中考)生活中常用“引吭高歌”“低声细语”来形容声音。这里的“高”“低”是指声音的 ( )

- A. 响度    B. 音调    C. 音色    D. 频率

【变式题 2】(2019·天津中考)演员弹奏钢琴时,使用相同的力量弹不同的键,这主要是为了改变乐音的 ( )

- A. 音色    B. 响度    C. 音调    D. 振幅

#### ★ 明·技法 声音特性的辨析

声音特性	描述词语
音调	高、低、尖、细、刺耳、浑厚、低沉等
响度	大、小、强、弱、洪亮、轻声细语、震耳欲聋、音量等
音色	悦耳、动听、美妙、难听、沙哑、圆润、纯美等

#### 考向 2 声音特性的决定因素

【原型题】(2019·湘潭中考)关于如图所示的民族吹管乐器唢呐,下列说法正确的是 [世纪金榜导学号: ( )]



- A. 吹奏时按压不同位置的气孔,主要改变了声音的响度  
B. 用不同的力度吹奏,主要改变了声音的音调  
C. 喷呐前端的喇叭主要改变了声音的音色  
D. 喷呐发出的声音不能在真空中传播

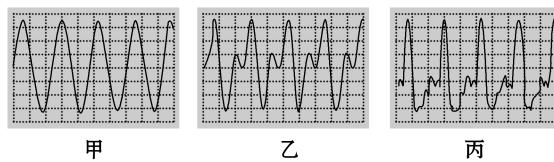
#### ★ 讲·悟

- (1)辨发声体:喷呐管内空气柱。  
(2)析变化:按压不同位置的气孔,改变管内振动空气柱的长度;用不同的力度吹奏主要改变振动空气柱的振幅;喷呐前端的喇叭主要减弱声音的分散。  
(3)明结论:发声体振动的频率决定声音的音调;发声体的振幅决定发声体的响度;发声体的材料和结构决定发声体的音色。

#### 考向 3 声音波形的比较

【原型题】如图所示为声波的波形图,下列说法正确的是

[世纪金榜导学号: ( )]

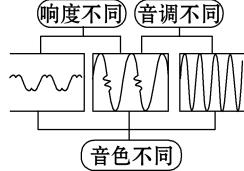


- A. 甲、乙、丙三者的音色不同  
B. 甲、乙、丙三者的响度不同  
C. 甲、乙、丙三者的音调不同  
D. 甲、乙、丙三者的音调、响度、音色都不同

#### ★ 讲·悟

- (1)析图形:三图的振幅、频率相同,但波形不同。  
(2)明因素:振幅决定声音的响度;频率决定声音的音调;波形决定声音的音色。

#### ★ 明·技法 声音波形的比较





## 考点三 声的利用

### ◆ 主干必备 ◆

#### 比·概念 ·

##### 1. 声的分类:

- (1) 可听声: 频率范围为 \_\_\_\_\_。
- (2) 人耳听不到的声:
  - ① 超声波: 高于 \_\_\_\_\_ 的声。
  - ② 次声波: 低于 \_\_\_\_\_ 的声。

##### 2. 声的利用:

- (1) 传递 \_\_\_\_\_: 如 B 超、回声定位(声呐)、倒车雷达、超声导盲仪、超声检测等。
- (2) 传递 \_\_\_\_\_: 如超声波清洗、去除结石等。

#### 辨·正误 ·

- (1) 超声波的响度大, 次声波的响度小。 ( )
- (2) 超声波和次声波可以在真空中传播。 ( )
- (3) 一些动物可以听到超声波和次声波。 ( )

### ◆ 核心突破 ◆

#### 考向 1 声的利用

**【原型题】**(2018·龙东地区中考)下列声现象中能说明声

音传递能量的是

世纪金榜导学号 ( )



A. 烛焰晃动    B. 钢尺振动    C. 蝙蝠靠超声波发现昆虫    D. 倒车雷达

#### ★ 讲·悟

**抓本质:** 判断是通过声波获得消息还是使某一物体发生了改变。

#### ★ 明·技法 区分传递信息和传递能量的关键

传递信息: 通过声获得某种消息;

传递能量: 通过声使某一物体发生了改变。

## 考点四 噪声及其控制

### ◆ 主干必备 ◆

##### 1. 噪声:

- (1) 物理学角度: 发声体做 \_\_\_\_\_ 振动发出的声音, 其波形杂乱无章。
- (2) 环保角度: 凡是妨碍人们正常休息、学习和工作以及对人们要听的声音产生干扰的声音。

##### 2. 噪声的等级: 声音的强弱等级单位是 \_\_\_\_\_。

##### 3. 噪声的控制:

- (1) 防止噪声的 \_\_\_\_\_。如摩托车的消声器。
- (2) 阻断噪声的 \_\_\_\_\_。如道路两旁的隔音墙。
- (3) 防止噪声进入 \_\_\_\_\_。如戴防噪声耳罩。

##### 4. 几个特殊值:

- (1) 声音的听觉下限为 \_\_\_\_\_。
- (2) 为保护听力, 声音不能超过 \_\_\_\_\_。
- (3) 为保证工作和学习, 声音不能超过 \_\_\_\_\_。
- (4) 为保证睡眠和休息, 声音不能超过 \_\_\_\_\_。

#### 辨·正误 ·

- (1) 噪声的响度一定很大。 ( )
- (2) 优美的乐声一定不是噪声。 ( )
- (3) 城市街道上安装的噪声检测仪可有效减弱噪声的危害。 ( )

### ◆ 核心突破 ◆

#### 考向 1 噪声的判断

**【原型题】**(2018·桂林中考)小超被广场舞的音乐声吵醒后很不开心, 对他来说, 广场舞的音乐声属于 \_\_\_\_\_ (选填“噪声”或“乐声”)。

#### ★ 讲·悟

**析区别:** 音乐是有规则的振动发出的声音, 噪声是物体做无规则振动发出的。但是, 凡是妨碍人们正常休息、学习和工作以及对人们要听的声音产生干扰的声音都属于噪声。

**【变式题】**请你细心体会, 在下列场景内, 属于噪声的是

( )

- A. 足球场上, 球迷们兴奋狂热的吼叫声
- B. 居民小区内, 夜晚震耳欲聋的“坝坝舞”音乐声
- C. 歌舞厅里, 锋利有力的打击乐声
- D. 车站里, 提醒旅客检票上车的广播声

#### 考向 2 噪声的控制

**【原型题】**(2019·潍坊中考)将教室的门窗关闭, 室内同学听到的室外噪声减弱。对该现象说法正确的是 ( )

世纪金榜导学号

- A. 室外噪声不再产生
- B. 噪声音调大幅降低
- C. 在传播过程中减弱了噪声
- D. 噪声在室内的传播速度大幅减小

**【变式题】**(2019·三明一模)下列措施, 在声源处减弱噪声的是

( )

- A. 在公共场所小声说话
- B. 织布车间的女工戴耳罩
- C. 练琴时关闭门窗
- D. 在高速公路旁装隔音墙

#### ★ 失分警示

“0”分贝不是没有声音, 而是人耳听到的最微弱的声音。



## 中考晋级训练

## 真题通关

- 1.(2018·山西中考)如图所示,号称“天下第一鼓”的山西威风锣鼓队正在表演。当队员用手按住正在发声的鼓面时,鼓声就消失了,其主要原因是( )

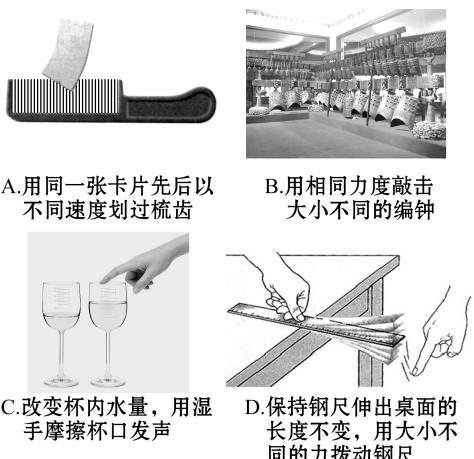


A.手不能传播声      B.手吸收了声波  
C.手使鼓面停止了振动      D.手把声音反射回去了

- 2.(2019·上海中考)听音能辨人,主要是依据不同人的讲话声具有不同的( )

A.响度      B.音调      C.音色      D.振幅

- 3.(2019·泰州中考)下列做法中,不能改变音调的是( )



- 4.(2019·河南中考)中华古诗词、俗语中蕴含着丰富的声学知识,下列有关理解正确的是(世纪金榜导学号)( )

A.“谁家玉笛暗飞声”中的笛声由笛管的振动产生  
B.“响鼓还要重锤敲”说明声音的音调与振幅有关  
C.“闻其声而知其人”是根据声音的响度来辨别的  
D.“柴门闻犬吠,风雪夜归人”说明声音可传递信息

- 5.(2018·绵阳中考)在门窗关闭的空教室里说话,会感到声音比在门窗打开放有桌椅的教室里声音响亮,原因是( )

A.声音的响度大些      B.声音的音调高些  
C.声音与回声分开了      D.声音与回声混在一起了

- 6.(2019·广州中考)如图所示,监测器测得同一声源发出的甲、乙两声音的特性如表。甲、乙相比(世纪金榜导学号)( )

声音	声音强弱的等级/dB	频率/Hz
甲	70	1 100
乙	110	700

A.乙音调较高  
B.甲响度较大

- C.声源在发甲声音时振动幅度较大  
D.声源在发乙声音时每秒内振动的次数较少

- 7.(2018·宜宾中考)如图在飞机旁边的工作人员佩戴有耳罩的头盔,耳罩的作用是( )



A.防止噪声的产生  
B.在传播过程中减弱噪声  
C.在人耳处减弱噪声  
D.防止风刮到头部

- 8.(2019·乐山中考)下列关于声音的说法正确的是( )

A.用力鼓掌比轻轻拍掌发出的声音音调高  
B.将正在响铃的闹钟放到密闭的玻璃罩内,逐渐抽去空气,声音变大  
C.医生用B超检查胎儿的发育情况,利用了声音可以传递信息  
D.高速公路两旁的隔音挡板可以防止噪声产生

- 9.(2019·株洲中考)声音的传播需要介质,正在传声的介质处于\_\_\_\_\_(选填“振动”或“静止”)状态;当声音从空气进入水中传播时,声速\_\_\_\_\_(选填“会”或“不会”)发生变化。

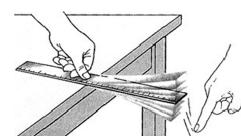
- 10.(2018·山西中考)小亮同学利用课余时间,创作了一部科幻小说——《太空漫游记》。小说中有这样的描写:小明和小亮驾驶“女娲号”飞船漫游太空,突然听到空中传来“隆隆”的雷声,之后又看见闪电四射。哇!太空真美啊!请你从物理学的角度,指出这段文字中的一处科学性错误及判断依据。错误之处:\_\_\_\_\_;判断依据:\_\_\_\_\_

(开放性试题,答案合理即可)。

- 11.(2019·江西中考)音调、响度、音色是声音的三个主要特征。演奏二胡时,手指上下移动按压琴弦的不同位置,可改变二胡发声的\_\_\_\_\_特征;其下方有一个共鸣箱,可用来增大二胡发声的\_\_\_\_\_特征。

- 12.(2018·恩施中考)我们班文艺委员的歌声很像某位歌星,这是指他们的\_\_\_\_\_ (选填“音调”“音色”或“响度”)相近,但是他有时也在自习课上唱歌,此时他“美妙”的歌声属于\_\_\_\_\_ (选填“乐音”或“噪声”)。

- 13.(2019·盐城中考)如图所示,用手拨动钢尺,发出声音。声音是由钢尺\_\_\_\_\_产生的。增加钢尺伸出桌面的长度,声音的\_\_\_\_\_发生改变。钢尺的振幅越大,声音的\_\_\_\_\_越大。



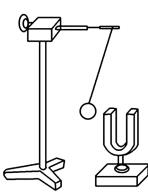
(世纪金榜导学号)

- 14.(2018·眉山中考)中考前夕,为了不打搅小明学习,姥姥看电视时调小了音量,这是在\_\_\_\_\_减弱噪声。调小音量是指减小了声音的\_\_\_\_\_。



15.(2018·青岛中考)实验探究:探究声音的产生与特性,如图,用音叉和乒乓球进行如下实验:

(1)轻敲256 Hz的音叉,用悬吊着的乒乓球接触发声的叉股,发现乒乓球被弹开,说明声音是由物体\_\_\_\_\_产生的。



(2)重敲同一音叉,听到更大的声音,同时发现乒乓球被弹开得更远,说明声音的响度与发声体的\_\_\_\_\_有关。

(3)换用512 Hz的音叉重复实验,听到声音的音调更高,说明音调与发声体的\_\_\_\_\_有关。

### 原创预测

16.(素养提升题)某兴趣小组计划探究“铝棒的发声”。同学们使用一根表面光滑的实心铝棒,一只手捏住铝棒的中间部位,另一只手的拇指和食指粘少许松香粉,在铝棒表面由手捏部位向外端摩擦,可以听见铝棒发出声音,而且发现在不同情况下铝棒发声的频率是不同的,为了探究铝棒发声频率的影响因素,该兴趣小组找到不同规格的铝棒、虚拟示波器等器材进行探究。实验前同学们提出了以下猜想:

猜想A:铝棒发声的频率可能和铝棒的横截面积有关;  
猜想B:铝棒发声的频率可能和铝棒的长度有关;

猜想C:铝棒发声的频率可能和手捏铝棒的部位有关。

为了验证猜想A,同学们选择4根实心铝棒,每次均捏住铝棒的中间部位,由手捏部位向外端摩擦,实验所得的数据记录于表格甲中,在2%的误差允许范围内(频率相差在70Hz以内)的测量值可以认为是相等的。

实心铝棒 编号	铝棒长度 $L/( \times 10^{-2} \text{ m})$	横截面积 $S/( \times 10^{-5} \text{ m}^2)$	频率 $f/\text{Hz}$
1	71	2.9	3 500
2	78	2.9	3 146
3	71	5.2	3 530
4	78	11.7	3 134

甲

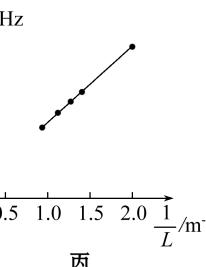
实心铝棒 编号	铝棒长度 $L/( \times 10^{-2} \text{ m})$	频率 $f/\text{Hz}$	铝棒长度倒数 $\frac{1}{L}/\text{m}^{-1}$
1	71	3 500	1.4
2	78	3 146	1.28
5	50	5 000	2
6	91	2 700	1.1
7	105	2 375	0.95

乙

(1)分析甲表格中数据可知,铝棒的发声频率与横截面积是\_\_\_\_\_ (选填“有关”或“无关”)的。

(2)为了验证猜想B,同学们选择横截面积均为 $2.9 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ 的铝棒,实验所得的数据记录于表格乙中,同学们从表中前两列数据很难得出频率f与长度L之间的关系,他们利用图象法处理数据,画出了频率f与长度的倒数的关系如图丙,分析可知发声频率f与铝棒的长度L成\_\_\_\_\_的关系。

(3)同学们又通过实验探究了铝棒发声的频率和手捏铝棒部位的关系,在实验过程中,某同学将发声的铝棒一端插入水中,可以看到\_\_\_\_\_的现象,某同学用手迅速握住正在发声的铝棒,可以听见声音很快衰减,原因是\_\_\_\_\_。



17.(思维拓展题)学习完声现象后,物理小组同学对声速进行进一步探究。

世纪金榜导学号

(1)想粗略测量空气中声音传播的速度,同学们提出了以下几种方案,其中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 在直跑道上量出足够长的距离s,甲站在一端鸣枪,乙站在另一端看到发令枪冒烟时开始计时,听到枪声立即停止计时,记录时间t,则声音传播速度 $v=\frac{s}{t}$
- B. 站在空旷的操场上对着一面墙鸣枪,距这面墙的距离为s,记录发令枪发声到听到回声的时间t,则声音传播的速度 $v=\frac{s}{t}$

C. 站在空旷的操场上,距一面墙的距离为s,按照均匀的时间间隔打鼓,调节节奏,使听到反射回来的第一次鼓声与打出来的第二次鼓声完全重合,听到反射回来的第二次鼓声与打出来的第三次鼓声完全重合……记录打鼓20次的时间t,则声音传播的速度 $v=\frac{38s}{t}$

(2)他们在网上查资料得到声音在不同温度下的速度值。根据表中所提供的参考数据,可以推算5℃时的声速是:\_\_\_\_\_m/s。

声速 $/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	331.5	332.7	333.9	335.1	336.3	337.5
温度/℃	0	2	4	6	8	10

声音在温度均匀的空气里是“走”直线的,一旦碰到空气的温度有高有低时,它就尽挑温度低的地方“走”。赤日炎炎,在沙漠上即使相距不太远的人也难听清对方的呼喊声,其中一个重要的原因是沙漠地表空气温度高,随着高度增加空气温度降低,声音在传播时向\_\_\_\_\_ (选填“上”或“下”)拐弯了。

跟踪诊断,请使用“课外提升作业”

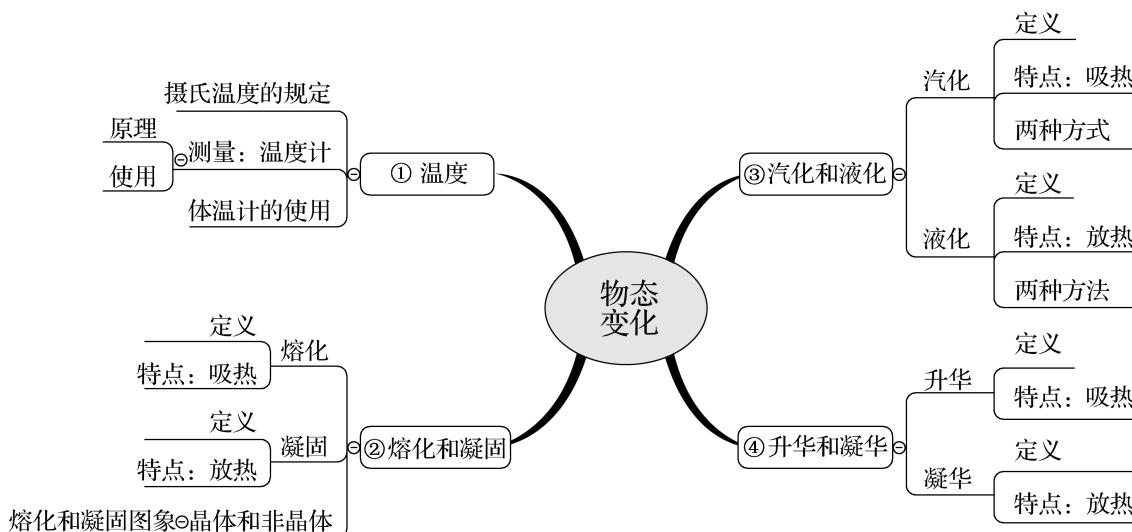
1. 以彼之道,还彼之身;天理循环,报应不爽。
2. 慎言,独立,学会妥协的同时,也要坚持自己最基本的原则。
3. 贪欲使明眼人变瞎,使智慧人变为愚昧。





# 第三章 物态变化

## 思维导图构建



## 考点一 温度及其测量

### 主干必备

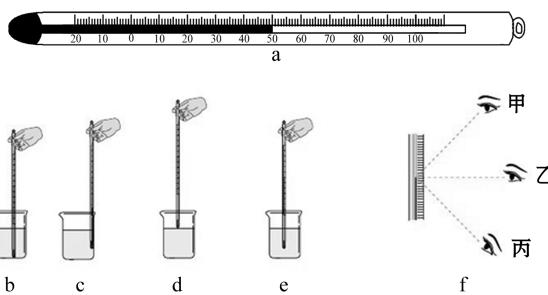
#### 识·图形

##### 1. 温度：

- (1) 定义：表示物体的\_\_\_\_\_。
- (2) 摄氏温度(℃)的规定：在1标准大气压下，\_\_\_\_\_的温度规定为0摄氏度，沸水的温度规定为\_\_\_\_\_摄氏度。
- (3) 常见温度估测：
  - ① 人体的正常体温是37℃左右；人体感觉舒适的环境温度为18~25℃；
  - ② 洗澡时的水温在40~50℃；
  - ③ 北方夏天的气温一般是30℃左右；冬天的气温一般是在-20~-10℃。

##### 2. 温度计：

- (1) 原理：常用温度计是根据液体\_\_\_\_\_的规律制成的。
- (2) 使用方法：

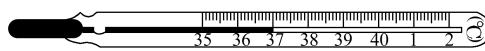


① 估：估计待测物体的温度。

② 看：使用前要观察量程和分度值。图a中，温度计的量程是\_\_\_\_\_，分度值是\_\_\_\_\_。

- ③ 放：温度计的玻璃泡全部\_\_\_\_\_被测液体，不要接触容器底或容器壁，图\_\_\_\_\_使用方法正确。
- ④ 读：待温度计示数\_\_\_\_\_后读数。读数时，玻璃泡要留在被测液体中，视线与液柱的液面\_\_\_\_\_，图f中\_\_\_\_\_读法正确，甲俯视读数\_\_\_\_\_，丙仰视读数\_\_\_\_\_（选填“偏大”或“偏小”）。
- ⑤ 记：测量结果由数字和单位两部分组成。图a中温度计的示数应记录为：\_\_\_\_\_。

##### 3. 体温计：



- (1) 量程：\_\_\_\_\_。
- (2) 分度值：\_\_\_\_\_。
- (3) 使用：
  - ① 测量前要用甩几下；
  - ② 读数时\_\_\_\_\_（选填“可以”或“不可以”）离开人体。
  - ④ 读数：图中体温计的示数为\_\_\_\_\_。

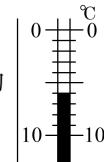
#### 辨·正误

- (1) -5.3℃读作：零下5.3摄氏度或负5.3摄氏度。\_\_\_\_\_
- (2) 沸水的温度一定是100℃。\_\_\_\_\_
- (3) 用温度计测液体温度读数时，可以把温度计从液体中拿出读数。\_\_\_\_\_

### 核心突破

#### 考向 温度计的读数

- 【原型题】(2019·泰安中考)如图所示，温度计的示数为\_\_\_\_\_℃。



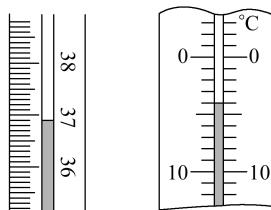


## ★ 讲·悟

(1)析图形:分析液面在零刻度以上还是以下,零上由下向上读,零下由上向下读。

(2)明分度值:最小格代表多少摄氏度。

**【变式题】**(2019·湘西中考)如图所示为体温计和寒暑表的一部分,其中体温计的读数是\_\_\_\_\_℃。

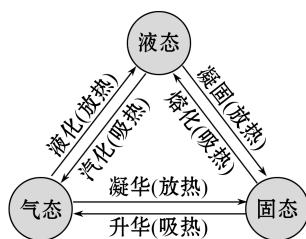


## 考点二 物态变化

## ◆ 主干必备 ◆

## 比·概念 ·

1. 物态变化及吸、放热:



2. 晶体和非晶体的比较:

	晶 体		非晶体
相同点	熔化吸热、凝固放热		
有无熔(凝固)点	_____		_____
温度变化	熔化和凝固过程中温度_____		熔化过程温度_____；凝固过程温度_____
条件	熔化 达到_____，不断吸热	凝固 达到_____，不断放热	不断吸热 不断放热
举例	海波、冰、水晶、石英、食盐、各种金属等	蜡、松香、玻璃、沥青等	

3. 汽化的两种方式——蒸发和沸腾的比较:

汽化方式 特点比较	沸 腾	蒸 发
发生部位	在_____同时发生	只在_____发生
温度条件	_____温度(沸点)	_____温度
剧烈程度	剧烈	缓慢
有无气泡	_____	_____
影响因素	供热快慢、液面上方气压	液体的_____、_____、液面上方的_____
温度变化	沸腾时,温度_____	降温致冷
共同点	都是_____现象;发生时都要_____	

## 找·规律 ·物态变化的应用

(1)熔化和凝固的应用。

①利用熔化\_\_\_\_\_可降低周围的温度。

②北方冬天,在菜窖里放几桶水,利用水凝固结冰时\_\_\_\_\_,使窖内温度不会太低。

(2)汽化和液化。

①汽化:利用蒸发\_\_\_\_\_降温。

②液化的两种方法:\_\_\_\_\_温度和\_\_\_\_\_体积。

(3)升华和凝华的应用。

①升华:利用干冰升华时\_\_\_\_\_降温,可进行人工降雨、冷藏食品等。

②凝华:冬天的\_\_\_\_\_等,都是空气中的水蒸气凝华形成的固体冰晶。

## 辨·正误 ·

(1)从壶嘴冒出的“白气”是水蒸气。 ( )

(2)晶体的温度等于熔点时,处于固液共存态。 ( )

(3)液体温度达到沸点时,液体就会沸腾。 ( )

(4)升华过程中也会出现液态物质。 ( )

## ◆ 核心突破 ◆

## 考向 1 物态变化及吸、放热的判断

**【原型题】**(2019·滨州中考)以下对中华古诗词中有关物态变化的分析,正确的是 世纪金榜导学号 ( )

- A.“天街小雨润如酥,草色遥看近却无。”雨的形成是汽化现象,需要放热
- B.“桂魄初生秋露微,轻罗已薄未更衣。”露的形成是液化现象,需要放热
- C.“月落乌啼霜满天,江枫渔火对愁眠。”霜的形成是凝固现象,需要吸热
- D.“晨起开门雪满山,雪晴云淡日光寒。”雪的形成是熔化现象,需要吸热

## ★ 讲·悟

(1)明状态:变化前后的状态。

(2)定吸、放热:根据判断的物态变化确定。

**【变形题】**(1)夏天吃冰棒时看到周围冒出“白气”,这是\_\_\_\_\_现象,需要\_\_\_\_\_热。

(2)秋天的早晨花草上经常会出现露珠,这是\_\_\_\_\_现象,需要\_\_\_\_\_热。

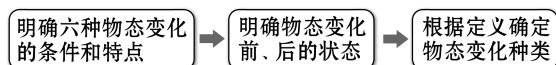
(3)冬天的早晨地面上经常会出现白霜,这是\_\_\_\_\_现象,需要\_\_\_\_\_热。





### ★ 明·技法

(1) 物态变化判断“三步曲”：



(2) 吸、放热的判断：直接由“固态→液态→气态”判断是吸热，反之是放热。

### ★ 失分警示

水蒸气≠白气：水蒸气是无色透明、看不到的气体；“白气”是水蒸气由于温度降低而液化形成的小水珠。

## 考向 2 物态变化的应用

**【原型题】**(2019·宜昌中考)滑雪是很多人喜欢的冬季运动，自然界的雪是水蒸气\_\_\_\_\_而成的；当自然界降雪不足时，滑雪场需要“人工降雪”：在0℃以下的天气里，造雪机喷射出水雾，这些雾滴遇到冷空气发生\_\_\_\_\_，形成“人工雪”。(两空均填物态变化名称)

### ★ 讲·悟

(1) 明对象：发生物态变化的对象。

(2) 判状态：判断对象变化前后的状态。

(3) 定类型：确定物态变化的类型。

## 考向 3 影响蒸发快慢的因素

**【原型题】**(2018·咸宁中考)在一些

洗手间装有热风干手器，洗手后用它可以很快把手烘干，如图所示。关于图中利用了哪几种方法加快水的蒸发，以下选项中正确、全面的是 ( )

- ① 提高液体的温度
- ② 增大液体的表面积
- ③ 加快液体表面空气流动速度

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③



### ★ 讲·悟

(1) 析图形：湿手伸开——增大液体的表面积。

(2) 明题意：热风——提高了液体的温度；吹风——加快了空气流动速度。

## 考向 4 物态变化图象的解读

**【原型题】**(2019·自贡中考)如图所示

为甲、乙两种物质的温度T随加热时间t变化的图象，下列说法正

确的是 [世纪金榜导学号]( )

A. 甲物质是晶体，乙物质是非晶

体

B. 甲物质的熔点为210℃

C. 乙物质在BC段时处于固液共存状态

D. 乙物质在BC段温度不变，不吸热

### ★ 讲·悟

(1) 析图象：都是熔化图象，乙在2~4 min温度不变。甲温度一直上升。

(2) 明状态：晶体在熔化过程处于固液共存态，熔化前

处于固态，熔化后处于液态。

(3) 套特点：熔化过程对应的温度即为熔点；非晶体不断吸收热量，温度不断上升。

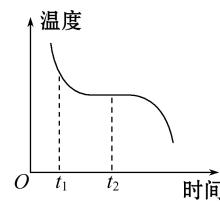
**【变形题】**上题中，某同学做乙物质的凝固实验，实验过程中温度的变化曲线如图所示。据图可知，

A. 是非晶体

B. 在t<sub>1</sub>时刻呈固态

C. 在t<sub>2</sub>时刻呈液态

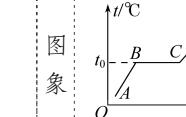
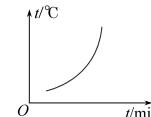
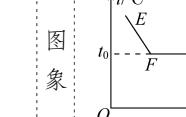
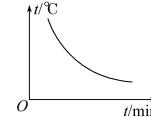
D. 在t<sub>2</sub>时刻正放热



### ★ 明·技法 物态变化图象的解读

(1) 图象表示法：一般用横轴表示时间，纵轴表示温度，把温度与时间的变化规律用图象表示。

(2) 熔化和凝固图象及水沸腾图象对比：

种类 项目	晶体	非晶体	水沸腾
图象			
熔化特点	AB段：固态，吸热升温； BC段：熔化过程，固液共存，吸热，温度不变，对应温度t <sub>0</sub> 为熔点； CD段：液态，吸热升温	吸热，温度不断升高，无固定熔点	AB段：吸热升温； BC段：液体的沸腾过程，吸热但温度保持不变，对应的温度t <sub>0</sub> 是液体的沸点
凝固特点			EF段：液态，放热降温； FG段：凝固过程，固液共存，放热，温度不变，对应温度t <sub>0</sub> 为凝固点； GH段：固态，放热降温

### ★ 提分技法

(1) 熔化、凝固图象的判断：

① 熔化图象温度总体呈上升趋势；

② 凝固图象总体呈下降趋势。

(2) 晶体和非晶体的判断：图象中若有一段时间温度保持不变或有平行于时间轴的一段线段，就是晶体；反之，就是非晶体。



## 实验素养提升

### 实验一：探究固体熔化时温度的变化规律

#### 【实验装置】

#### 【实验解读】

##### 1. 实验装置：

(1) 组装：自下而上。

(2) 选取：

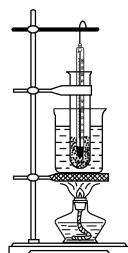
① 烧杯下垫石棉网：使物质受热均匀；

② 温度计：测量加热物质的温度；

③ 秒表：测量加热时间；

④ 烧杯中装有水，利用水加热试管（水浴法）：使加热物质加热缓慢，受热均匀。

(3) 烧杯中水适量的含义：试管中的固体颗粒部分可以浸没在水中且浸没后水不溢出。



##### 2. 物质选择：

(1) 原则：小颗粒固体（粉末状的海波和石蜡）。

(2) 原因：

① 保证受热均匀；

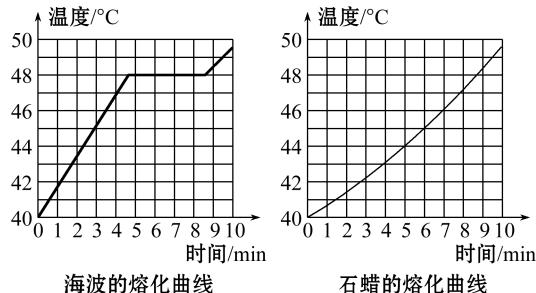
② 温度计可插入固体中，使玻璃泡与粉末状固体充分接触。

##### 3. 数据处理：

收集多组数据，总结规律，使实验结论更具有普遍性。

##### 4. 分析与论证：

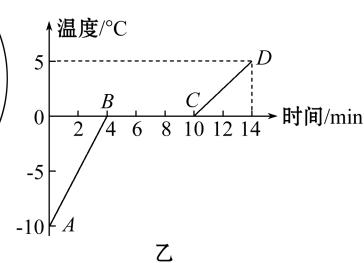
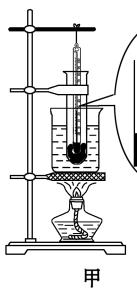
海波和石蜡的熔化图象



特点：

	熔化前	熔化中	熔化后
海波	吸收热量，温度升高	吸收热量，温度不变	吸收热量，温度升高
石蜡		吸收热量，温度升高	

【原型题】(2018·抚顺中考)如图甲是探究“冰熔化时温度的变化规律”的实验装置。



(1) 冰熔化前某时刻温度计的示数如图甲所示，其温度是 \_\_\_\_\_ °C。

(2) 由图乙中温度随时间变化的图象可知，冰熔化时的特点是：持续吸热、\_\_\_\_\_；第8 min时，试管内的物质为 \_\_\_\_\_ (选填“固”“固液共存”或“液”)态；AB段与CD段倾斜程度不同的原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 待冰完全熔化后，对烧杯中的水继续加热，试管中的水最终 \_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”)沸腾。

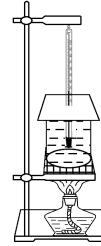
【延伸题】(1) 该实验应选用 \_\_\_\_\_ (选填“大颗粒”或“小颗粒”)冰来进行实验，效果更好些。

(2) 由图象可知，第2 min时处于 \_\_\_\_\_，第6 min时处于 \_\_\_\_\_。(均选填“固态”“液态”或“固液共存态”)

(3) 熔化过程经历了 \_\_\_\_\_ min，冰在第4 min时的内能 \_\_\_\_\_ (选填“大于”“小于”或“等于”)在第6 min时的内能。

### 实验二：探究水沸腾时温度的变化规律

#### 【实验装置】



#### 【实验解读】

##### 1. 实验现象：

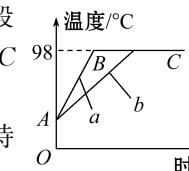
	沸腾前	沸腾时
水温情况	不断上升	不变
水的状态	杯口有少量“白气”出现	杯口有大量“白气”出现
气泡情况	有少量的气泡产生，且在上升过程中逐渐变小，消失	水中有大量的气泡产生，且在上升过程中逐渐变大，升至水面后破裂消失
水的声音	较大	变小

##### 2. 图象分析：

(1) 沸腾过程的判断：如图，AB段表示沸腾前加热升温的过程，BC段表示沸腾过程。

(2) 沸腾的特点：吸热，但温度保持不变。

(3) 沸点的判断：水平线段对应的温度是水的沸点，如图





象中水的沸点是98℃。

(4)判断水量的多少:相同的加热源,与温度轴夹角大的水量多,与温度轴夹角小的水量少。如图 $m_b > m_a$ 。

### 3. 过程分析:

(1)水的沸点不是100℃的原因。

①当地的大气压低于(高于)1个标准大气压时,导致水的沸点低于(高于)100℃;

②盖在杯口的纸板密封较严,使烧杯内的气压高于1个标准大气压,导致水的沸点高于100℃。

(2)撤掉酒精灯后,水未立即停止沸腾的原因:石棉网的温度高于水的沸点,水能够继续吸热。

(3)缩短水沸腾时间的措施。

①适当减少烧杯中的水量;

②加热初温较高的水;

③用有孔的纸板盖在烧杯口;

④增大酒精灯的火焰。

### 4. 实验改进:

(1)改进方法:在烧杯上加盖的纸板上开一个小孔。

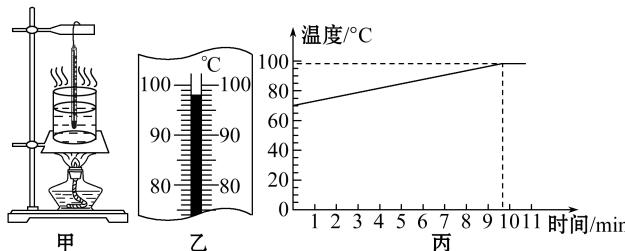
(2)优点:使烧杯内外气压相同。保证水的沸点不变。

**【原型题】**(2019·临沂中考)在探究水的沸腾特点时,所用实验装置如图甲所示。

(1)组装实验装置时,支撑烧杯的铁圈和悬挂温度计的铁杆,应先固定\_\_\_\_\_ (选填“铁圈”或“铁杆”)。

(2)实验过程中,烧杯上方的“白气”是水蒸气\_\_\_\_\_ (填物态变化名称)的结果。

(3)水沸腾时温度计的示数如图乙所示,水的沸点为\_\_\_\_\_ ℃;继续加热,温度计的示数将\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。



(4)图丙是根据实验数据作出的图象。由图象可知,将水加热至沸腾的时间较长,其原因可能是\_\_\_\_\_ (选填“水的质量偏大”或“当地气压偏低”)。

**【延伸题】**(1)为了顺利完成实验,除图中所示的器材之外,还需要补充的测量工具是\_\_\_\_\_。

(2)实验时,教师要求向烧杯中倒入热水而不是冷水,这样做的好处是\_\_\_\_\_。

(3)水沸腾时,大量气泡不断上升到水面破裂,其中气泡中的“气”指的是\_\_\_\_\_ (选填“水蒸气”或“空气”),气泡在不断上升的过程中,气泡中的气体压强\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

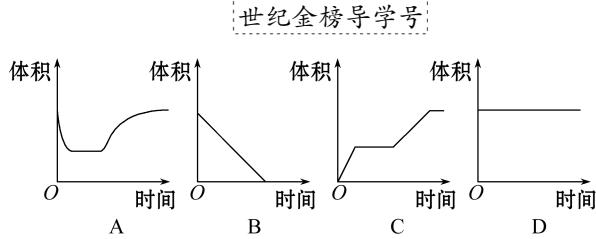
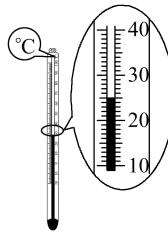
## 中考晋级训练

### 真题通关

1. (2018·上海中考)人的正常体温约为\_\_\_\_\_ ( )

- A. 25℃ B. 33℃ C. 37℃ D. 42℃

2. (2019·广州中考)在图中温度计所示的恒温环境下进行实验。将温度计放入一杯冰水混合物中(冰是晶体),从温度计放入开始计时,放入时间足够长,下列哪幅示意图可能反映了温度计内液体的体积随时间变化的情况 ( )



3. (2018·枣庄中考)下列措施中,能使蒸发减慢的是 ( )

- A. 给头发吹热风  
B. 把盛有酒精的瓶口盖严  
C. 将玻璃板上的水滴向周围摊开  
D. 把湿衣服晾在通风向阳处

4. (2019·孝感中考)寒假,小华一家人驾车出去旅行时,小华发现汽车的前窗玻璃出现了一层水雾。打开除雾

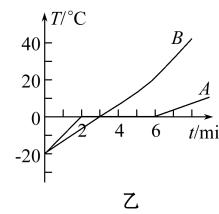
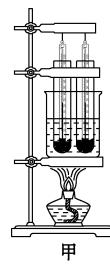
开关后,不一会玻璃上的水雾消失了,下列说法正确的是 ( )

- A. 水雾的形成是汽化现象  
B. 水雾出现在前窗玻璃的内表面  
C. 水雾是空气液化形成的  
D. 水雾消失是升华现象

5. (2019·荆州中考)下列关于物态变化的说法,不正确的是 ( )

- A. 冬天在菜窖里放几桶水,利用了水凝固吸热  
B. 夏天,从冰箱里面拿出来的饮料罐“出汗”是液化现象  
C. 霜是水蒸气遇冷凝华形成的  
D. 晾晒的湿衣服变干是汽化现象

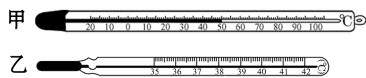
6. (2019·苏州中考)如图甲所示,将质量相等的冰和烛蜡分别装在两个相同的试管中,放入装有水的烧杯中加热,绘制出温度随时间变化的图象如图乙所示。下列说法正确的是 ( )



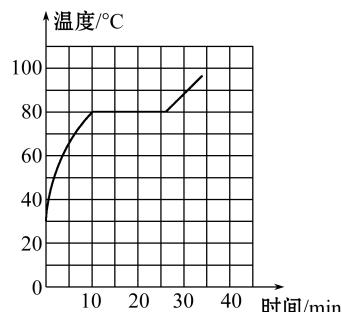


- A. 图甲中的实验装置,安装时应按照“由上到下”的顺序  
B. 图甲中两试管放在同一烧杯中加热,可以控制相同时间  
内冰和烛蜡吸收的热量相同  
C. 由图乙可知,A图线对应物质的内能先增大后不变再  
增大  
D. 由图乙可知,B图线对应的物质是冰

- 7.(2019·广东中考)常用温度计是根据液体\_\_\_\_的规律制成的。图中\_\_\_\_\_(选填“甲”或“乙”)是体温计;测量体温时,体温计\_\_\_\_\_(选填“可以”或“不可以”)离开人体读数。



- 8.(2019·杭州中考)如图是某种物质熔化时温度随时间变化图象。根据图象的特征和信息,可以判定该物质是\_\_\_\_\_(选填“晶体”或“非晶体”);它的熔点是\_\_\_\_\_\_℃,在熔化过程中\_\_\_\_\_(选填“吸热”或“不吸热也不放热”)。

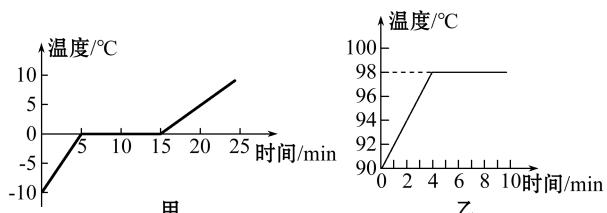


- 9.(2018·恩施中考)如图是加热固体碘的实验装置。在加热过程中,我们会看见杯内产生紫色的气体,这是因为固体碘吸热发生了\_\_\_\_\_ (填物态变化)。停止加热待冷却后,在干净的玻璃片上出现了黑色颗粒,这是因为气态碘又发生了\_\_\_\_\_ (填物态变化)的原因,生活中\_\_\_\_\_ (选填“露”“冰”或“霜”)的形成与这一物态变化相同。



- 10.(2019·德州中考)小强对热现象的有关实验进行如下探究:

世纪金榜导学号



- (1)在探究“冰熔化时温度的变化规律”实验中用“水浴法”加热,其目的是使冰\_\_\_\_\_,根据图甲可知,冰属于\_\_\_\_\_(选填“晶体”或“非晶体”)。  
(2)完成上述实验后,小强换用其他装置继续探究“水

沸腾时温度变化的特点”。加热一段时间后,烧杯内的水温度升高,是通过\_\_\_\_\_方式增加水的内能。图乙中水的沸点没有达到100℃,可能是当地大气压强\_\_\_\_\_ (选填“高于”“低于”或“等于”)1标准大气压。(3)结合两次实验图象可知:冰的熔化过程和水的沸腾过程具有的共同特点是\_\_\_\_\_。

### 原创预测

- 11.(素养提升题)有一杯掺有少量酒精的水,小涛同学想测出这杯混合液的凝固温度(已知水的凝固点为0℃,酒精的凝固点为-117℃)。他将这杯液体放入冰箱的冷冻室内:

- (1)采用正确的方法测量,每隔2 min 观察一次并把观察到的现象和数据记入表中。

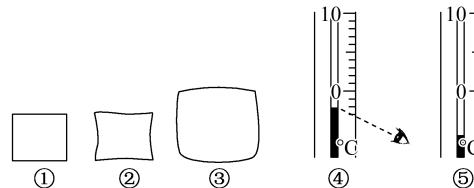
时间/min	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
温度/℃	4	2	0	-2	-4	-6	-6	-6	-6	-6	-8	-8
状态	液	液	液	液	液	固、液		固、液	固、液	固	固	

- (2)由表中数据可知此混合物处于固态时属于\_\_\_\_\_ (选填“晶体”或“非晶体”)。

- (3)第14分钟时此混合物的状态是\_\_\_\_\_ (选填“固态”“液态”或“固液共存态”)。

- 12.(生活情境题)小刚与小健在家用电冰箱研究物态变化现象。

世纪金榜导学号



- (1)制作冻豆腐。将豆腐切成正方体后放入电冰箱的冷冻室,一天后拿出来观察,豆腐的形状与如图所示的第\_\_\_\_\_幅图相似,这是因为水在凝固后体积\_\_\_\_\_。

- (2)他们在一杯水中加入半勺盐,搅拌使盐溶解后插入一支温度计,放到冰箱冷冻室,一小时后发现部分盐水已经结了冰,此时小刚读出杯内温度计的示数如图④,他的读数是\_\_\_\_\_ (选填“正确”或“错误”)的,这杯盐水的凝固点是\_\_\_\_\_.另一杯水中加了更多的盐,凝固时温度计的示数如图⑤,可以初步得出食盐水的凝固点与浓度的关系是\_\_\_\_\_。

- (3)小健观察到冰箱的冷冻室内积着厚厚的霜,这些霜的形成是\_\_\_\_\_过程。小健家把食物放进冰箱时喜欢盖起来或用保鲜膜包起来,因此小健家的冰箱应该更\_\_\_\_\_ (选填“容易”或“不容易”)产生霜。

跟踪诊断,请使用“课外提升作业”

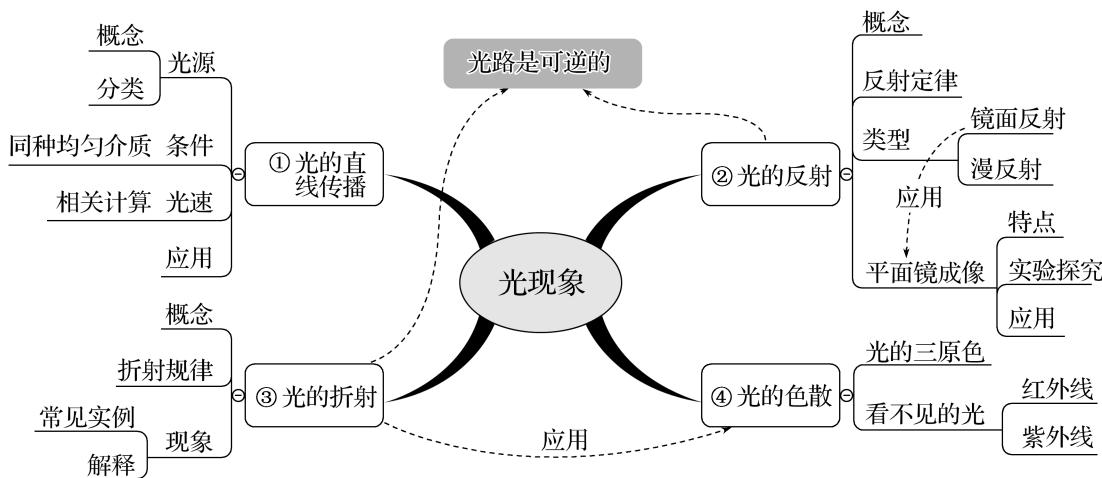
- 1.天才就是无止境刻苦勤奋的能力。——卡莱尔  
2.一个人敢于暴露自己的弱点,代表他自信、强大。——周正  
3.能够使我飘浮于人生的泥沼中而不致陷污的,是我的信心。——但丁





# 第四章 光 现 象

## 思维导图构建



## 考点一 光的直线传播和光的反射

### 主干必备

#### 1. 光的直线传播：

- (1)光源：      发光的物体。月亮和所有行星都      (选填“是”或“不是”)光源。  
 (2)条件：光在      中沿直线传播。  
 (3)光线：用来表示光的传播径迹和方向的带      的直线(模型法)。  
 (4)举例：影子的形成、日食和月食的形成、      成像、激光      。

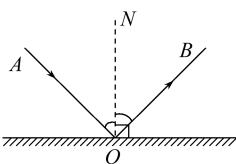
#### 2. 光速：

- (1)传播：光可以在空气、水、玻璃等介质中传播，也可以在真空中传播。  
 (2)大小：光在不同介质中传播速度      ，真空中的光速  $c = \underline{\quad}$  m/s =  $\underline{\quad}$  km/s；光在水中的速度约为  $\frac{3}{4}c$ ，在玻璃中的速度约为  $\frac{2}{3}c$ 。  
 (3)光年：光在1年的时间内所传播的距离。光年是      单位。

### 识·图形

#### 3. 光的反射：

- (1)5个概念：  
 ①入射光线：投射到物体表面的光线，如图中      。  
 ②反射光线：从物体表面反射的光线，如图中      。  
 ③法线：经过入射点并      于反射面的直线，如图中      。  
 ④入射角：      与法线之间的夹角，如图中      。



⑤反射角：      与法线之间的夹角，如图中      。

#### (2)光的反射定律：

- ①共面：反射光线、入射光线和法线都在      内。  
 ②异侧：反射光线、入射光线分别位于      两侧。  
 ③等角：      角等于      角。  
 (3)光路的可逆性：在光的反射现象中，光路是      的。

### 找·规律

- (1)光反射时，反射角随入射角的增大而      ，减小而      。  
 (2)研究光反射，光线垂直射向物体表面时，反射光线沿原路返回，反射角、入射角都等于      。

### 比·概念

#### 4. 镜面反射和漫反射：

项目	种类 镜面反射	漫 反 射
图示		
不同点	反射面是 <u>      </u> 的平面，平行光束反射后仍为 <u>      </u>	反射面 <u>      </u> ，平行光束反射后射向 <u>      </u>
共同点	每条光线反射时，都遵守 <u>      </u> 定律	
实例	水面倒影、人在镜中的像、黑板反光、光污染	可以从不同的方向看到不发光的物体



## 辨·正误

- (1) 光在任何介质中都沿直线传播。 ( )  
 (2) 漫反射不遵循光的反射定律。 ( )  
 (3) 光真实存在,而光线不是真实存在的。 ( )  
 (4) 光的反射现象中,入射角等于反射角。 ( )  
 (5) 对于每一条入射光线,只对应一条反射光线。 ( )

## 核心突破

## 考向 1 光的反射定律的应用

**【原型题】**(2019·无锡中考)若要使图

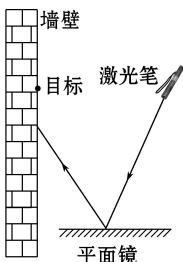
中的反射光线射中墙壁上的目标,在激光笔不动的情况下,可将平面镜  
世纪金榜导学号( )

- A. 水平向左移动 B. 水平向右移动  
C. 竖直向上移动 D. 竖直向下移动

## 讲·悟

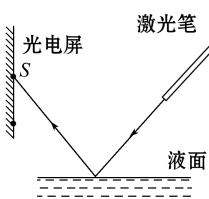
(1) 析图形:欲使反射光线射中目标,反射光线需向上移动。

(2) 找隐含条件:入射光线始终不变,法线始终垂直于镜面,则入射角大小不变,反射角大小不变。



**【变形题】**上题中的装置可以改装为

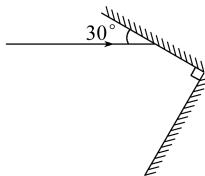
光电控制液面高度的仪器,如图所示,它是通过光束在液面上的反射光线反射到光电屏上的光斑位置来判断液面高低的。如图光路中,一光束与液面的夹角为 $50^{\circ}$ ,则反射角的大小为\_\_\_\_\_;当液面降低时,光电屏上的光斑S将向\_\_\_\_\_ (选填“上”或“下”)移动。



## 考向 2 利用光的反射定律作图

**【原型题】**(2019·青岛中考)自行车尾灯的反光原理如图所示,请完成反射光路,并标出反射角度数。

世纪金榜导学号

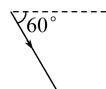


## 讲·悟

(1) 挖掘已知信息:入射光线与反射面夹角为 $30^{\circ}$ ,两反射面相互垂直。

(2) 抓关键:光经两反射面共发生两次反射,根据光的反射定律依次作出反射光线,最后的反射光线与原入射光线平行。

**【变式题】**(2018·潍坊中考)如图所示,一束光线与水平方向成 $60^{\circ}$ 角,请你放置一块平面镜使它的传播方向变为水平向右,画出平面镜的位置,并标出反射角的度数。



## 失分警示

(1) 分清线的虚实:实际光线(入射光线、反射光线和折射光线)必须用实线,虚像、法线、光线的反向延长线以及辅助线必须都用虚线表示。

(2) 光线一定要标箭头,且光线与光线之间不能断开。

(3) 垂直符号一定不能遗漏。

## 考点二 平面镜成像

## 主干必备

## 1. 平面镜成像的特点:

- (1) 虚实:成的像为\_\_\_\_\_。  
 (2) 等大:像和物的大小\_\_\_\_\_。  
 (3) 等距:像和物到平面镜的距离\_\_\_\_\_。  
 (4) 垂直:像和物的连线与\_\_\_\_\_垂直。  
 (5) 对称:像和物关于平面镜\_\_\_\_\_。

## 2. 平面镜的应用:

- (1) 改变光的传播方向,如潜望镜等。  
 (2) 利用平面镜成像、增加空间感,如检查牙齿、穿衣镜等。

## 3. 凸面镜和凹面镜:

	凸面镜	凹面镜
特点	对光线有_____作用,起到扩大视野的作用	对光线有_____作用,起到会聚光的作用
应用	汽车后视镜,路口的反光镜等	太阳灶,汽车前灯的反光装置等

## 辨·正误

- (1) 平面镜可以成实像,也可以成虚像。 ( )  
 (2) 当物体远离平面镜时,平面镜里物体的像变小。 ( )  
 (3) 像和物体到平面镜的距离可能不相等。 ( )  
 (4) 平面镜成的像可以用光屏承接。 ( )

## 核心突破

## 考向 1 平面镜成像特点的应用

**【原型题】**(2018·六盘水中考)某同学站在竖直放置的平面镜前2 m处,镜中的像与他相距\_\_\_\_\_ m。当该同学走近平面镜时,镜中像的大小将\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

## 讲·悟

(1) 挖掘已知量:某同学距离平面镜2 m。

(2) 抓关键:

① 像与物体到平面镜的距离总相等。

② 像与物体的大小总相同。

蓝色其实不是“天”的颜色 天气晴好时我们经常看到天空蔚蓝,但在高原上,天空蓝得发暗,云也没有那么洁白。因为“天”本身是没有颜色的,而是大气分子散射了太阳光中的蓝色光线。高原上的空气稀薄,天空的蓝色逐渐减弱,天色便发暗了。

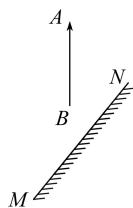




- 【变形题】**(1)某同学以 $1\text{ m/s}$ 的速度向平面镜靠近时,镜中的像向该同学靠近的速度是\_\_\_\_\_m/s。  
 (2)若将平面镜换为一个稍小的平面镜,则该同学像的大小\_\_\_\_\_。  
 (3)若将平面镜竖直向上移动,则该同学的像的位置\_\_\_\_\_。

## 考向2 有关平面镜成像特点的作图

- 【原型题】**(2019·凉山中考)如图所示,请作出物体AB在平面镜MN中所成的像A'B'。



### ★ 讲·悟

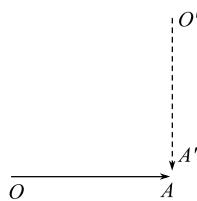
(1)析图形:物体的两个端点A、B及平面镜的位置。

(2)抓关键:

①先利用对称,作出各端点的像点。

②用虚线连接各端点的像点,即得物体的像。

- 【变形题1】**如图所示,O'A'是OA在平面镜中的像。试画出平面镜的位置。



- 【变形题2】**图中A、B两点,B点是发光点,A点是该发光点在平面镜中的像,如图所示。请确定平面镜的位置,并画出平面镜,然后画出从发光点发出的一条经平面镜反射过C点的光线。

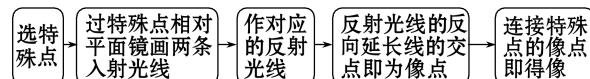


### ★ 明·技法 有关平面镜成像特点作图思路

(1)利用平面镜成像特点作图。



(2)利用光的反射规律作图。



### ★ 失分警示

(1)虚像、光线的反向延长线必须用虚线。

(2)一定用斜线画出平面镜后面的反射涂层。

(3)不要忘记标光线箭头,垂直符号。

## 考点三 光的折射

### ◆ 主干必备 ◆

#### 识·图形 ..

1. 光的折射现象:光从空气斜射入水中时,传播方向发生\_\_\_\_\_。

#### 2. 光的折射:

(1)一点二角三线。

一点:入射点O;

二角:a.入射角:如图中\_\_\_\_\_;

b.折射角:\_\_\_\_\_与法线之间的夹角,如图中\_\_\_\_\_;

三线:a. 法线:如图中\_\_\_\_\_;

b. 入射光线:如图中\_\_\_\_\_;

c. 折射光线:如图中\_\_\_\_\_。

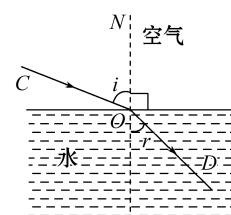
(2)生活中的折射现象:水中的筷子看起来折断了、池水变浅、叉鱼时应瞄准鱼的下方、海市蜃楼等。

#### 找·规律 ..

#### 3. 光的折射规律:

(1)共面:折射光线、入射光线和法线在\_\_\_\_\_内。

(2)异侧:折射光线、入射光线分别位于\_\_\_\_\_两侧。



(3)角不等。

①定性:空气  $\xrightarrow{\text{折射角} > \text{入射角}}$  水、玻璃等其他透明介质。

②变性:折射角随着入射角的增大而\_\_\_\_\_。

(4)当光从空气垂直射入水中或其他介质中时,传播方向\_\_\_\_\_。

(5)可逆性:在光的折射现象中,光路是\_\_\_\_\_。

#### 4. 光的色散:

(1)光的色散:太阳光(白光)通过棱镜后被分解为\_\_\_\_\_七种色光的现象。

(2)色光的三原色:\_\_\_\_\_。

(3)看不见的光:

	红外线	紫外线
特性	热效应、穿透云雾能力强	荧光效应、杀毒灭菌、促进发育等
应用	诊断疾病、遥控、红外线夜视仪	杀死微生物、灭菌、验钞机



## 辨·正误

- (1) 当光从一种介质进入另一种介质时,光的传播方向一定会发生改变。 ( )
- (2) 光发生折射时,一定会同时发生反射。 ( )
- (3) 当光垂直射向两种物质的界面时,折射角和入射角都等于 $0^\circ$ 。 ( )

## 核心突破

## 考向 1 光的三种现象的辨析

**【原型题】**(2019·泰安中考)如图所示的现象中,属于光的折射的是 ( )



## ★ 讲·悟

## (1) 抓特点:

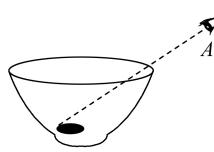
①光的折射现象:发生在两种介质中。

②光的反射现象:在同一种介质中。

(2) 识记法:记住常见的折射现象:池水变浅、筷子折断、硬币上升、海市蜃楼、雨后彩虹、钢笔错位等。

**【变式题】**(2019·烟台中考)小明将

一枚硬币放在碗的底部,眼睛在A处恰好看不到它(如图)。小明看不到硬币,这是因为 \_\_\_\_\_;将平面镜放到碗边适当的位置,小明在A处通过平面镜看到了硬币的虚像,这是利用了光的 \_\_\_\_\_;沿碗壁缓缓向碗中加水,小明在A处也能看到硬币的虚像,这是利用了光的 \_\_\_\_\_。

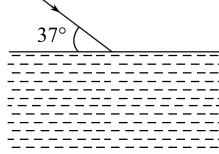


世纪金榜导学号

## 考向 2 光的折射规律的应用

**【原型题】**(2018·眉山中考)一束光从

空气斜射到某液面上同时发生反射和折射,入射光线与液面成 $37^\circ$ 角,如图所示。若反射光线与折射光线的夹角为 $83^\circ$ ,则反射角的大



小为 \_\_\_\_\_,折射角的大小为 \_\_\_\_\_。**世纪金榜导学号**

## ★ 讲·悟

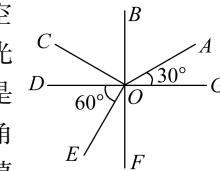
(1) 明角度:通过题意、题图,明确入射角的大小。

(2) 定反射角:根据光的反射定律,确定反射角的大小。

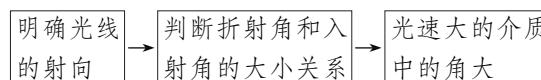
(3) 套规律:根据折射规律,计算折射角的大小。

**【变式题】**如图所示的是一条光线由空

气斜射入水面时,在水面处发生光的反射和折射现象,则入射光线是 \_\_\_\_\_,折射角是 \_\_\_\_\_,空气在 \_\_\_\_\_(选填“上”或“下”)侧。



## ★ 明·技法 光的折射规律的应用



## ★ 失分警示

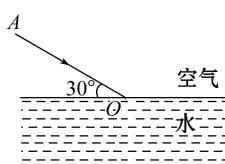
入射光线和反射光线一定在同一种介质中;入射光线和折射光线一定在不同种介质中。

## 考向 3 利用光的折射规律作图

**【原型题】**(2019·天水中考)一束光线AO与水平方向成 $30^\circ$ 角斜射到平静的水面上。

(1) 在图中画出入射光线AO的反射光线OB。

(2) 在图中画出入射光线AO的折射光线OC的大致方向。



## ★ 讲·悟

(1) 析图形:已知入射光线,且入射光线与水面的夹角为 $30^\circ$ 。

(2) 套定律:根据光的反射定律,确定入射角的大小。

(3) 确定介质:光从空气折射进入水中,根据折射规律,确定折射光线的位置。

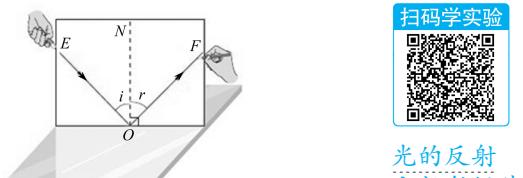
## ★ 失分警示

折射角、反射角、入射角都是光线与法线的夹角,不是光线与界面的夹角。

## 实验素养提升

## 实验一:探究光反射时的规律

## 【实验装置】



光的反射  
和折射规律

## 【实验解读】

## 1. 实验器材分析:

(1) 可折转的表面粗糙的纸板垂直于平面镜放置。

① 纸板:显示光的传播路径。

② 可折转:验证反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内。

③ 表面粗糙:在纸板上发生漫反射,便于观察光路。

④ 垂直放置:保证反射光线、入射光线都显示在纸板上。

奇异的激光 激光被称作“最快的刀”“最准的尺”“最亮的光”,它的亮度约为太阳光的100亿倍。在工业、医学、军事、通信等方面广泛应用,如激光美容、激光手术、激光武器、激光测速、激光冷却、激光传感器等。



欲安其家,  
必先安于国。



(2)激光笔紧贴纸板照射:显示光的传播路径。

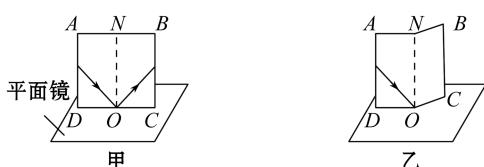
## 2. 实验操作分析:

- (1)向后折转纸板,观察是否有反射光线:验证三线是否共面。
- (2)多次改变入射角,测量多组数据:避免偶然性,使实验结论更具有普遍性。
- (3)让激光笔沿着反射光线射入,观察反射光线的方向:验证光路的可逆性。

## 3. 实验优化:

用量角器在纸板上画出角度:便于直观测量入射角、反射(折射)角的大小。

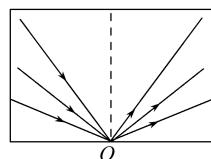
**【原型题】**(2018·福建中考A卷)如图是“探究光的反射规律”的实验装置,其中ABCD是白色硬纸板制成的光屏,并能沿ON折转,ON垂直于CD。



- (1)实验时,将光屏\_\_\_\_\_放置在平面镜上,让一束光紧贴光屏射向镜面上的O点,可在光屏上看到反射光,如图甲;将光屏右半部分向后折转任意角度,光屏上都看不到反射光,如图乙;说明反射光线、入射光线与法线在\_\_\_\_\_。
- (2)某同学的实验数据如表,其中有一组数据测错了,这组数据是第\_\_\_\_次实验的,原因可能是将反射光线与\_\_\_\_\_的夹角当成反射角。

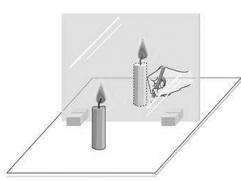
实验次数	1	2	3	4	5	6
入射角	60°	50°	40°	30°	20°	0°
反射角	60°	50°	40°	60°	20°	0°

- 【延伸题】**(1)实验时,从纸板前不同的方向都能看到光的径迹,这是因为光在纸板上发生了\_\_\_\_\_反射。
- (2)正确操作实验,并在纸板上记录每次光的径迹,如图所示。取下纸板,接下来进行的操作是\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_将数据记录在表格中,并比较\_\_\_\_\_。
- (3)如果纸板未与平面镜垂直,\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)在纸板上看到反射光线。



## 实验二:探究平面镜成像的特点

### 【实验装置】



平面镜成像  
的特点

### 【实验解读】

**1. 实验环境:**在光线较暗的环境中,所成的像就越清晰,实验现象更明显。

### 2. 实验器材:

- (1)玻璃板代替平面镜:便于确定像的位置。
- (2)选择较薄玻璃板:避免玻璃板的前后两个表面都成像出现重影,影响实验效果。
- (3)玻璃板垂直于水平桌面:保证像和物在同一水平高度,便于测量物像距离和对比大小。
- (4)选用两支完全相同的蜡烛:便于比较像与物的大小关系。
- (5)刻度尺:测量像和蜡烛到平面镜的距离。
- (6)光屏:验证成像的虚实。

### 3. 实验操作:

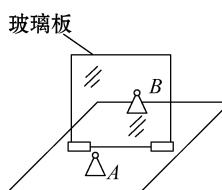
- (1)观察:透过玻璃板观察像的位置和大小。
- (2)判断像的虚实:在像的位置放置光屏,不透过玻璃板,直接观察光屏上是否有像。若有,则为实像;若无,则为虚像。
- (3)多次改变蜡烛与玻璃板的间距:避免偶然性,使实验结论更具有普遍性。

### 4. 实验改进:

- (1)使用方格纸代替白纸:便于直接确定像距和物距的大小关系。
- (2)适当增加成像物体亮度或者实验环境光线调暗:可使像的亮度增加,便于观察。

**【原型题】**(2019·江西中考)公共场所中经常看到有人饶有兴趣地低头玩手机游戏,殊不知手机中还有很多其他功能。爱好物理的“620”创新小组的同学们,发现手机有一种“镜子”功能。于是,激起了他们探究平面镜成像特点的兴趣。

世纪金榜导学号



### 【设计实验】

由于用手机中的“镜子”作平面镜进行实验,无法找到像的位置,于是他们选用了玻璃板、规格相同的两个棋子、白纸等,组装成如图所示的实验装置。

### 【进行实验与收集证据】

- (1)小华同学将棋子A移到玻璃板前某位置不动,小普同学在板另一侧帮忙移动棋子B,无论小普在水平桌面上怎样移动棋子B,小华都看不到棋子B与棋子A的像重合。善于观察的小林同学发现这是因为玻璃板与桌面\_\_\_\_\_,调整后,小华便能看到棋子B与棋子A的像完全重合。
- (2)把棋子A在玻璃板前移动多次,同时调整玻璃板后



棋子B的位置,每次都使得棋子B与棋子A的像的位置重合,这不仅可以找到像的位置,还可以比较出像与物的\_\_\_\_\_关系。

(3)实验中还需要\_\_\_\_\_,用来测量像与物到玻璃板的\_\_\_\_\_。

#### 【分析与论证】

平面镜成像的特点是:像与物的大小\_\_\_\_\_;像与物到镜面的距离\_\_\_\_\_.利用数学中的知识,平面镜成像的规律也可以表述为:像与物关于镜面\_\_\_\_\_。

**【延伸题】**(1)为探究平面镜所成的像是实像还是虚像,一同学将一块与玻璃板等大的不透明的白板竖放在玻璃板与棋子B之间,从棋子A侧观察,仍能看到棋子A的像,说明平面镜所成的像是由光的\_\_\_\_\_形成的;拿走棋子B,将这块白板移动到棋子A像的位置时,发现白板上不能承接到棋子A的像,这说明平面镜所成的像是\_\_\_\_\_ (选填“实”或“虚”)像。

(2)拿走白板,将棋子A向玻璃板靠近2cm,再将棋子B移到A像的位置,通过测量,发现棋子A与它在玻璃板中像的距离变化了\_\_\_\_\_ cm,同时发现像的大小\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

## 中考晋级训练

### 真题冲关

1.(2019·长沙中考)“一河诗画,满城烟花”,2019年浏阳国际烟花节的焰火惊艳全球。下列说法正确的是

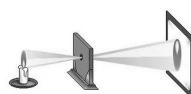
( )

- A.焰火属于自然光源
- B.焰火在水中的倒影是光的折射现象
- C.先看到焰火后听到爆炸声,说明声速比光速快
- D.焰火把人影照在地面上,人影是光沿直线传播形成的

2.(2019·辽阳中考)如图所示的沙画是一种新型的艺术形式,它是通过将沙子撒落在平板灯台上,做出各种造型,灯台射出的光线由于受到沙子的阻挡,呈现出一幅栩栩如生的画面。下列光现象中与沙画的光学原理相同的是



( )



A.小孔成像



B.海市蜃楼

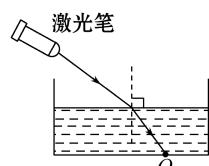


C.反光镜成像



D.鱼缸中放大的鱼

3.(2018·盐城中考)有一圆柱形敞口容器,从其左侧某一高度斜射一束激光,在容器底部产生一个光斑O,如图所示,下列操作能使光斑向左移动的是



( )

- A.保持水面高度不变使激光笔向右平移
- B.保持激光射入角度不变使水面上升
- C.保持激光射入角度不变使水面下降
- D.保持水面高度和入射点不变使激光入射角增大

4.(2018·绵阳中考)在鞋店试穿新鞋时,小明直立面向竖直放置在地面上的“试鞋镜”,看不到镜中自己脚上的新鞋。小明做一下动作,能够让他看到镜中自己脚上的一只鞋或者两只鞋的是

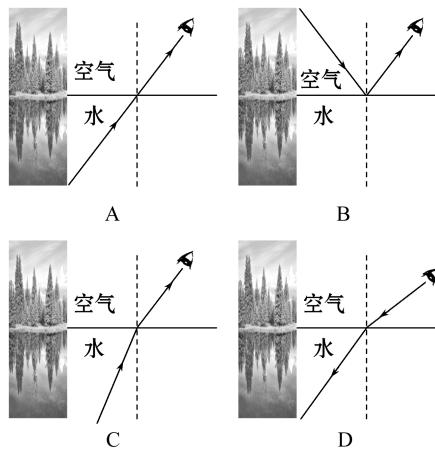
**世纪金榜导学号**( )

- A.站在原地下蹲
- B.保持直立靠近“试鞋镜”
- C.站在原地竖直向上提起一只脚
- D.保持直立远离“试鞋镜”

5.(2019·南京中考)如图是小明春游时在水边看到的美景,图中能正确反映他看到水中“树木”的光路图是



**世纪金榜导学号**( )



6.(2019·自贡中考)平面镜成像特点及其应用中有以下说法:

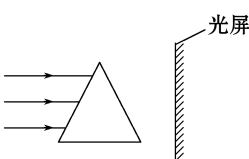
**世纪金榜导学号**

- ①平面镜所成的是等大的虚像;
- ②医生为病人检查牙齿时,放在口腔中的内窥镜是平面镜;
- ③平面镜所成的像不能用照相机拍摄,因为这个像是虚像;
- ④探究平面镜成像特点时通常选用较薄的透明玻璃板进行实验。对这些说法,判断正确的是( )

- A.①②③④都正确
- B.①②③正确,④错误
- C.①④正确,②③错误
- D.①②④正确,③错误



- 7.(2019·益阳中考)如图所示,一束太阳光通过三棱镜后,下列说法正确的是( )
- A.光仍按原来方向传播  
B.光将向斜上方偏转  
C.在光屏上呈现各种色光  
D.光屏上只呈现红、绿、蓝三种色光



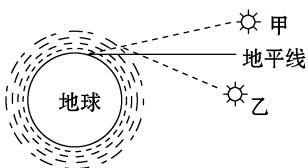
- 8.(2019·天津中考)下列是与光学知识有关的诗句或成语:①立竿见影;②潭清疑水浅;③一叶障目。其中\_\_\_\_\_与另外两个所描述的现象形成的原因不同,它可以用光的\_\_\_\_\_解释。

- 9.(2018·玉林中考)如图甲所示,玉林园博园的彩虹桥桥面距湖面3 m,它的“倒影”距桥面\_\_\_\_\_m。如图乙所示是从平面镜中看到的挂钟,挂钟显示的实际时间是\_\_\_\_\_。

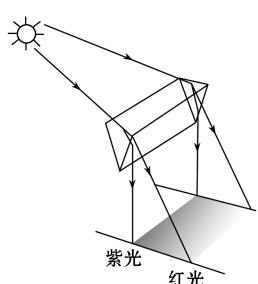


甲 乙

- 10.(2018·枣庄中考)诗句“大漠孤烟直,长河落日圆”给我们展现了一幅美丽的画卷。其实诗人观察到的落日并非太阳的实际位置(如图所示),而是太阳光经过不均匀的大气层发生了\_\_\_\_\_所成的像,太阳实际在图中\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”的位置)。

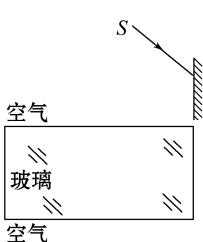


- 11.(2018·黄冈中考)太阳光通过三棱镜后被分解成了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫几种颜色的光(如图)。此实验不仅表明了白光是由各种色光混合而成,而且表明了\_\_\_\_\_光通过棱镜后偏折的程度比其他颜色的光要小。据此可以推断,红光在棱镜中传播速度最\_\_\_\_\_。

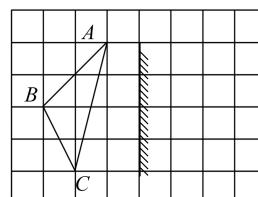


- 12.(2019·宜宾中考)如图所示,空气中一束光经过S点斜射向竖直放置的平面镜,经平面镜反射后射向一块玻璃砖的上表面,并穿过玻璃砖从下表面射出,请在图中画出该光路图(不考虑玻璃砖的反射)。

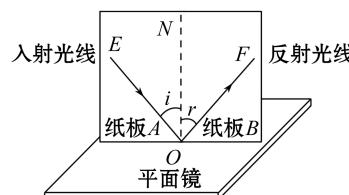
**世纪金榜导学号**



- 13.(2018·攀枝花中考)如图所示,在图中根据平面镜成像特点作出三角形ABC在平面镜中的像。



- 14.(2018·北部湾四市同城中考)利用如图所示装置进行“探究光的反射规律”实验:



- (1)让一束光贴着纸板A沿EO方向射向镜面,在纸板B上可看到光线沿OF方向射出,用笔在纸板上描出光线EO和OF的轨迹,则EO与垂直镜面的直线ON的夹角i是\_\_\_\_\_ (选填“入射角”或“反射角”)。

- (2)多次改变入射角的大小,测得实验数据如表

序号	$\angle i$	$\angle r$
1	30°	30°
2	45°	45°
3	50°	50°

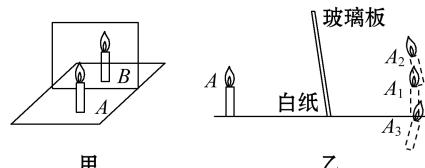
- 分析数据可得:反射角\_\_\_\_\_ (选填“大于”“小于”或“等于”)入射角。当入射角变大时,光线OF\_\_\_\_\_ (选填“远离”或“靠近”)直线ON。

- (3)以直线ON为轴线,把纸板B向前或向后折,在纸板B上\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)看到反射光线OF,由此说明反射光线、入射光线与法线在\_\_\_\_\_ (选填“同一”或“不同”)平面内。

- (4)实验中,从教室各个方向都能观察到粗糙纸板表面反射的光线,这种反射属于\_\_\_\_\_ (选填“镜面反射”或“漫反射”)。

- 15.(2019·枣庄中考)如图甲是探究“平面镜成像特点”的实验装置图。

**世纪金榜导学号**



- (1)实验时,不采用平面镜而采用透明薄玻璃板,不仅能观察到蜡烛的像,也便于\_\_\_\_\_。

- (2)在竖立的玻璃板前点燃蜡烛A,可以看到蜡烛A在玻璃板后面的像,取一支外形相同但不点燃的蜡烛B在玻璃板后面移动,直到看上去它跟蜡烛A的像完全重合。在比较物与像的大小关系时,蜡烛B替代的是



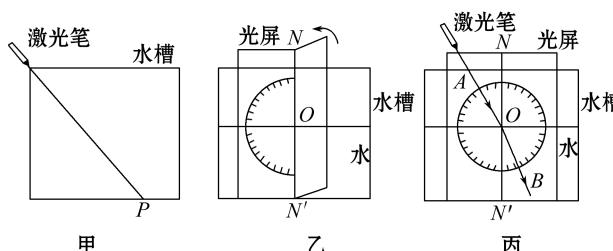
\_\_\_\_\_ (选填“蜡烛 A 的像”或“蜡烛 B 的像”), 看到蜡烛是由光的\_\_\_\_\_ (选填“反射”或“折射”) 形成的。

(3) 移去蜡烛 B, 在其原来位置上放置一块光屏, 光屏上\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”) 呈现蜡烛 A 的像。

(4) 实验过程中如果玻璃板没有垂直架在纸上, 而是如图乙所示倾斜, 蜡烛 A 的像应是图中的\_\_\_\_\_ (选填 “A<sub>1</sub>”“A<sub>2</sub>”或“A<sub>3</sub>” )。

16. (2019·泰州中考) 在“初识光的折射现象”和“探究光的折射特点”实验中。 世纪金榜导学号

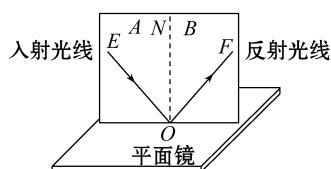
(1) 如图甲, 小明将一束激光射至 P 点, 形成一个光斑, 向水槽内慢慢注水, 水槽底部光斑的位置将\_\_\_\_\_ (选填“向左移动”“向右移动”或“不动”), 这说明光从空气斜射入水中时, 传播方向\_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”) 发生偏折。实验中光在空气中的传播路径并不清晰, 为解决此问题, 他在水面上方喷了一些\_\_\_\_\_。



(2) 如图乙, 小明继续探究“光从空气射入水中时的折射特点”, 他使用可折转的光屏, 是为了研究折射光线、入射光线和法线是否在\_\_\_\_\_. 如图丙, 他将光沿着 AO 方向射向水面上的 O 点, 光在水中沿着 OB 方向射出, 调整激光笔使入射光逐步偏向法线, 折射光也逐步偏向法线, 说明光从空气斜射入水中时, 入射角减小, 折射角随之\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”)。当光沿着 NO 方向射入时会沿 ON' 方向射出, 此时折射角为\_\_\_\_\_ 度。

### 原创预测

17. (素养提升题) 为了探究光反射时的规律, 某同学选用了平面镜、白色硬纸板和激光器进行了如图所示的实验:



(1) 白色硬纸板的表面应尽量\_\_\_\_\_ (选填“粗糙”或“光滑”), 硬纸板放在平面镜上时, 要保持与镜面\_\_\_\_\_。

(2) 观察如图所示的器材, 为了方便研究反射角与入射角的关系, 还需要对器材做出的改进是:\_\_\_\_\_。

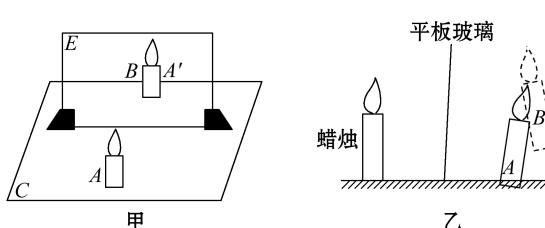
(3) 当\_\_\_\_\_ 时, 反射光线与入射光线重合。实验时, 若测得入射角为 45°, 则反射光线与入射光线的夹角度数为\_\_\_\_\_ , 若入射角变大, 则反射角将\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

(4) 为寻找反射光线、入射光线和法线的位置关系, 当纸板上显示出光路时, 该同学将纸板 B 绕轴 ON 向后折, 在纸板 B 上就看不到反射光线, 此时反射光线\_\_\_\_\_ (选填“存在”或“不存在”), 这个现象说明:\_\_\_\_\_。

(5) 实验小组的同学想到, 从平面镜中能看到其他同学的眼睛时, 其他同学也会看到自己的眼睛, 于是他们使光线沿 FO 入射, 观察到光线沿 OE 射出, 该现象说明光在反射时,\_\_\_\_\_。

(6) 实验中为了使光线能在纸板上显示出来, 方便实验研究, 你该采取的操作是\_\_\_\_\_。

18. (思维拓展题) 在“探究平面镜成像特点”实验中, 选取完全相同的蜡烛 A 和 B, 如图甲所示, 在竖直的玻璃板前放一支点燃的蜡烛 A。 世纪金榜导学号



(1) 最好选用\_\_\_\_\_ (选填“茶色”或“无色透明”) 玻璃板进行实验。

(2) 取两支相同的蜡烛, 目的是便于比较像与物的\_\_\_\_\_。

(3) 实验中观察到蜡烛 A 在玻璃板后面有两个几乎重叠的像, 这是由于玻璃板前后表面同时成像造成的; 所以, 我们应选择\_\_\_\_\_ (选填“较厚”或“较薄”) 的玻璃板来进行实验。

(4) 如图甲在利用蜡烛 B 确定出蜡烛 A 成像位置时, 眼睛应该在蜡烛\_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”) 这一侧观察, 移动蜡烛 B, 使它与蜡烛 A 的像重合。眼睛透过玻璃板看见的“蜡烛 B”实际上是\_\_\_\_\_ (选填“光的反射形成的虚像”“光的折射形成的虚像”或“蜡烛 B 本身”)。

(5) 根据平面镜成像的特点可判断, 身高 1.7 m 的人, 站在镜前 5 m 处, 他在镜中所成的像到平面镜的距离是\_\_\_\_\_ m; 当他远离平面镜时, 像的大小\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

(6) 在实验中如果把平板玻璃向右倾斜, 如图乙所示, 则观察到蜡烛的像的大致位置在图乙中的\_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”) 处。

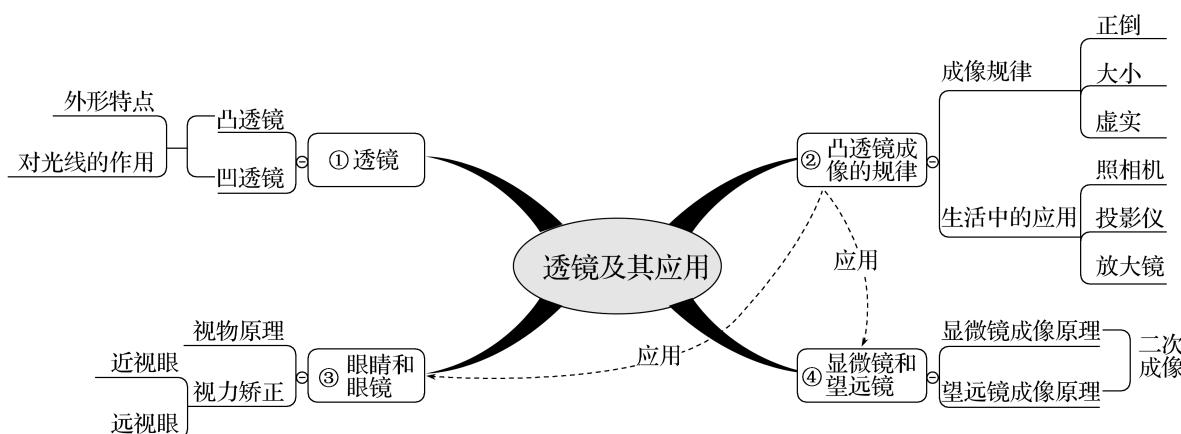
**跟踪诊断, 请使用“课外提升作业”**





# 第五章 透镜及其应用

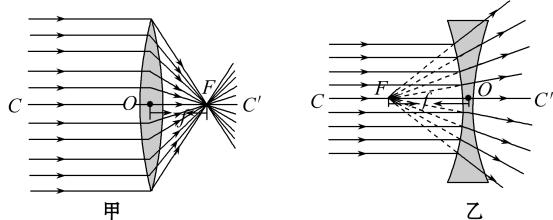
## 思维导图构建



## 考点一 透镜

### 主干必备

#### 识·图形



1. 图甲是\_\_\_\_\_镜，对光线具有\_\_\_\_\_作用。图乙是\_\_\_\_\_镜，对光线具有\_\_\_\_\_作用。

#### 2. 基本概念：

- (1) 主光轴：通过两个球面\_\_\_\_\_的直线，如图中CC'。
- (2) 光心：主轴上有个特殊的点，通过这个点的光传播方向\_\_\_\_\_, 这个点叫作透镜的光心，如图中点O。
- (3) 焦点：凸透镜能使跟主光轴平行的光会聚在主光轴上的一点，如图中点F。
- (4) 焦距：焦点到凸透镜光心的距离。透镜两侧的两个焦距相等，如图，用f表示。

#### 3. 透镜的特殊光线：

透镜	光线	透镜	折射后
凸透镜	平行于主光轴	通过焦点或延长线经过另一侧焦点	过光心
	通过焦点	与主光轴平行	方向不变
凹透镜	反向延长线过另一侧的焦点	与主光轴平行	方向不变

### 辨·正误

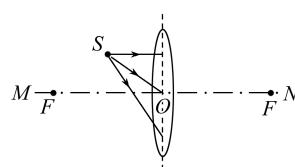
- (1) 中间向外凸的透镜，就是凸透镜。 ( )
- (2) 会聚的光线一定相交，发散的光线一定不相交。 ( )
- (3) 透镜只有一条主光轴。 ( )
- (4) 每个透镜都有两个焦点。 ( )

### 核心突破

#### 考向 1 透镜特殊光线的作图

【原型题 1】(2019·黄石中考)凸透镜如图所示，MN为主光轴，O点为光心，F点为焦点，请在图中画出三条光线的折射光线。并作出物点S的像点S'(注意保留作图痕迹)。

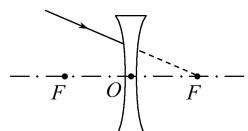
世纪金榜学号



#### ★ 讲·悟

- (1) 析图形：根据概念确定透镜类型。
- (2) 套特点：根据特殊光线，分别画出对应的折射光线。

【原型题 2】(2019·重庆中考 B)在图中画出入射光线经过凹透镜后的出射光线。



#### ★ 讲·悟

- (1) 析图形：根据概念确定透镜类型。
- (2) 套特点：根据特殊光线，分别画出对应的折射光线。

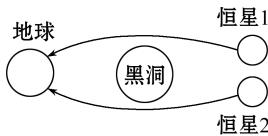


## ★失分警示

- (1) 实际光线一定要画实线,光线的延长线或反向延长线一定要画虚线。
- (2) 过焦点的光线,光线一定要延长到焦点处。
- (3) 光线要带箭头,入射光线与折射光线之间不能断开。光线在透镜里传播时也不能断开。

## 考向 2 透镜类型的判断

**【原型题】**(2019·威海中考)黑洞是宇宙中质量很大的天体。如图,两恒星1、2发出的光在经过某黑洞附近时发生弯曲之后射向地球,地球上的人类观测到恒星1的位置比原位置\_\_\_\_\_ (选填“偏高”“偏低”或“不



变");若在黑洞的位置用一个光学元件代替它对光的作用(光学元件的尺寸可大于黑洞),该光学元件为\_\_\_\_\_。

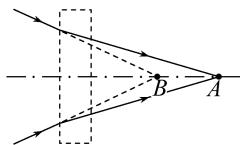
世纪金榜导学号

## ★讲·悟

- (1) 析图形:黑洞吸引光线,使光线向黑洞靠拢。
- (2) 抓关键:人眼看物体时,总感觉光线是沿直线传播的。

## 【变式题】

如图所示,一束光经过一个透镜后会聚于主光轴上的A点,取掉透镜后,光会聚于B点,则该透镜对光线起



\_\_\_\_\_ (选填“会聚”或“发散”)作用,是\_\_\_\_\_透镜。

## 考点二 凸透镜成像规律

## ◆主干必备◆

## 找·规律

## 1. 凸透镜成像的规律及应用:

物距	成像性质			像距	像与物的位置关系	应用
	正倒	大小	虚实			
$u > 2f$	倒立	缩小	实像	$f < v < 2f$	异侧	_____
$u = 2f$	倒立	等大	实像	$v = 2f$	异侧	测焦距
$f < u < 2f$	倒立	放大	实像	$v > 2f$	异侧	_____
$u = f$	不成像				测焦距	
$u < f$	正立	放大	虚像	_____	同侧	_____

## 比·概念

## 2. 实像和虚像的比较:

项目	成因	像的正、倒	像的呈现	举例
实像	实际光线的交点	倒立	能用眼看到,也可以呈现在光屏上,能使感光材料感光	小孔成像、照相机、投影仪
虚像	实际光线反向延长线的交点	正立	能用眼看到,不能呈现在光屏上	平面镜成像、水中的鱼、玻璃板下面的字、放大镜

## 辨·正误

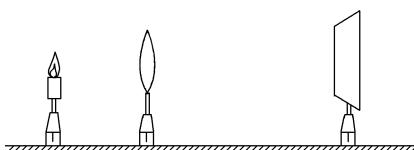
- (1) 实像都是倒立的,虚像都是正立的。 ( )
- (2) 凸透镜成实像一定是缩小的,虚像都是放大的。 ( )
- (3) 放大镜只能成正立、放大的虚像。 ( )
- (4) 凸透镜成实像时,物距越大像越小,像距也越小。 ( )

## ◆核心突破◆

## 考向 1 凸透镜成像规律

**【原型题】**(2019·泰安中考)如图所示,在“探究凸透镜成像的规律”实验中,烛焰在距离凸透镜8 cm处时,在距离凸透镜15 cm处的光屏上成倒立的像。保持蜡烛和光屏不动,现把凸透镜向光屏方向移动7 cm,下列关于烛焰在光屏上成像的说法正确的是 ( )

世纪金榜导学号



- A. 不能成清晰的像  
C. 成倒立的放大的像  
B. 成倒立的缩小的像  
D. 成倒立的等大的像

## ★讲·悟

## (1) 抓题眼:

- ① 当  $u = 8 \text{ cm}, v = 15 \text{ cm}$  时,成倒立、放大的实像。  
② 凸透镜向光屏方向移动7 cm时,物距增大7 cm,像距减小7 cm。

## (2) 套规律:

- ① 成倒立、放大的实像时,则有:  $f < u = 8 \text{ cm} < 2f, v = 15 \text{ cm} > 2f$ 。  
② 当  $u > 2f$  时,成倒立、缩小的实像。

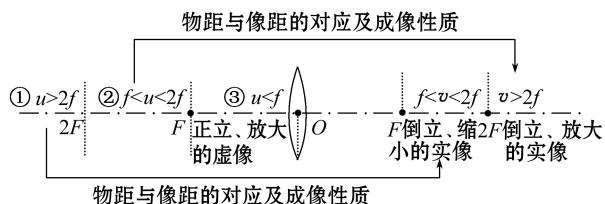
**【变式题】**(2018·绵阳中考)将点燃的蜡烛和光屏放置在光具座上,再将焦距为30 cm的凸透镜甲放置在蜡烛和屏之间适当位置,在屏上得到清晰的缩小实像;在透镜甲位置上换上焦距为20 cm的凸透镜乙,不改变蜡烛位置,将光屏\_\_\_\_\_ (选填“靠近”或“远离”)透镜适当距离,就可以在光屏上得到清晰的\_\_\_\_\_ (选填“放大”“缩小”或“等大”)实像。





## ★ 明·技法

## 1. 凸透镜成像的规律：



## 2. 两个分界点：

(1)一倍焦距分虚实，内虚外实。一倍焦距处是实像、虚像的分界点，物体在一倍焦距以内，成的是虚像；在一倍焦距以外，成的是实像。

(2)二倍焦距分大小，远小近大。二倍焦距处是放大实像和缩小实像的分界点，物体在一倍焦距与二倍焦距之间，成的是放大的实像，在二倍焦距之外成的是缩小的实像。

## 3. 成实像和虚像时的变化规律：

(1) 成实像时：物距减小  $\xrightarrow{\text{变大}} \text{像距变大} \xrightarrow{\text{变小}} \text{像变大}$

即：物近像远像变大，物远像近像变小。

(2) 成虚像时：物距减小  $\xrightarrow{\text{变大}} \text{像距变小} \xrightarrow{\text{变大}} \text{像变小}$

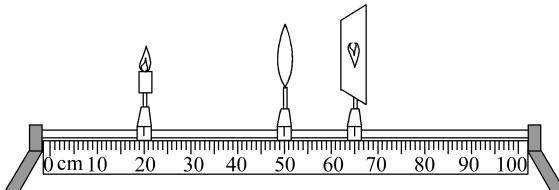
即：物近像近像变小，物远像远像变大。



透镜及其成像规律

## 考向 2 凸透镜成像规律的应用

【原型题】(2018·新疆中考)如图所示，烛焰恰好在光屏上成清晰的像，此实验现象与\_\_\_\_\_ (选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”)的成像原理相同。保持透镜位置不变，将蜡烛向右移，光屏必须向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)移动，才能再次呈现清晰的实像。



## ★ 讲·悟

(1) 析图形：由题图可知，凸透镜固定在 50 cm 处，蜡烛在 20 cm 处，光屏在 65 cm 处。得出物距为：50 cm - 20 cm = 30 cm；像距为：65 cm - 50 cm = 15 cm。

(2) 抓关键：成实像时，当  $u > v$  时，成倒立、缩小的实像。此种情况是照相机的应用。

(3) 套规律：成实像时，物近像远，像变大。

【变形题】上题中，将点燃的蜡烛与光屏互换位置后，仍能在光屏上得到清晰的像。应用此成像原理制成的仪器是\_\_\_\_\_ ( )

- A. 照相机      B. 放大镜  
C. 投影仪      D. 潜望镜

## 考点三 近视眼和远视眼的成因及矫正

## ◆ 主干必备 ◆

## 1. 眼睛：

(1) 成像原理：晶状体和角膜的共同作用相当于一个\_\_\_\_\_，视网膜相当于\_\_\_\_\_。把来自物体的光会聚在\_\_\_\_\_上，形成物体的像。

(2) 成像特点：\_\_\_\_\_。

## 比·概念 ·

## 2. 显微镜和望远镜：

项目	物镜	目镜
概念	靠近被观测_____的一组透镜	靠近_____的一组透镜
显微镜	相当于_____的镜头，成_____像	相当于_____，成_____像
望远镜	相当于_____的镜头，成_____像	_____像

## 3. 近视眼、远视眼及其矫正：

	近视眼	远视眼
光路图		
特点	只能看清_____处物体	只能看清_____处物体
成因	晶状体太厚，折光能力_____，或者眼球在前后方向上太长	晶状体太薄，折光能力_____，或者眼球在前后方向上太短
成像位置	成像于视网膜_____方	成像于视网膜_____方
矫正	佩戴_____	佩戴_____
矫正原理	凹透镜能使光线_____	凸透镜能使光线_____



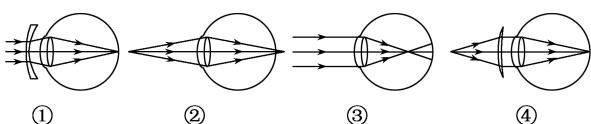
## 辨·正误

- (1) 眼睛的成像原理和照相机相同。 ( )  
 (2) 近视眼看近处的物体清晰。 ( )  
 (3) 远视眼将近处的物体成像于视网膜前。 ( )  
 (4) 老花镜的镜片是凸透镜。 ( )

## 核心突破

## 考向 1 近视眼和远视眼的成因及矫正

**【原型题】**(2019·德州中考)如图所示的四幅图中,表示近视眼成像情况的是\_\_\_\_\_，表示其矫正方法的是\_\_\_\_\_。(填序号)



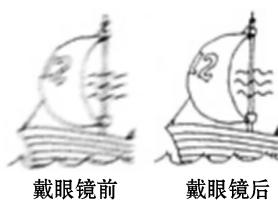
## ★ 讲·悟

(1) 析图形:看成像位置,判视力类型。

(2) 抓关键:

- ① 成像在视网膜前,为近视眼,用凹透镜矫正;  
 ② 成像在视网膜后,为远视眼,用凸透镜矫正。

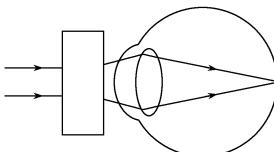
**【变式题】**如图是小明戴上眼镜前和戴上眼镜后观察到的远处帆船的情形,下面关于小明眼睛存在的问题以及纠正办法正确的是 ( )



- A. 帆船通过眼睛的晶状体在视网膜上成缩小正立的虚像  
 B. 戴眼镜前帆船模糊的原因是帆船成像在视网膜的后方  
 C. 小明的眼镜对光有会聚作用,所以戴上之后视线清晰  
 D. 为看清远处的帆船,小明戴的是合适度数的凹透镜

## 考向 2 视力矫正的作图

**【原型题】**(2018·济宁中考)在图中的实线框内填上一个合适的透镜。

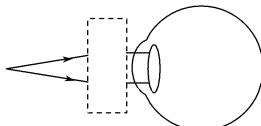


## ★ 讲·悟

(1) 析图形:光线经实线框内的透镜后,折射光线远离主光轴,说明框内透镜对光有发散作用。

(2) 抓关键:凸透镜对光有会聚作用;凹透镜对光有发散作用。

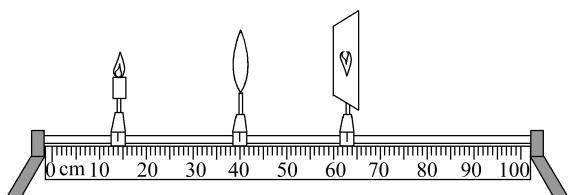
**【变形题】**若上题中的题图改变为如图所示,是远视眼的矫正,请你在方框内填入合适的光学元件并完成矫正后的光路。



## 实验素养提升

## 实验:探究凸透镜成像的规律

## 【实验装置】



## 【实验解读】

## 1. 器材放置:

(1) 方法:使烛焰、凸透镜和光屏三者的中心在同一水平高度上。

(2) 目的:使像成在光屏的中央。

## 2. 实验中,像的调节及几种成像情况的分析:

(1) 无论怎样移动光屏都得不到像的原因:

- ① 烛焰、凸透镜和光屏三者的中心不在同一水平高度。  
 ② 蜡烛可能位于凸透镜的焦点以内。

## 扫码学实验



## 凸透镜成像的规律

③ 蜡烛可能位于凸透镜的焦点上。

④ 光具座短,像成在光具座的外面。

(2) 若烛焰的像成在光屏的上端,使像成在光屏中央的调整方法:

① 将光屏向上移动。

② 将蜡烛向上移动。

③ 将凸透镜向下移动。

(3) 在凸透镜前加一凸透镜或凹透镜,所成像的变化情况:加凸透镜,像距变小,像变小;加凹透镜,像距变大,像变大。

(4) 在物距不变的情况下,换焦距较大或较小的凸透镜实验,所成像的变化情况:焦距越大,会聚作用越弱,像距越大,像越大且越暗;焦距越小,会聚作用越强,像距越小,像越小且越亮。

## 3. 实验改进:

(1) 光源改进——发光二极管。

优点:光源不会晃动,光屏上所成的像稳定。



(2)光屏改进——带方格的光屏。

优点:便于比较像与物的大小关系。

(3)光具座上刻度尺改进:零刻度线在标尺的中央。

优点:可以直接测出物距和像距。

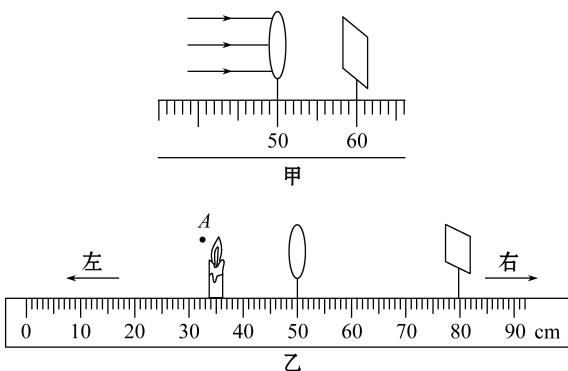
#### 4. 实验拓展:

(1)若凸透镜的一半(一部分)被不透明物体遮住后,像的大小和完整性不变,但像的亮度变暗。

(2)实验中,若光屏上成清晰倒立放大的像,若将光屏和蜡烛位置颠倒,根据光路可逆性,则光屏上成倒立缩小的像。

**【原型题】**(2019·南京中考)用如图所示的装置做“探究凸透镜成像规律”实验。图甲中一束平行光射向凸透镜,光屏上得到一个最小、最亮的光斑(未画出)。

世纪金榜导学号



(1)图乙中烛焰在光屏上恰好成一清晰的像(未画出),则该像是倒立、\_\_\_\_\_的实像。

(2)若在图乙中将凸透镜移到55 cm刻度线处,则将光屏移动到\_\_\_\_\_cm刻度线处,可以再次看到清晰的像。

(3)若在图乙中烛焰和凸透镜之间放一近视眼镜的镜片,则将光屏向\_\_\_\_\_移动才能再次看到清晰的像。

(4)若在图乙中用塑料吸管对准A点沿垂直于纸面方向持续用力吹气,发现光屏上“烛焰尖部”变模糊,则将光屏向\_\_\_\_\_移动,“烛焰尖部”又会变清晰。

**【延伸题】**(1)为了便于观察实验现象,实验环境应该\_\_\_\_\_。(选填“较亮”或“较暗”)一些。

(2)若已在光屏上成清晰的像,此时用遮光布遮住凸透镜的下小半部分,则所成的烛焰的像为\_\_\_\_\_。

(选填“不完整的像”“亮度相同的完整的像”或“亮度稍暗的完整的像”)。

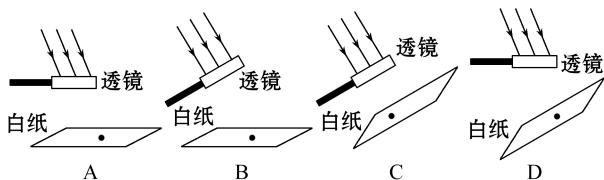
(3)小明在早上9:00利用太阳光进行观察并测量凸透镜焦距的活动,他将凸透镜与水平地面平行放置,调节凸透镜到地面上的距离,直至地面上出现一个最小的亮点,他认为此点就是凸透镜的焦点。你认为他的活动过程存在的问题是\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

### 中考晋级训练

#### 真题过关

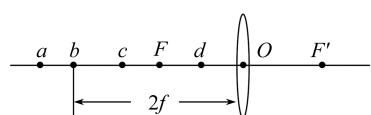
1.(2019·盐城中考)小明利用太阳光测量凸透镜焦距,下列操作最合理的是( )



2.(2019·深圳中考)下列与照相机成像原理相同的设备是( )

- A. 放大镜      B. 近视眼镜  
C. 监控摄像头    D. 投影仪

3.(2018·昆明中考)如图所示,若想在位于凸透镜右边的光屏上(图中光屏未画出)得到一个烛焰清晰放大的像,那么点燃的蜡烛应置于图中的( )



- A. a点      B. b点      C. c点      D. d点

4.(2018·威海中考)下列关于凸透镜应用的说法,正确的是( )

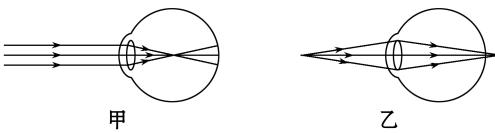
A. 近视眼需要佩戴凸透镜来矫正

B. 放大镜成正立、放大的实像

C. 用手机扫描二维码时,应使二维码位于手机镜头一倍焦距之内

D. 要使投影仪成像变大,应使投影仪远离屏幕,同时使镜头靠近投片

5.(2019·杭州中考)关于近视和远视的成因如图所示,下列说法正确的是( )



A. 甲为近视眼,可佩戴凹透镜矫正

B. 乙为近视眼,可佩戴凸透镜矫正

C. 甲为远视眼,可佩戴凸透镜矫正

D. 乙为远视眼,可佩戴凹透镜矫正

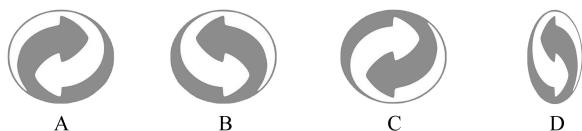
6.(2019·宁波中考)如图所示,在“用‘凸透镜’观察周围的景物”活动中,小科将印有

绿色环保标志“ ”的纸固定在墙上,再将一只装有水的圆柱形玻璃杯移到

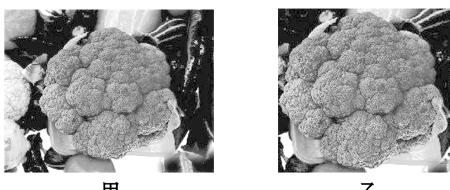




标志的正前方,然后改变玻璃杯与标志之间的距离。小科站立时透过玻璃杯和水观察。下列图象中,不可能看到的是 ( )



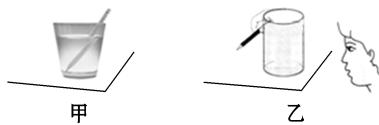
- 7.(2019·自贡中考)小明同学在第二届农博会上用数码相机(可调焦距)拍摄下了同一盒新品种彩色花菜的两张照片。如图所示,结合图片分析,下面说法不正确的是  
世纪金榜导学号( )



- A. 照相机的镜头与老花镜属于同一类透镜  
B. 凸透镜能成缩小的实像是照相机的工作原理  
C. 在物距相同的情况下,拍摄乙照片时,镜头焦距需调得小一些  
D. 在物距相同的情况下,拍摄乙照片时,镜头焦距需调得大一些

- 8.(2018·东营中考)东营市开展了“红色电影进社区”活动,受到居民好评。电影放映机的镜头相当于一个\_\_\_\_\_ (选填“凸透镜”或“凹透镜”),电影放映时在银幕上形成的是\_\_\_\_\_ 立、放大的实像。

- 9.(2018·张家界中考)把一支铅笔斜插入装水的杯中,铅笔在水面处好像折断了,如图甲所示,这是光的\_\_\_\_\_ 现象;把一支铅笔紧贴在装满水的玻璃杯的一侧,如图乙所示,透过玻璃杯看到的那支笔是\_\_\_\_\_ (选填“放大的虚像”“缩小的实像”或“等大的实像”)。

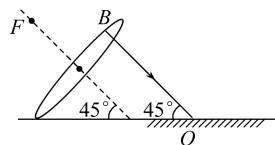


- 10.(2019·盐城中考)在探究凸透镜成像规律时,实验进行一段时间后,蜡烛变短,像会出现在光屏的\_\_\_\_\_ 方。为使像回到光屏中央,合理的操作是\_\_\_\_\_ 或\_\_\_\_\_。

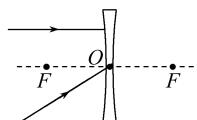
- 11.(2019·泰州中考)如图所示,用铁丝围成一个内径约4 mm的圆环,在清水中浸一下后取出,布满圆环的水膜犹如透镜,用这个水膜透镜贴近课本上的字,看到的是正立放大的像,此像为\_\_\_\_\_ (选填“实像”或“虚像”);透过水膜透镜看远处的楼房倒立缩小了,这种成像情况与\_\_\_\_\_

(选填“照相机”或“幻灯机”)成像原理相同;轻轻甩去一些水(保持水膜完好),透过水膜透镜看远处的楼房成正立缩小的像,此时水膜透镜相当于\_\_\_\_\_ (选填“凸透镜”或“凹透镜”)。  
世纪金榜导学号

- 12.(2019·孝感中考)如图所示,凸透镜斜放,其主光轴与水平面成45°角,F是焦点。一条入射光线,经过凸透镜折射后,入射到水平放置的平面镜上被反射。已知折射光线BO与水平面成45°角,请完成光路图,画出入射到凸透镜的入射光线和经平面镜反射的反射光线。

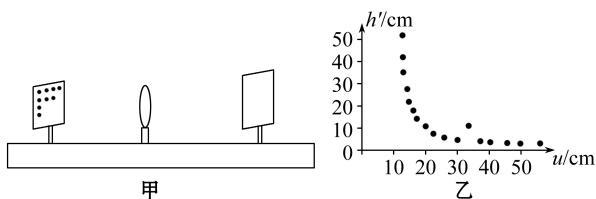


- 13.(2018·玉林中考)如图所示,请在图中画出两束入射光线对应的折射光线。



- 14.(2019·威海中考)如图甲是“探究凸透镜成像的规律”实验装置,小明通过实验得到了如表所示的实验数据,请回答下列问题:  
世纪金榜导学号

表												
物距 $u/(cm)$	60	50	35	30	20	19	18	17	16	15	14	12
像距 $v/(cm)$	12	12.5	14	15	20	21.1	22.5	24.3	26.7	30	35	60



- (1)根据表1可知凸透镜的焦距  $f=$ \_\_\_\_\_ cm。  
(2)当  $u=25$  cm时,像距  $v$  应该在\_\_\_\_\_ (选填“15~16”“16~17”“17~18”“18~19”或“19~20”)cm 范围内;当  $u=60$  cm时,光屏上成\_\_\_\_\_ (选填“放大”或“缩小”)的像,此种成像原理可以制成\_\_\_\_\_ (选填“照相机”或“投影仪”);此时,用遮光板遮住 LED 光源的一部分,光屏上的像相比原来的像会\_\_\_\_\_ (选填“变暗”“缩小”或“不完整”)。  
(3)LED 光源的高度  $h=10$  cm,小明经过认真测量,得到像高  $h'$ 与物距  $u$ 的数据,如图乙所示,请在图中画出  $h'$ 与  $u$  的关系图象。

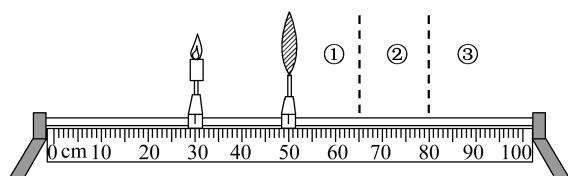
### 原创预测

- 15.(素养提升题)如图所示,在“探究凸透镜成像的规律”实验中,凸透镜焦距为15 cm。  
世纪金榜导学号

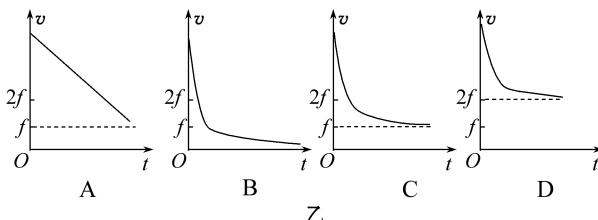
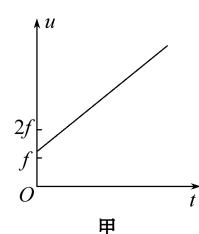
生命没有暂停键,只有开始与结束



- 32 人生智慧  
1. 智者三思而言,说话使人信服。  
2. 友善的人时时受欢迎,欺诈的人处处遭辱骂。  
3. 人生最精彩的并非是实现梦想的瞬间,而是坚持梦想的过程。



- (1) 实验前要调整烛焰的焰心、透镜的中心和光屏的中心,使它们位于\_\_\_\_\_。
- (2) 蜡烛在如图位置,光屏应在区域\_\_\_\_\_ (选填“①”“②”或“③”)内移动,才能得到清晰、倒立、\_\_\_\_\_ (选填“放大”“等大”或“缩小”)的实像,根据这一原理人们制成了\_\_\_\_\_ (举一例即可)。
- (3) 要使烛焰在光屏上所成的像变大,应保持透镜的位置不动,调节蜡烛的位置,同时将光屏\_\_\_\_\_ (选填“靠近”或“远离”)透镜,直至得到清晰的像。
- (4) 小明在实验中将蜡烛从略大于一倍焦距处逐渐远离凸透镜,物距 $u$ 随时间 $t$ 的变化图象如图甲所示,则像距 $v$ 与 $t$ 的大致变化关系的图象为图乙中的\_\_\_\_\_。



16. (思维拓展题) 某实验小组利用光具座进行“凸透镜成像规律”的实验:

世纪金榜导学号

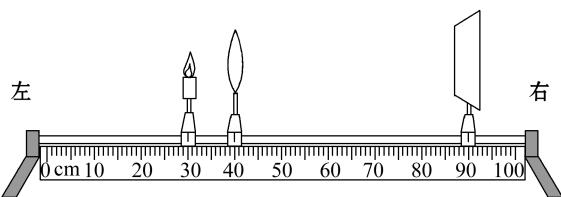


图1

- (1) 将蜡烛、凸透镜、光屏依次放在光具座上,点燃蜡烛后,应调整烛焰、透镜和光屏的中心大致在\_\_\_\_\_。
- (2) 已知所用的凸透镜的焦距 $f=15\text{ cm}$ ,如图1所示,要使蜡烛在光屏上成清晰的像,在蜡烛、凸透镜和光屏三者中,只移动其中一个的位置,其余两个不动,可行的措施是:\_\_\_\_\_。
- (3) 若把凸透镜固定在光具座50 cm刻度线处,蜡烛移至10 cm刻度线处,移动光屏,光屏上呈现烛焰清晰的像时,该像是倒立、\_\_\_\_\_的实像;当烛焰放在距凸透镜12 cm处时,无论怎样在凸透镜另一侧前后移动光屏,\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)在光屏上得到像。
- (4) 实验中,燃烧的蜡烛逐渐变短,光屏上的像会逐渐

向\_\_\_\_\_ (选填“上”或“下”)移动,为了使像成在光屏的中心,可将蜡烛向\_\_\_\_\_ (选填“上”或“下”)调整。

- (5) 分析实验数据可知,当物体通过凸透镜成实像时,物距增大,像距\_\_\_\_\_。

(6) 保持凸透镜在50 cm刻度线处不变,换了个焦距 $f=30\text{ cm}$ 的凸透镜继续实验,并使透镜光心、蜡烛焰心和光屏中心三者高度相同,但在透镜两侧无论怎样移动蜡烛和光屏都无法在光屏上成像,请你分析产生此现象的原因\_\_\_\_\_。

- (7) 如图2所示,凸透镜竖直放置,凸透镜焦距为 $f$ ,现有长方形光源ABDC在凸透镜左侧,以凸透镜两倍焦距处为中心。请你在凸透镜右侧画出像A'B'D'C'。

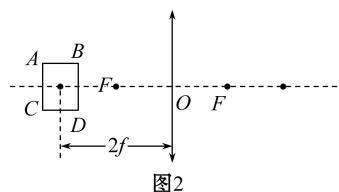
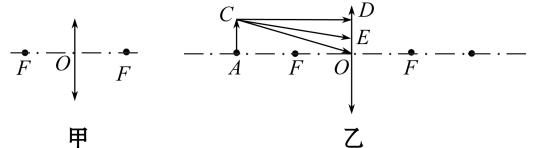


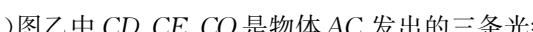
图2

17. (数理融合题) 凸透镜的成像规律可以通过画光路图去理解。如图甲所示,凸透镜用“↑”表示,O点为光心,F为焦点。

世纪金榜导学号



甲



乙

- (1) 图乙中CD、CE、CO是物体AC发出的三条光线,请画出这三条光线的出射光线,并画出物体AC经凸透镜所成的像A'C'。

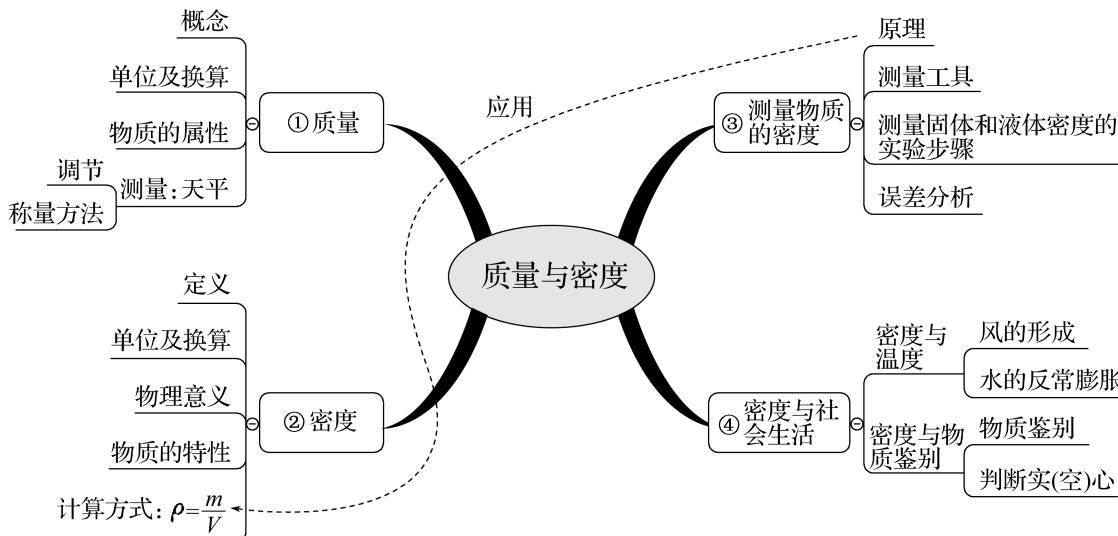
- (2) 如果凸透镜的焦距为 $f$ ,物体AC的高度为 $h_1$ ,物体到透镜的距离为 $u$ ,像到透镜的距离为 $v$ ,请你证明:像的高度 $h_2=\frac{v}{u}h_1$ 。

跟踪诊断,请使用“课外提升作业”



# 第六章 质量与密度

## 思维导图构建



## 考点一 质量及其测量

### ◆ 主干必备 ◆

#### 1. 质量：

- (1) 概念：物体所含物质的多少，用字母 \_\_\_\_\_ 表示。
- (2) 单位换算：1 t=\_\_\_\_\_ kg、1 kg=\_\_\_\_\_ g、1 g=\_\_\_\_\_ mg。
- (3) 特点：质量是物体的一种属性，物体的质量不随它的 \_\_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 而改变。
- (4) 常见物体的质量：一个鸡蛋的质量约为 50 g；一个苹果的质量约为 150 g；中学生的质量约为 50 kg；物理课本的质量约为 200 g；一头大象的质量约为 6 t。

#### 2. 测量工具——托盘天平：

- (1) 使用方法。

“放”	将托盘天平放在 _____ 工作台上，并调整天平底座水平
“移”	把游码拨至标尺左端的 _____ 处
“调”	调节 _____ ，使指针指在分度盘的中央刻度线处或使指针在中线左右摆动幅度相等
“测”	左盘放物体，用镊子按“ _____ ”的顺序向右盘试加砝码，并移动游码(注：移动游码相当于向右盘加 _____ )，直到横梁平衡；在测量过程中不能调节 _____

读数	砝码的总质量加上游码在标尺上所对应的刻度值，就等于被测物体的质量，即 $m_{物} = m_{码} + m_{游}$ 。读数时，读取游码所对应的刻度值时，要以游码 _____ 所对应的刻度线为准
“记”	记录所测物体的质量，不要忘记 _____
测量结束	测量完毕，应把物体取下，用 _____ 把砝码放回砝码盒里，将 _____ 拨回标尺的零刻度线处

#### (2) 注意事项。

- ① 被测物体的质量不能超过天平的 \_\_\_\_\_ 。
- ② 向盘中加减砝码时要用 \_\_\_\_\_ ，不能用手接触砝码，不能把砝码弄湿、弄脏。
- ③ 潮湿的物体和化学药品不能直接放到天平的盘中。

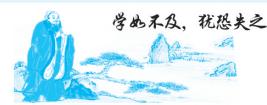
### 找·规律 · 天平的平衡

- (1) 调平衡：按照左偏(指针)右调、右偏左调的原则调节平衡螺母。
- (2) 天平调平衡的标志：指针静止时，指在分度盘的中央刻度线或指针摆动时左右摆动的幅度相等。

### 辨·正误 ·

- (1) 1 kg 铁比 1 kg 棉花质量大。 ( )
- (2) 玻璃杯打碎后，质量不变。 ( )
- (3) 宇航员到达月球上时，质量变小。 ( )
- (4) 在测量质量的过程中，可以通过调节平衡螺母调节天平平衡。 ( )
- (5) 向右移动游码相当于向右盘中增加砝码。 ( )

泡沫金属 用泡沫金属做成的梁比同样重量的实心梁刚性高得多。用泡沫金属建立的空间站有一个优点，当空间站结束其使命时，可以让它们重返大气层，它们将在大气层中迅速彻底燃烧化成气体，减少空间垃圾。





## 核心突破

### 考向 1 质量及其特性

**【原型题】**(2019·枣庄中考)用水银温度计测量热水温度时,温度计内水银液面慢慢升高,在“水银液面升高”的过程中,有关温度计内水银的物理量不变的是( )

A. 温度      B. 体积      C. 密度      D. 质量

#### ★ 讲·悟

(1)找题眼:“水银液面升高”说明水银的体积变大,温度升高。

(2)抓本质:物体所含物质多少没有改变。

**【延伸题】**上题中,宇航员将水银温度计带到月球上,其质量\_\_\_\_\_;然后将其放在寒冷的月球表面,其质量\_\_\_\_\_。(均选填“不变”“变大”或“变小”)

#### ★ 失分警示

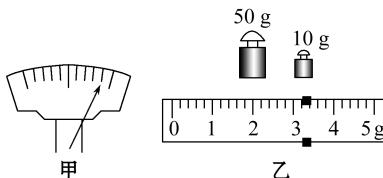
只要物体所含物质的多少没有改变,无论是位置改变,还是形状、状态和温度改变,其质量均不变。

### 考向 2 天平的使用

**【原型题】**(2018·兰州中考)天平的使用。世纪金榜导学号

(1)把天平放在水平台面上,将游码移到标尺的零刻度线处,待横梁静止时,指针指在分度标牌中央刻度线的

右侧,如图甲所示,为使横梁在水平位置平衡,则应将横梁右端的平衡螺母向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)端移动。



(2)在已调节好的天平左盘上放置一个笔袋,天平再次平衡后,右盘中所放砝码和游码在标尺上的位置如图乙所示,则笔袋的质量为\_\_\_\_\_ g。

#### ★ 讲·悟

(1)析图形:甲图中,指针偏向中央刻度线的右侧;乙图中,50 g、10 g 的砝码各一个,游码标尺上的分度值为0.2 g,游码对应的示数值是3.2 g。

(2)抓关键:按照左偏(指针)右调、右偏左调的原则调节平衡螺母。

(3)套公式: $m_{物} = m_{砝} + \text{游码对应示数}$ 。

**【变式题】**上题中,若砝码和笔袋的位置放反,左盘中所放砝码和游码在标尺上的位置如图乙所示,则笔袋的质量为\_\_\_\_\_ g。

## 考点二 密度及其应用

### 主干必备

#### 1. 密度:

(1)质量与体积的关系:

①同种物质,质量与体积的比值\_\_\_\_\_。

②不同物质,质量与体积的比值一般\_\_\_\_\_。

(2)定义:某种物质组成的物体的\_\_\_\_\_与它的\_\_\_\_\_之比。

(3)公式:\_\_\_\_\_。

变形公式:

①求质量:\_\_\_\_\_。

②求体积:\_\_\_\_\_。

(4)单位及换算:1 g/cm<sup>3</sup>=\_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup>。

(5)性质:密度是物质的一种性质,与物质的种类、状态和温度\_\_\_\_\_ ,同种物质的密度与其质量和体积\_\_\_\_\_ (均选填“有关”或“无关”)。

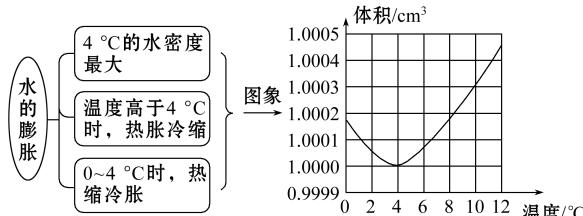
(6)常见物质的密度:水的密度: $\rho_{水}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,表示1 m<sup>3</sup>水的质量是 $1.0\times 10^3\text{ kg}$ ;冰的密度: $\rho_{冰}=0.9\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ;海水的密度: $\rho_{海水}=1.03\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ;煤油、酒精的密度都是 $0.8\times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。

#### 2. 密度知识的应用:

##### 找·规律 · 密度与温度

(1)关系:温度能够改变物质的密度,一般物体在温度升高时,密度\_\_\_\_\_。

(2)特例:水的反常膨胀。



(3)密度与物质鉴别:

①特点:密度是物质的一种基本性质,物质不同,密度一般\_\_\_\_\_。

②鉴别原理:\_\_\_\_\_。

(4)应用:鉴定牛奶、酒的品质;农业上用盐水选种;电视机或电影中的道具用密度\_\_\_\_\_的材料;航空器材常采用高强度、密度\_\_\_\_\_的合金材料;机器机床的底座需要用坚固、密度\_\_\_\_\_的材料;判断物体的实心、空心。

##### 辨·正误 ..

- (1)液体的密度都比固体的小。 ( )
- (2)物体的密度与质量成正比,与体积成反比。 ( )
- (3)密度的单位 kg/m<sup>3</sup> 比 g/cm<sup>3</sup> 大。 ( )
- (4)同种物质的质量与体积成正比。 ( )
- (5)温度升高,固体、液体的密度变大。 ( )
- (6)不同物质的密度一定不相同。 ( )
- (7)温度升高,气体的密度减小。 ( )

**核心突破****考向 1 密度的理解**

**【原型题】**(2018·宜昌中考)下列情况中,物质密度不变的是( )

- A. 把纸撕成碎片      B. 冰熔化成水  
C. 氧气罐中的氧气用去一部分      D. 把铁丝烧红

**★ 讲·悟**

(1)**抓本质:**密度是物质的一种特性,与物质的种类、状态和温度有关,同种物质在同种状态下密度不变。

(2)**套公式:**分析  $m$  和  $V$  的变化,根据公式  $\rho = \frac{m}{V}$  判断密度的变化。

**【延伸题】**上题中,冰熔化成水密度\_\_\_\_\_ (选填“不变”“变大”或“变小”);氧气罐中的氧气用去一部分后,罐内氧气的密度\_\_\_\_\_ (选填“不变”“变大”或“变小”);把铁丝烧红,铁丝的密度\_\_\_\_\_ (选填“不变”或“改变”)。

**★ 失分警示**

(1)对于液体和固体物质,在其他条件不变,质量和体积同时改变时,其密度一定不变。

(2)对于密闭的气体物质,质量不变,体积改变时,密度一定改变;当温度改变,体积不变时,其密度一定不变。

**考向 2 密度公式的应用**

**【原型题】**(2019·内江中考)一个质量为 60 kg 的宇航员从地球进入太空后,质量\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。如果人的密度和水的密度相等,那么宇航员的体积是\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>。世纪金榜导学号

**★ 讲·悟**

(1)**找已知量:**人的质量  $m=60$  kg;人体的密度约等于水的密度,即  $\rho=1.0\times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>。

(2)**套公式:**由  $\rho=\frac{m}{V}$  得:  $V=\frac{m}{\rho}$  计算人的体积。

**【变式题】**小明把一瓶标有 450 mL 字样的纯净水放进冰箱。则瓶内水的质量为\_\_\_\_\_ kg,当瓶里的水全部变成冰以后,体积变化了\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>。 $(\rho_{水}=1.0\times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>,  $\rho_{冰}=0.9\times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>)

**★ 明·技法 密度公式的应用**

求密度: $\rho=\frac{m}{V}$	变形求质量: $m=\rho V$	变形求体积: $V=\frac{m}{\rho}$
-------------------------	-------------------	---------------------------

**★ 失分警示**

应用公式计算时,一定要统一单位。两种情况下的对应单位:“ $\rho$ —kg/m<sup>3</sup>,  $m$ —kg,  $V$ —m<sup>3</sup>”或“ $\rho$ —g/cm<sup>3</sup>,  $m$ —g,  $V$ —cm<sup>3</sup>”。

**考向 3 密度知识的应用**

**【原型题】**(2019·连云港中考)中国科学技术大学俞书宏教授团队开发了一系列仿生人工木材,该木材具有轻

质、高强度、耐腐蚀和隔热防火等优点。关于该木材的属性,下列说法错误的是( )

- A. 导热性差      B. 硬度大  
C. 耐腐蚀性好      D. 密度大

**★ 讲·悟**

**抓特点:**该木材具有轻质、高强度、耐腐蚀和隔热防火等优点。

**【变式题】**(2019·桐城质检)为了保护环境,治理水土流失,学校环保小组测定了山洪冲刷地面时洪水中的平均含沙量(即每立方米的洪水中所含泥沙的质量)。治理环境前,他们共采集了 40 dm<sup>3</sup> 的水样,称得其总质量为 40.56 kg,已知干燥的泥沙的密度  $\rho_{沙}=2.4\times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>,试求:

- (1)此水样中泥沙的质量是多少千克?  
(2)洪水中的平均含沙量。

**★ 明·技法 密度知识的应用**

应用	原理(公式)	具体方法
鉴别物质	$\rho=\frac{m}{V}$	将物体密度与密度表中的物质密度对比,判断物质的种类
判断实心和空心	比较密度、质量、体积	①比较密度:若 $\rho_{物体}=\rho_{物质}$ ,则实心;否则空心 ②比较质量:若 $m_{物体}=m_{物质}$ ,则实心;否则空心 ③比较体积:若 $V_{物体}=V_{物质}$ ,则实心;否则空心
选材料	比较密度大小	①在交通和航空、航天领域中常应用强度大、密度小的材料 ②在包装、装饰中常用密度小的材料

**★ 失分警示**

解答密度的相关问题时,要注意其中隐含的条件:

- (1)质量不变,如水凝固成冰,冰熔化成水等。  
(2)体积不变,如瓶子容积问题。  
(3)密度不变,如样品问题。





## 实验素养提升

### 实验：测量物质的密度

**【实验原理】** $\rho = \frac{m}{V}$

**【实验解读】**

**1. 测量方法：**

(1) 测量液体的密度(取部分液体)。

① 将适量液体倒入烧杯中,用调好的天平测出液体和烧杯的总质量  $m_1$ 。

② 将烧杯中的部分液体倒入量筒中,读出液体的体积  $V$ 。

③ 用天平测出烧杯和剩余液体的总质量  $m_2$ ,即可算得倒出的液体的质量  $m=m_1-m_2$ 。

$$\text{④ 液体的密度 } \rho = \frac{m_1 - m_2}{V}.$$

(2) 测量形状不规则固体的密度(固体体积较小)。

① 用调好的天平测出固体的质量  $m$ 。

② 向量筒中倒入适量的水并读出水的体积  $V_1$ 。

③ 将固体用细线系好,慢慢浸没在盛有适量水的量筒中,读出这时固体和水的总体积  $V_2$ 。

$$\text{④ 固体的体积 } V = V_2 - V_1.$$

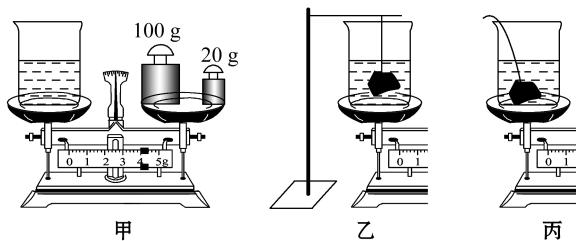
$$\text{⑤ 固体的密度 } \rho = \frac{m}{V_2 - V_1}.$$

**2. 误差分析：**

(1) 在测液体密度的实验中,如果先测体积,再测质量,对实验结果的影响:量筒内会残留一部分液体,导致所测液体质量偏小,从而导致所测液体密度偏小。

(2) 在测固体密度的实验中,如果先测体积,再测质量,对实验结果的影响:排水法测固体体积时,固体上会附着一部分水,致使所测质量偏大,从而导致所测固体密度偏大。

**【原型题 1】**(2019·广东中考)学校创新实验小组欲测量某矿石的密度,而该矿石形状不规则,无法放入量筒,故选用水、烧杯、天平(带砝码和镊子)、细线、铁架台等器材进行实验,主要过程如下:



(1) 将天平放置在水平桌面上,把游码拨至标尺\_\_\_\_处,并调节平衡螺母,使天平平衡。

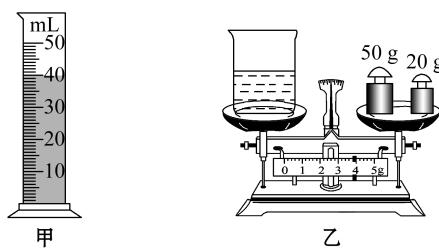
(2) 将装有适量水的烧杯放入天平的左盘,先估计烧杯和水的质量,然后用\_\_\_\_\_往天平的右盘\_\_\_\_\_ (选填“从小到大”或“从大到小”)试加砝码,并移动游

码,直至天平平衡,这时右盘中的砝码和游码所在的位置如图甲所示,则烧杯和水的总质量为\_\_\_\_\_g。

(3) 如图乙所示,用细线系住矿石,悬挂在铁架台上,让矿石浸没在水中,细线和矿石都没有与烧杯接触,天平重新平衡时,右盘中砝码的总质量及游码指示的质量值总和为144 g,则矿石的体积为\_\_\_\_\_m<sup>3</sup>。 $(\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$

(4) 如图丙所示,矿石下沉到烧杯底部,天平再次平衡时,右盘中砝码的总质量及游码指示的质量值总和为174 g,则矿石的密度为\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>。

**【原型题 2】**(2018·贵港中考)在“测量牛奶密度”的实验中。



(1) 大山先将牛奶倒入量筒,如图甲所示,则牛奶的体积为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>;接着将天平放在水平台面上,将游码移至称量标尺左端的零刻度线上,调节\_\_\_\_\_,使天平平衡;用调节好的天平测出空烧杯的质量为33 g,然后将量筒中的牛奶倒入烧杯,用天平测量烧杯和牛奶的总质量,天平平衡时如图乙所示,烧杯和牛奶的总质量为\_\_\_\_\_g。

(2) 根据以上实验数据计算出牛奶的密度为\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>,用该方法测得的密度比真实值\_\_\_\_\_。

**【延伸题】**(1) 大山不小心将量筒打碎了,老师说只用天平也能测量出牛奶的密度。于是大山添加两个完全相同的烧杯和适量的水,设计了如下实验步骤,请你补充完整。

① 调好天平,用天平测出空烧杯质量为  $m_0$ 。

② 将一个烧杯\_\_\_\_\_ ,用天平测出烧杯和水的总质量为  $m_1$ 。

③ 用另一个烧杯装满牛奶,用天平测出烧杯和牛奶的总质量为  $m_2$ 。

④ 则牛奶的密度表达式  $\rho = \frac{m_2 - m_1}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}$  (已知水的密度为  $\rho_{\text{水}}$ )。

(2) 小明针对(1)中大山的实验设计进行评估后,认为大山设计的操作过程有不妥之处,你认为该不妥之处是:\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。



## 中考晋级训练

## 真题冲关

1. (2018·江汉油田、潜江、天门、仙桃中考)下列关于质量的说法正确的是 ( )

A. 橡皮泥捏成泥人后,质量变小了  
B. 白糖热化抽丝制成棉花糖后,质量变大了  
C. 1 kg 的棉花和 1 kg 的铁块,铁块的质量大  
D. 物理课本从武汉快递到潜江,质量是一样的

2. (2019·咸宁中考)5月 20 日是世界国际计量日,2019 年的主题是“国际单位制(SI)——本质的提升”。在国际单位制中,密度单位的国际符号是 ( )

A. N/m<sup>2</sup> B. m/s  
C. kg/m<sup>3</sup> D. g/cm

3. (2019·嘉兴中考)从 2019 年 5 月 20 日起,用普朗克常数定义质量的



单位——千克,代替工作了 100 多年的国际千克原器(如图)。下列有关质量的说法,正确的是 ( )

A. 体积为 1 立方米的水的质量为 1 千克  
B. 实验室可用弹簧测力计来测量物体的质量  
C. 千克原器因生锈而质量减小,故不宜作为标准  
D. 物体的质量不会随温度的改变而改变

4. (2018·邵阳中考)如图所示是我国自行研制即将首飞的 C919 大型喷气客机,它的机身和机翼均采用了极轻的碳纤维材料。这种材料的优点是 ( )



A. 密度小 B. 弹性小  
C. 体积小 D. 硬度小

5. (2019·湘潭中考)用托盘天平测物体质量前,调节横梁平衡时,发现指针指在如图所示位置,这时应该 ( )



A. 将左端平衡螺母向右旋进一些  
B. 将右端平衡螺母向左旋进一些  
C. 将右端平衡螺母向右旋出一些  
D. 将游码向右移动

6. (2019·武汉中考)为了测出金属块的密度,某实验小组制订了如下的实验计划:

**世纪金榜导学号**

①用天平测出金属块的质量  
②用细线系住金属块,轻轻放入空量筒中  
③在量筒中装入适量的水,记下水的体积  
④将金属块从量筒中取出,记下水的体积  
⑤用细线系住金属块,把金属块浸没在量筒的水中,记下水的体积  
⑥根据实验数据计算金属块的密度

以上实验步骤安排最合理的是 ( )

A. ①②③④⑥

C. ①③⑤⑥

B. ②③④①⑥

D. ①②③⑥

7. (2019·青岛中考)如图为甲、乙两种物质的  $m$ - $V$  图象,下列说法正确的是 ( )

**世纪金榜导学号**

A. 体积为 20 cm<sup>3</sup> 的甲物质的质量为 10 g

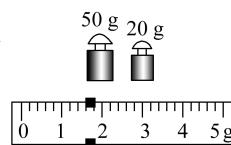
B. 乙物质的密度与质量成正比

C. 甲物质的密度比乙的密度小

D. 甲、乙质量相同时,乙的体积是甲的 2 倍

8. (2018·云南中考)用托盘天平测

量物体的质量,当天平平衡时,右盘中砝码和游码的位置如图所示,则被测物体的质量为 \_\_\_\_\_ g。



9. (2019·泰州中考)用刻度尺测出

正方体实心合金块的边长为 2.00 cm,用天平测量合金块的质量,示数如图所示,合金块

的质量为 \_\_\_\_\_ g, 算出合金

块的密度  $\rho =$  \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>,

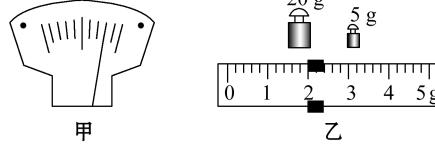
若将此合金块切去一半,则剩余部分的密度 \_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

10. (2019·遂宁中考)周末小军和妈妈去遂宁世界荷花博

览园游玩时捡回一块漂亮的鹅卵石,勤于动手的他利用天平和量筒测出了鹅卵石的密度,他把天平放在水平桌面上,将游码置于标尺左端的零刻度线处,此时指针的位置如图甲所示,为使横梁平衡,应将平衡螺母向

\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)调;将鹅卵石放在调好的天平左盘,天平平衡时右盘中的砝码和游码位置如图乙所示;接着用量筒测出鹅卵石的体积为 10 cm<sup>3</sup>,则

鹅卵石的密度为 \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup>。



11. (2018·淄博中考)两

个完全相同的瓶子装有

有不同的液体,放在横

梁已平衡的天平上,如

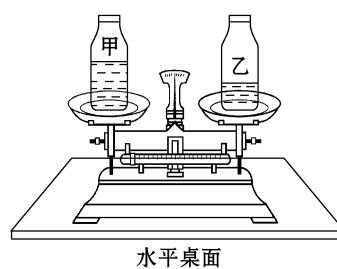
图所示。则甲瓶液体质

量 \_\_\_\_\_ 乙瓶

液体质量,甲瓶液体密

度 \_\_\_\_\_ 乙瓶液

体密度。(均选填“大于”“等于”或“小于”)



**世纪金榜导学号**

38 励志名言

1. 一次失败,只是证明我们成功的决心还不够坚强。——博维

2. 什么叫做失败? 失败是到达较佳境地的第一步。——菲里浦斯

3. 如果你问一个善于溜冰的人怎样获得成功时,他会告诉你:“跌倒了,爬起来”,这就是成功。——牛顿

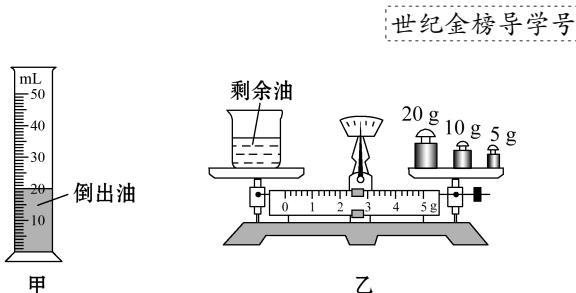
俭,德之共也;侈,恶之大也。





12. (2019·郴州中考)为了制作一座高度为 $H$ 的正方体实心塑像基座,先用同样的材料制作一个高度为 $h$ ,重为 $G$ 的实心样品。那么这座实心塑像基座的密度为\_\_\_\_\_,重为\_\_\_\_\_。

13. (2019·武威中考)学完质量和密度后,小明和小军利用托盘天平和量筒测某种油的密度。



(1)他们把天平放在水平桌面上,当游码移至零刻度处时,指针偏向分度盘的右侧。这时他们应将平衡螺母向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)调,使横梁平衡。

(2)天平平衡后,他们开始测量,测量步骤如下:

- A. 用天平测出烧杯和剩余油的总质量
- B. 将待测油倒入烧杯中,用天平测出烧杯和油的总质量
- C. 将烧杯中油的一部分倒入量筒,测出倒入量筒的这部分油的体积

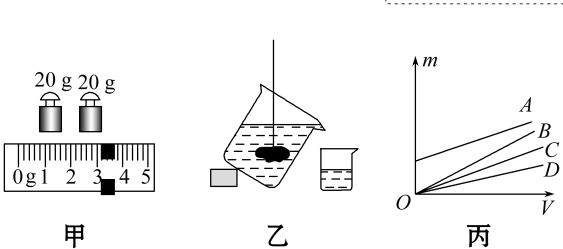
请根据以上步骤,写出正确的操作顺序:\_\_\_\_\_

(填字母代号)。

(3)若在步骤B中测得烧杯和油的总质量为55.8 g,其余步骤数据如图所示,则倒入量筒的这部分油的质量是\_\_\_\_\_g,体积是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。

(4)根据密度的计算公式可以算出,该油的密度是\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>。

14. (2018·巴彦淖尔中考)小丽同学想知道家里一只陶瓷茶壶的密度,她用壶盖进行实验。



(1)将壶盖放在调好的天平的左盘,往右盘放入砝码并移动游码,天平平衡时,砝码的质量和游码的位置如图甲所示,则壶盖的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)如图乙所示,将壶盖浸没到装满水的烧杯里,然后把溢出的水倒入量筒中,测出水的体积为20 cm<sup>3</sup>,则壶盖的密度是\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。

(3)用该方法测出壶盖的密度比真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

(4)小丽接着用现有的器材对水进行探究,描绘出质量与体积关系的图象如图丙中A所示。她分析后发现,

由于误将烧杯和水的总质量当作了水的质量,导致图线A未经过坐标原点。由此推断:水的质量与体积关系的图线应是\_\_\_\_\_ (选填图丙中“B”“C”或“D”)。

15. (2018·自贡中考)有甲、乙两个溢水杯,甲溢水杯盛满酒精,乙溢水杯盛满某种液体。将一不吸水的小球轻轻放入甲溢水杯中,小球下沉到杯底,溢出酒精的质量是40 g;将小球从甲溢水杯中取出擦干,轻轻放入乙溢水杯中,小球漂浮且有 $\frac{1}{11}$ 的体积露出液面,溢出液体的质量是50 g,已知 $\rho_{\text{酒精}}=0.8\times10^3 \text{ kg/m}^3$ ,试问:

(1)小球的体积是多少?

(2)液体的密度是多少?

### 原创预测

16. (素养提升题)在物理小组活动的时候,小明提出了这样一个问题:“水在结冰的时候体积如何变化?”小刚立即做出了回答:“根据物体热胀冷缩的性质,水结冰时的体积当然是变小的。”但小红提出了相反的意见:“如果体积变小的话,那么冰的密度会变大,冰将会沉入水中。但事实上冰会浮在水面上,所以体积应变大。”他们决定通过实验证谁的说法正确。他们在敞口小瓶中装满水,放到冰箱中使水完全凝固,结果发现冰面是向上凸起的。

世纪金榜导学号

(1)根据实验现象,可以得出水结冰后体积\_\_\_\_\_ (选填“变大”或“变小”)。

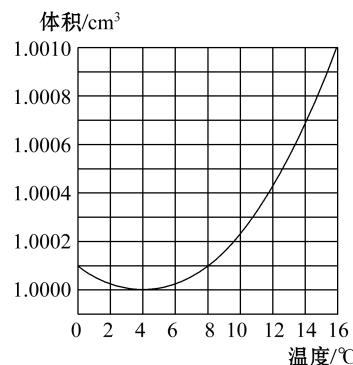
(2)小刚和小红各自说出自己对小明所提问题的看法,属于科学探究的\_\_\_\_\_ 环节

- A. 猜想与假设
- B. 设计实验
- C. 归纳结论
- D. 进行实验
- E. 提出问题

(3)实验后,小明上网查阅了一定质量水的体积随温度变化的规律图象,如图所示,由此可以判断罐装的饮料



(可看作为水)在4℃时存放是最\_\_\_\_\_ (选填“安全”或“不安全”)的。

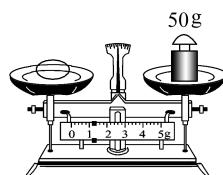


17.(思维拓展题)在物理实践课上,老师让同学们自选器材测量生活中一些物品的密度。世纪金榜导学号

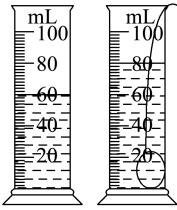
(1)小帆带来了妈妈的玛瑙手链,利用天平、量筒(装有适量水)、细线来测量手链的密度。他的实验步骤如下,请将空白处填写完整。

①调节天平横梁平衡时,把游码放在零刻度线处,发现天平的指针偏向分度盘的右侧,此时应该将\_\_\_\_\_ (选填“平衡螺母”或“游码”)向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)调,直至横梁平衡。

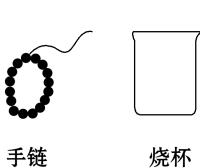
②测量手链的质量,天平平衡时,砝码和游码在标尺上的位置如图甲,则手链的质量m为\_\_\_\_\_ g。将手链用细线系好浸没在量筒的水中,手链浸没前后量筒情况如图乙,则手链的体积V为\_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>;小帆算出手链的密度ρ为\_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>。



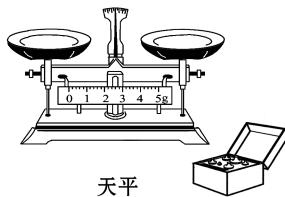
甲



乙



手链 烧杯



天平



牛奶



记号笔

丙

(2)为了培养小帆设计实验的能力,老师把量筒和水取走了,又给了他一些器材,现在可供选用的器材如图丙

所示,还让他把手链的体积V作为已知量来测出牛奶的密度。请你帮助他写出主要实验步骤和牛奶密度的表达式。

- 用细线吊着手链,缓慢浸没在牛奶中,在液面处做标记;
- 烧杯中倒入适量牛奶,测出烧杯和牛奶的总质量m<sub>1</sub>;
- 取出手链,向烧杯中加牛奶至标记处,测出烧杯和牛奶的总质量m<sub>2</sub>;
- 将空烧杯放到天平左盘,向右盘中加减砝码并移动游码,测出空烧杯的质量m<sub>0</sub>;

上述步骤中多余的步骤是\_\_\_\_\_ ;去除多余步骤后,正确的顺序应为\_\_\_\_\_。

②牛奶密度的表达式: $\rho_{\text{奶}} = \frac{m_2 - m_0}{V}$  (用所测物理量的符号表示);

③在“交流与讨论”环节中,有同学提出取出手链时手链会沾上牛奶,请分析此情况牛奶密度的测量值与真实值相比\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

18.(生活情境题)将一钢球放入盛有100 mL水的量筒中,水面上升到150 mL处。又用天平称出该球质量为316 g,此钢球是空心的还是实心的?若为空心的,在空心部分注满煤油,那么钢球的总质量为多少? ( $\rho_{\text{煤油}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

跟踪诊断,请使用“课外提升作业”

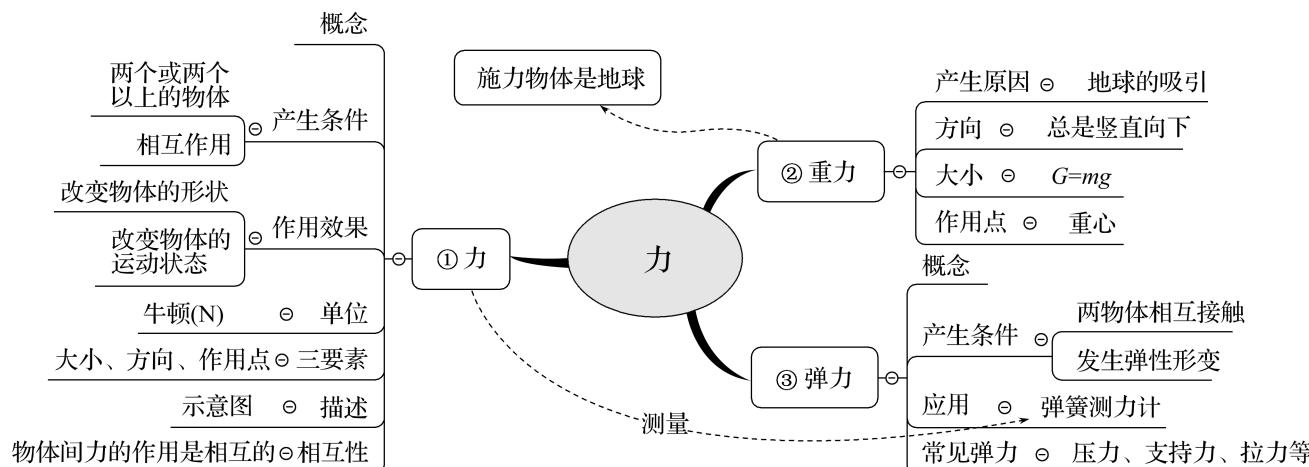
- 我们无法改变过去,却能为将来警醒。
- 如果你重视智慧,你就能听进去智慧的话语,从而成长起来。
- 站在山顶和站在山脚下的两人,虽然地位不同,但在对方眼里,同样的渺小。





# 第七章 力

## 思维导图构建



## 考点一 力的理解和力的示意图

### 主干必备

#### 1. 力：

(1) 概念：力是物体对\_\_\_\_\_的作用。发生作用的两个物体，一个是\_\_\_\_\_物体，另一个是\_\_\_\_\_物体。

(2) 单位：\_\_\_\_\_。

(3) 常见力的估测：托起两个鸡蛋所用的力大约是1 N；一个中学生的重力约为500 N；一瓶普通矿泉水的重力约为5 N。

#### 2. 力的作用效果：

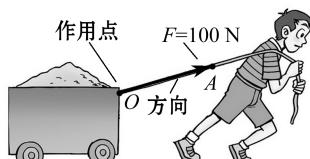
(1) 可以使物体发生\_\_\_\_\_，即形状的改变，如弹簧被拉伸。

(2) 可以改变物体的\_\_\_\_\_，如物体由静止变为运动，由运动变为静止，运动的快慢和方向发生改变等。

#### 3. 力的三要素：力的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，力的三要素不同，作用效果\_\_\_\_\_。

#### 4. 力的相互性：一个物体对另一个物体施力时，另一个物体也同时对它施加力的作用，即物体间力的作用是\_\_\_\_\_。

### 识·图形



#### 5. 力的示意图：用一条带箭头的\_\_\_\_\_表示力，如图中OA。

(1) 在\_\_\_\_\_物体上，沿力的\_\_\_\_\_画一条线段。如图OA。

(2) 在线段的末端画一个箭头表示力的\_\_\_\_\_。

(3) 线段的起点或终点表示力的\_\_\_\_\_，如图中点O。

### 辨·正误

- (1) 一个物体不能产生力的作用。 ( )
- (2) 产生力的两个物体一定发生了作用。 ( )
- (3) 不接触的两个物体一定没有力的作用。 ( )
- (4) 静止的物体不受力，运动的物体才受力。 ( )
- (5) 物体形状改变，则一定受到了力。 ( )
- (6) 力的示意图可以表示力的三要素。 ( )
- (7) 力的作用点可以不画在受力物体上。 ( )

### 核心突破

#### 考向 1 力的理解

**【原型题】**(2018·恩施中考)下列有关力的说法中，正确的是

**世纪金榜学号** ( )

- A. 产生力的两个物体一定发生了作用
- B. 一个物体也能产生力的作用
- C. 力能脱离物体而存在
- D. 相互接触的两个物体一定产生力的作用

### ★ 讲·悟

- (1) 明条件：力的产生至少存在两个相互作用的物体。
- (2) 套概念：力是物体对物体的作用。

#### 考向 2 力的作用效果及影响因素

**【原型题】**(2019·岳阳中考)下列运动场景中，能明显观察

到力使物体发生形变的是

**世纪金榜学号** ( )

- A. 踢出去的足球在空中划出美丽的弧线
- B. 跳水运动员压弯跳板
- C. 篮球碰到篮板改变运动方向
- D. 百米短跑运动员加速冲过终点



## ★ 讲·悟

(1)明理论:力可以改变物体的运动状态,可以使物体发生形变。

(2)知特点:物体的运动状态改变包括:物体由静止变为运动、由运动变为静止、由快变慢、由慢变快、运动方向的改变。

**【延伸题】**如图所示实验,表示

- 力的作用效果与 ( )  
 A. 力的大小有关  
 B. 力的方向有关  
 C. 力的作用点有关  
 D. 力的大小、方向和作用点都有关

**考向 3 力的作用的相互性**

**【原型题】**(2019·天津中考)如图

所示,人坐在小船上,在用力向前推另一艘小船时,人和自己坐的小船向后移动,该现象说

明了



世纪金榜导学号( )

- A. 力使物体发生形变  
 B. 物体间力的作用是相互的  
 C. 力的作用效果与力的大小有关  
 D. 力的作用效果与力的作用点有关

## ★ 讲·悟

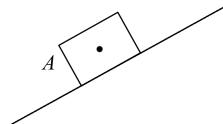
(1)究概念:力是物体对物体的作用,故在发生力的作用时,其中的任一物体既是施力物体,同时又是受力物体,体现力的作用的相互性。

(2)析实例:人推另一艘小船时,人和另一艘小船发生

相互作用,人和另一艘小船都同时是施力物体,也是受力物体。

**考向 4 力的示意图**

**【原型题】**(2019·南充中考)如图,物体A放在斜面上处于静止状态,在图中画出A所受重力G和对斜面的压力F的示意图。



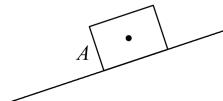
## ★ 讲·悟

(1)确定力:物体A受到的重力,物体A对斜面的压力。

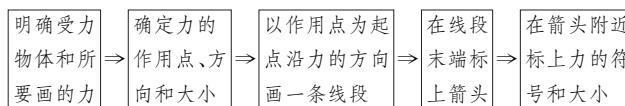
(2)定方向:重力的方向竖直向下,压力方向垂直于受力物体表面。

(3)套步骤:根据力的示意图的作图步骤,画出力的示意图。

**【延伸题】**画出斜面对物体A支持力的示意图。



## ★ 明·技法 画力的示意图的步骤



## ★ 失分警示

线段的长短表示力的大小,同一图上,线段越长表示的力越大。



画力的示意图的方法

**考点二 弹力**

## ◆ 主干必备 ◆

## 找·规律

## 1. 弹性和塑性:

(1)弹性:物体在受力时,发生形变,不受力时,又恢复到原来的性质。

(2)塑性:物体受力形变后,自动地恢复到原来的形状的性质。

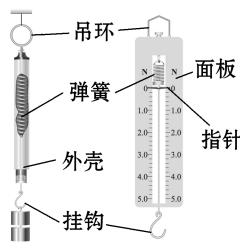
## 2. 弹力:

(1)定义:物体由于发生弹性形变而产生的力。

(2)常见的弹力:压力、支持力、拉力等。

(3)弹力的方向与物体形变的方向相反。

## 识·图形



## 3. 弹簧测力计:

(1)构造:主要由弹簧、挂钩、面板、外壳等构成。

(2)原理:在弹性限度内,弹簧受到的拉力越大,弹簧的就越长。

(3)使用前:

①看清它的量程和分度值。

②检查弹簧测力计的指针是否在零刻度线上,如果不在,应该把指针调节到零刻度线上。

③轻轻拉动挂钩几次,防止弹簧被外壳卡住。

(4)使用时:

①测力时:使所测力的方向与弹簧的轴线方向一致。

②测量时:加在弹簧测力计上的力不能超过它的量程。

③读数时:视线要与刻度板面垂直且正对指针。

## 辨·正误

(1)产生弹力时,不一定发生弹性形变。 ( )

(2)任何物体只要发生弹性形变就一定产生弹力。 ( )





- (3) 只有弹簧发生的形变,才是弹性形变。 ( )  
 (4) 弹簧的长度跟受到的拉力成正比。 ( )  
 (5) 弹簧测力计使用时,必须竖直放置。 ( )

### 核心突破

#### 考向 1 弹力

**【原型题】**下列各力中,不属于弹力性质的力是 ( )

世纪金榜导学号

- A. 运动员举杠铃的力  
 B. 推土机推土时推土机对泥土的力  
 C. 月亮对地球的力  
 D. 水杯受到的桌面的支持力

#### ★ 讲·悟

(1) **抓条件:**产生弹力的两个条件:①两个物体相互接触;②物体发生弹性形变。

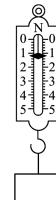
(2) **明本质:**支持力、拉力、推力、压力实质都是弹力。

**【变式题】**如图所示,将足球放在一块长木板上,木板和足球均发生了弹性形变,关于它们弹力的情况,以下说法正确的是 ( )

- A. 木板受到的压力就是木板产生的弹力  
 B. 足球产生的弹力作用在足球上  
 C. 木板形变是由于木板产生弹力造成的  
 D. 足球产生的弹力就是足球对木板的压力

#### 考向 2 弹簧测力计

**【原型题】**(2019·苏州中考)如图所示,弹簧测力计的示数为 \_\_\_\_\_ N。



#### ★ 讲·悟

**析图形:**明确弹簧测力计的分度值,指针的位置。

**【变形题】**上题中,弹簧测力计在使用前应检查指

针\_\_\_\_\_。如图是使用弹簧测力计测力

时的情景,图中存在的操作错误:拉力方向没

有与弹簧的\_\_\_\_\_方向一致;弹簧形变

产生的力是\_\_\_\_\_ (选填“手对弹簧的拉力”或“弹簧对手的拉力”)。



## 考点三 重力

### 主干必备

**1. 定义:**由于地球的\_\_\_\_\_而使物体受到的力,用字母 G 表示。

**2. 普遍性:**地球附近的所有物体都受到\_\_\_\_\_的作用。

**3. 公式:**\_\_\_\_\_。g 约等于\_\_\_\_\_。

**4. 方向:**

(1) 不变性:总是\_\_\_\_\_。

(2) 应用:用铅垂线确定竖直的方向。检查工作台面是否水平,检查墙壁上的画是否挂正。

**5. 重心:**

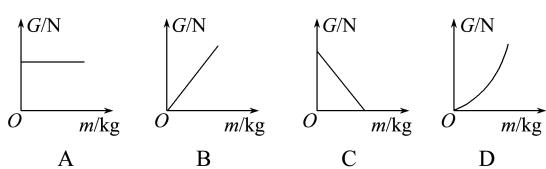
(1) 概念:重力的等效作用点。

(2) 位置:形状规则、质量分布均匀的物体的重心在它的\_\_\_\_\_上。

### 核心突破

#### 考向 1 重力与质量的关系

**【原型题】**下列图象中能用来表示物体的重力跟质量关系的是 ( )



#### ★ 讲·悟

(1) **明关系:**明确重力跟质量成正比关系。

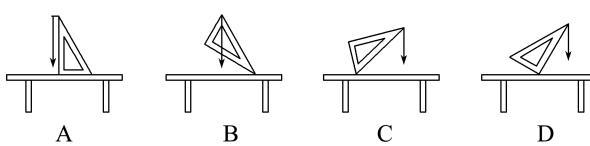
(2) **判图象:**正比例函数的图象是一条过原点的直线。

**【变式题】**一物体在月球上受到的重力等于在地球上所受

重力的  $\frac{1}{6}$ 。将 120 kg 的物体放到月球上,其质量是 \_\_\_\_\_ kg,重力是 \_\_\_\_\_ N。(g=10 N/kg)

#### 考向 2 重力的方向及其应用

**【原型题】**(2017·天津中考)利用铅垂线和三角尺判断桌面是否水平,如图所示的做法正确的是 ( )



#### ★ 讲·悟

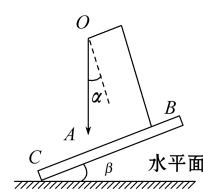
(1) **明方向:**重力的方向总是竖直向下的。

(2) **析图形:**三角尺有两个直角边,相互垂直。

(3) **定答案:**分析每一选项,找出能判断出铅垂线与桌面垂直的选项。

**【延伸题】**用上题中的铅垂线制成一

个如图所示的装置。用此装置探究重力的方向:随着  $\beta$  角的改变,悬线 OA 与水平面的夹角将 \_\_\_\_\_ (选填“改变”或“保持不变”),据此可知,重力方向总是 \_\_\_\_\_。



#### ★ 失分警示

重力的方向总是竖直向下,垂直于水平面,与物体的运动状态、是否受力及所处的位置无关。



## 实验素养提升

### 实验:探究重力的大小跟质量的关系

#### 【实验装置】



#### 【实验解读】

1. **重力的测量:**弹簧测力计沿竖直方向测钩码的重力。
2. **收集数据:**实验中收集多组数据的目的:避免实验的偶然性和特殊性,使实验得出的结论更具有普遍性。
3. **处理数据:**以质量为横坐标,重力为纵坐标,将各组数据描点并连接,得到重力与质量的关系图象。
4. **分析数据:**

(1)判断两个物理量成正比的依据:当一个物理量和另一个物理量的比值不变,或一个物理量增大几倍,另一个物理量也增大几倍,或两个物理量的关系图象是一条过原点的直线时,都可以判定这两个物理量是正比关系。

(2)根据实验数据作出图象的目的:图象更能直观反映出重力与质量间的正比关系。

#### ★失分警示

$g=9.8 \text{ N/kg}$  表示质量为 1 kg 的物体受到的重力大约是 9.8 N,不能写成“1 kg=9.8 N”。

**【原型题】**为了探究物体所受重力与质量的关系,某实验小组进行了实验。

- (1)钩码所受重力的大小用 \_\_\_\_\_ 进行测量,测量时钩码必须处于 \_\_\_\_\_ 状态。
- (2)他们将测出的数据记录在表格中并进行了处理,通过分析发现有一次测量数据存在问题,这个数据是 \_\_\_\_\_;重新测量并进一步分析数据,得出的结论是: \_\_\_\_\_。

$m/\text{g}$	$G/\text{N}$	$\frac{G}{m}/\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$
100	1	10
200	2	10
300	1.5	5

## 中考晋级训练

#### 真题通关

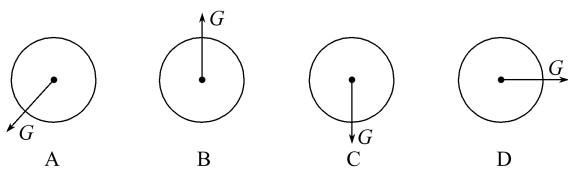
1. (2019·黔南州中考)下列物体重量最接近 1 N 的是 ( )

- A. 一枚大头针      B. 两个鸡蛋  
C. 一头奶牛      D. 一张书桌

2. (2018·贵港中考)在实验室,用弹簧测力计能直接测量的物理量是 ( )

- A. 力      B. 体积      C. 密度      D. 质量

3. (2018·湘西中考)关于小球的重力示意图,下列画法正确的是 ( )



4. (2019·宜昌中考)在射箭运动中,以下关于力的作用效果的描述,其中一个与另外三个不同的是 ( )

世纪金榜导学号

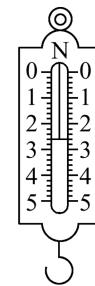
- A. 瞄准时,手的拉力把弓拉弯  
B. 松手后,弓的弹力把箭射出  
C. 飞行中,重力让箭划出一道弧线  
D. 中靶时,靶的阻力让箭停止运动

5. (2019·郴州中考)关于重心,下列说法正确的是 ( )

世纪金榜导学号

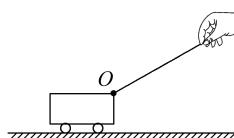
- A. 空心的足球没有重心  
B. 物体的重心不一定在物体上  
C. 将质地均匀的木球的中心挖去后,木球的重心就消失了  
D. 物体受到的力全部都作用在重心上

6. (2018·株洲中考)一弹簧测力计如图所示,其刻度 \_\_\_\_\_(选填“是”或“不是”)均匀的,量程为 \_\_\_\_\_ N,分度值为 \_\_\_\_\_ N,读数为 \_\_\_\_\_ N。

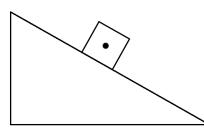


7. (2018·张家界中考)足球场上,守门员将球扑出禁区,说明力可以 \_\_\_\_\_;小莉在橡皮泥上印上漂亮的指印,说明力可以 \_\_\_\_\_。

8. (2018·徐州中考)如图所示,小华用绳拉着箱子行走,请画出绳对箱子拉力 F 的示意图。



9. (2019·苏州中考)图中,物块沿绝对光滑的斜面下滑,请画出物块受力的示意图。



10.(2016·莆田中考)在探究“重力的大小跟什么因素有关”实验中,得到如表数据:

$m/\text{kg}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
$G/\text{N}$	0.98	1.96	2.94	3.92	4.90	5.88	

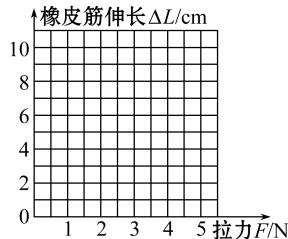
(1)本实验中用到的测量器材有:\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2)分析如表数据可知:物体的质量为0.7 kg时,它受到的重力是\_\_\_\_\_N。

11.(2018·山西中考)小明和小亮同学利用橡皮筋、硬纸板、带指针的挂钩、弹簧测力计等器材,制作一个简易测力计。标注刻度方案一:让橡皮筋在竖直方向自由下垂,当指针稳定时,在指针所指位置标注“0”刻度。再用弹簧测力计拉动挂钩,拉力分别显示为1 N、2 N、3 N、4 N时,在指针所指位置分别标注对应的刻度。实验相关数据记录如表。

拉力 $F/\text{N}$	0	1	2	3	4
橡皮筋伸长 $\Delta L/\text{cm}$	0	1.2	3.4	6.1	9.9

(1)请你根据表中的数据,在图中绘制出  $\Delta L-F$  图象。

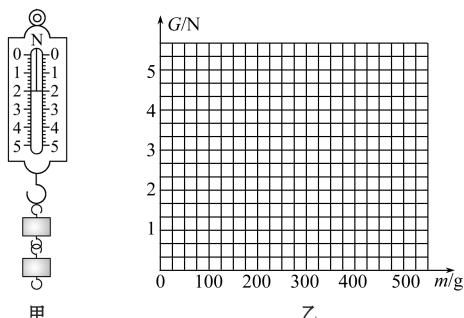


(2)完成上述实验后,小亮提出了标注刻度的方案二:标注“0”刻度的方法与方案一相同,然后再用弹簧测力计拉动挂钩,使拉力示数为4 N,在指针所指位置标注4 N的刻度,在0刻度线与4 N刻度线之间分成4等份,标出各刻度线和对应的刻度。如果让你利用橡皮筋制作简易测力计,标注刻度时,你会选择方案一还是方案二,并说明理由。\_\_\_\_\_。

### 原创预测

12.(思维拓展题)魏莱同学用天平和一个最大量程5 N的弹簧测力计来探究物体所受重力跟质量的关系,如图甲,实验时得到数据如表。

世纪金榜导学号



(1)先把天平放在水平桌面上,然后将游码移至标尺的零刻度线上,发现指针在分度盘中央刻度线的左侧,魏莱应将平衡螺母向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)调节,使天平平衡。

(2)魏莱同学实验中错误的地方是\_\_\_\_\_。

(3)根据表格中的实验数据,在图乙中画出重力与质量的关系图象。

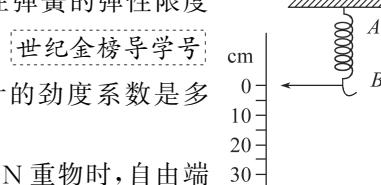
(4)去掉错误的部分,由表中数据得出的结论是\_\_\_\_\_。

(5)将弹簧测力计水平放置调零,然后在弹簧测力计的两侧沿水平方向各加4 N的拉力,并使其保持静止,此时弹簧测力计示数为\_\_\_\_\_。

A. 0 N    B. 2 N    C. 4 N    D. 8 N

(6)我国与许多国家之间的贸易往来频繁,在这些往来的货物运输中,发货单上所标示的“货物重量”实质上应该是货物的\_\_\_\_\_。

13.(数理融合题)我们知道,在弹性限度内弹簧的伸长  $x$  和受到的拉力  $F$  成正比,在物理学中用劲度系数  $k$  表示弹簧的弹性性能,则有关系式  $F=kx$ ,小明根据这个原理自制测力计测量力。如图,首先,把弹簧A端固定,让其自由端B在未悬挂重物时,正对刻度尺的零刻度线(见图);然后挂上100 N重物,观察到B端正对着刻度20 cm。(均在弹簧的弹性限度内)



(1)此弹簧测力计的劲度系数是多少?

(2)当弹簧挂150 N重物时,自由端

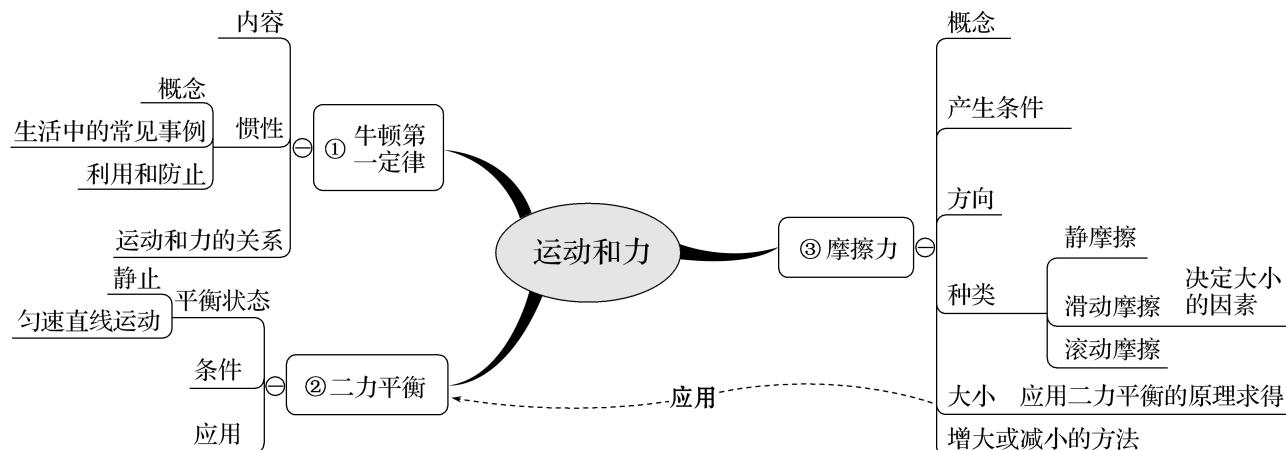
所对刻度尺读数应是多少?

(3)若弹簧下端挂了一重物时,它自由端所对刻度是18 cm,则此重物的质量为多少? ( $g=10 \text{ N/kg}$ )



# 第八章 运动和力

## 思维导图构建



### ◆ 主干必备 ◆

#### 1. 牛顿第一定律：

(1) 内容：一切物体在没有受到力的作用时，总保持 \_\_\_\_\_ 状态或 \_\_\_\_\_ 状态。

(2) 得出：是在大量经验事实的基础上，经过 \_\_\_\_\_ 而概括得出的。

#### 2. 惯性：

(1) 概念：一切物体都有保持 \_\_\_\_\_ 的性质。

(2) 影响因素：惯性大小只与物体的 \_\_\_\_\_ 有关，而与物体运动的状态和速度的大小无关。

(3) 利用和防范(如表)。

实 例	现 象 解 释		
	原 来 状 态	状 态 的 改 变 及 原 因	产 生 变 化
利用 	锤 头 和 锤 柄 一 起 向 下 运 动	锤 柄 遇 到 桌 面 _____ 运 动	锤 头 由 于 _____ 继 续 向 下 运 动，所 以 会 紧 紧 地 固 定 在 锤 柄 上
防 范 	人 和 车 一 起 向 前 运 动	车 由 于 各 种 原 因 停 止 运 动	人的 上 身 由 于 _____ 继 续 向 前 运 动，安 全 带 和 安 全 气 囊 可 以 减 少 对 人 的 伤 害

### 辨·正误

(1) 物体的运动需要力来维持。 ( )

(2) 惯性的大小与物体的质量和速度有关，质量越大，速度越大，惯性越大。 ( )

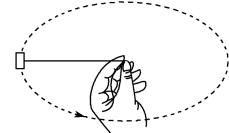
(3) 牛顿第一定律表明，物体只有在静止或做匀速直线运动时才具有惯性。 ( )

(4) 惯性越大，物体的运动状态就越难改变。 ( )

### ◆ 核心突破 ◆

#### 考向 1 对牛顿第一定律的理解

【原型题】(2019 · 长沙中考) 如图所示，用细线拴一块橡皮，甩起来，使橡皮绕手做圆周运动，这说明力可以改变物体的 \_\_\_\_\_ (选填“运动状态”或“形状”)。



如果这时橡皮所受所有的力都突然消失，橡皮将做 \_\_\_\_\_ 运动。 [世纪金榜导学号]

#### ★ 讲·悟

(1) 析图形：橡皮绕手做圆周运动。

(2) 套定律：当物体受到的外力全部消失后，动者恒动，静者恒静。

【变式题】运动会的铅球赛场上，一位同学将一铅球奋力掷出，如果铅球飞行过程中一切外力消失，那么铅球将会 ( )

- A. 继续做曲线运动
- B. 立即悬停在空中
- C. 慢慢停下来
- D. 立即做匀速直线运动

#### ★ 明·技法 牛顿第一定律的理解

(1) 认识：该定律是描述物体在不受外力作用或受平衡力时，由于具有惯性而表现出来的一种运动规律。

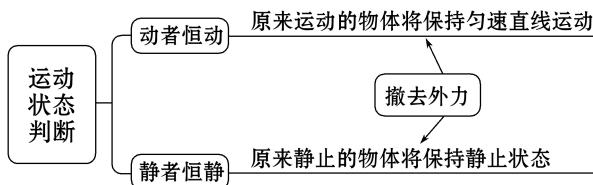
(2) 适用条件：

- ① 适用于所有物体。
- ② 物体不受力或受平衡力。





(3)一个物体所受的力全部消失时运动状态的判断:

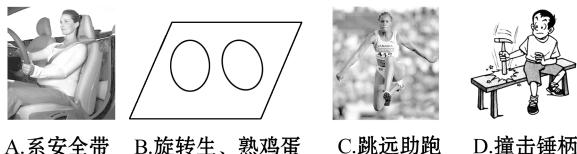


### ★ 失分警示

力不是维持物体运动状态的原因,而是改变物体运动状态的原因。

### 考向 2 惯性及其应用

**【原型题】**(2019·河北中考)如图所示与惯性有关的做法中,属于防止因惯性造成危害的是( )



### ★ 讲·悟

(1)确定研究对象:A项:人,B项:鸡蛋,C项:运动员,D项:锤头。

(2)定答案:分析研究对象是利用惯性还是防止惯性。

**【变式题】**(2018·龙东地区中考)如图所示,行驶中的汽车急刹车时,乘客的身体会向前倾。请用相关物理知识解释这种现象。



### ★ 明·技法

(1)对物体惯性的理解。

①普遍性:一切物体在任何情况下都有惯性。

②性质:惯性是物体本身的一种性质,静止的物体有保持原来静止状态的性质,运动的物体有保持原来运动状态的性质。惯性不是力,不能把惯性说成“惯性力”或“受到惯性(作用)”,只能说物体具有惯性或物体由于惯性。

(2)解答有关惯性现象的思路。

第一步:明确研究对象;

第二步:明确研究对象原来处在什么状态;

第三步:指明某物体或物体的某一部分因受力而改变运动状态;

第四步:指明另一物体或物体的另一部分由于惯性而保持原来的运动状态;

第五步:得出结论。

### ★ 失分警示

(1)物体惯性大小只与质量有关。质量越大,惯性越大。

(2)惯性不是力,凡是出现“由于受到惯性”或“由于惯性作用”等说法,都是错误的。

### 考向 3 运动和力的关系

**【原型题】**(2019·连云港中考)下列关于运动和力的说法

正确的是

**世纪金榜导学号**( )

A. 物体不受力时,一定保持静止状态

B. 牛顿第一定律是通过实验直接总结出来的

C. 运动的物体具有惯性,静止的物体没有惯性

D. 静止在地面上的“歼-20”战机,受平衡力的作用

### ★ 讲·悟

明关系:物体只有在平衡力(或不受力)的作用下,才能保持平衡状态(静止或匀速直线运动),反之,亦成立。

**【变式题】**(2019·天水中考)下列关于运动和力的说法正确的是

**世纪金榜导学号**( )

A. 运动的物体,如果不受力的作用就会慢慢停下来

B. 射出枪口的子弹利用惯性继续向前飞行

C. 电梯匀速上升时,电梯对人的支持力和人对电梯的压力是一对平衡力

D. 一个物体也能产生力的作用

## 考点二 二力平衡

### ◆ 主干必备 ◆

#### 找·规律

1. 平衡状态:物体保持\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态。

2. 力的平衡:物体受到几个力的作用时,如果保持\_\_\_\_\_状态,就说这几个力平衡。

3. 二力平衡的条件:

(1)两个力作用在\_\_\_\_\_物体上。

(2)大小\_\_\_\_\_。

(3)方向\_\_\_\_\_。

(4)作用在\_\_\_\_\_。

#### 比·概念

平衡力与相互作用力的比较:

项目	种类	平衡力	相互作用力
示意图			



续表

种类	平衡力	相互作用力
作用点	在同一个物体上	在两个物体上
要素 方向	同一直线上、方向相反	
大小	大小相等	
力的作用效果	使物体保持静止或匀速直线运动状态	改变物体的形状和运动状态

## 辨·正误

- (1) 物体在平衡力的作用下,可能处于静止状态,也可能处于匀速直线运动状态。 ( )
- (2) 物体静止或做匀速直线运动时,一定不受力的作用。 ( )

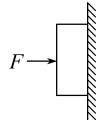
## 核心突破

## 考向 1 平衡力的判断

【原型题】(2018·枣庄中考)如图所示,小丽用力

F 把一木块压在竖直墙面上静止,现有以下受力分析:

世纪金榜导学号



- ①小丽对木块的压力 F 和墙对木块的弹力是一对平衡力  
②小丽对木块的压力 F 和木块的重力是一对平衡力  
③木块受到的摩擦力和木块的重力是一对平衡力  
④小丽对木块的压力 F 和木块对小丽的弹力是一对平衡力

上述受力分析正确的是 ( )

- A. 只有①正确 B. 只有④正确  
C. 只有①③正确 D. 只有③④正确

## ★讲·悟

(1)明状态:木块静止(平衡状态)。

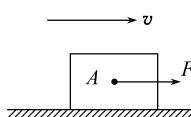
(2)分析木块受力情况:

- ①竖直方向:重力和摩擦力。

②水平方向:压力和支持力。

(3)套条件:平衡力满足的条件:同体、等大、反向、共线。

【变式题】如图所示,木块放在水平面上,在水平拉力 F 的作用下,做匀速直线运动。则木块受到的重力与水平面对木块的支持力是一对

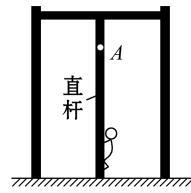


\_\_\_\_\_;水平面对木块的支持力与木块对水平面的压力是一对 \_\_\_\_\_;拉力 F 与木块受到的摩擦力是一对 \_\_\_\_\_(均选填“平衡力”或“相互作用力”)。

## 考向 2 二力平衡的应用

【原型题】(2019·衢州中考)如图,重为 500 N 的小科沿着竖直的直杆匀速上爬,此阶段他受到的摩擦力为  $f_1$ ;小科停在 A 处稍作休息,此阶段他受到的摩擦力为  $f_2$ ;之后沿杆匀速下滑,此阶段他受到的摩擦力为  $f_3$ 。下列说法正确的是

世纪金榜导学号 ( )



- A.  $f_1 > 500 \text{ N}$ , 方向竖直向下  
B.  $f_2 = 500 \text{ N}$ , 方向竖直向下  
C.  $f_3 < 500 \text{ N}$ , 方向竖直向上  
D.  $f_1 = f_2 = f_3$ , 方向竖直向上

## ★讲·悟

(1)找对象:确定研究对象——小科。

(2)明状态:小科匀速上爬、稍作休息、匀速下滑均处于平衡状态。

(3)用条件:小科处于平衡状态时,所受摩擦力与重力是一对平衡力,大小相等,方向相反。

【变式题】起重机吊着一个重量为 2 000 N 的物体匀速上升,速度为 1 m/s,则钢丝绳所受的拉力 \_\_\_\_\_ 2 000 N;如该起重机以 0.5 m/s 速度匀速下降,钢丝绳所受拉力 \_\_\_\_\_ 2 000 N(均选填“大于”“小于”或“等于”)。

## 考点三 摩擦力

## 主干必备

1. 滑动摩擦力:两个相互接触的物体,当它们相对滑动时,在接触面上会产生一种 \_\_\_\_\_ 的力。

## 2. 影响滑动摩擦力大小的因素:

- (1)滑动摩擦力的大小跟接触面所受的压力有关,接触面受到的压力 \_\_\_\_\_, 滑动摩擦力越大。  
(2)滑动摩擦力的大小跟接触面的粗糙程度有关,接触面越 \_\_\_\_\_, 滑动摩擦力越大。

## 找·规律 增大和减小摩擦的方法

	方法	实例
增 大 摩 擦 的 方 法	增大 _____	防止皮带打滑,把皮带张紧些; 双手用力按黑板擦擦黑板;用力捏闸停车
	增大接触面的 _____	刹车皮使用橡胶;饮料瓶盖侧面有竖纹;鞋底有凹凸不平的花纹;铺刻有花纹的地板砖
	变 _____ 摩擦为滑动摩擦	急刹车,使车轮只滑不滚,车会很快停止运动



续表

方法	实例
减小压力	体操运动员在单杠、双杠上旋转时手握得很松
减小接触面的粗糙程度	给合页轴加润滑油；新用的拉链上抹石蜡
变_____摩擦为滚动摩擦	行李箱底部装有滚轮；轴承中装有滚珠；旱冰鞋下装有滚轮
使两个相互接触的摩擦面彼此分开	气垫船、磁悬浮列车

**辨·正误**

- (1) 静止的物体一定不受摩擦力的作用。 ( )
- (2) 摩擦力的方向与物体运动方向相反。 ( )
- (3) 摩擦力的大小与物体的重力有关，重力越大，受到的摩擦力越大。 ( )
- (4) 滑动摩擦力的大小与物体受到的拉力大小、运动速度的大小无关。 ( )

**核心突破****考向 1 增大或减小摩擦的方法**

**【原型题】**(2019·乐山中考)如图所示的各种做法,属于减小摩擦的是 ( )



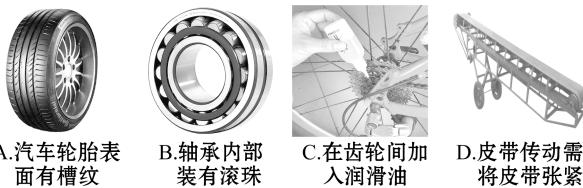
- A. 鞋底上印有花纹  
 B. 举重前,在手上涂防滑粉  
 C. 自行车的车闸用橡胶制作  
 D. 气垫船底部跟水面之间有一层空气垫

**★ 讲·悟**

**(1) 知因素:**滑动摩擦力大小与压力大小和接触面的粗糙程度有关。

**(2) 明方法:**减小摩擦的方法有减小压力、减小接触面的粗糙程度、变滑动摩擦为滚动摩擦、使接触面彼此分开。

**【变式题】**(2019·苏州中考)下列实例中,通过增大接触面粗糙程度来增大摩擦的是 ( )



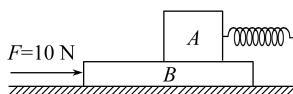
- A. 汽车轮胎表面有槽纹  
 B. 轴承内部装有滚珠  
 C. 在齿轮间加入润滑油  
 D. 皮带传动需将皮带张紧

**考向 2 摩擦力大小及方向的判断**

**【原型题】**(2018·恩施中考)如图,弹簧开始处于自然伸长状态,现用 10 N 的推力 F 推着木板 B 向右做匀速直线

运动,最终将弹簧压缩至最短(木板 B 始终未接触墙壁、地面与木板 B 的下表面光滑,B 的速度始终大于 A 的速度)。在此过程中木板 B 受到摩擦力的方向向 \_\_\_\_\_(选填“左”或“右”),木块 A 受到摩擦力的大小为 \_\_\_\_\_N。

世纪金榜导学号

**★ 讲·悟**

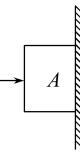
**(1) 定对象:**通过题意和题图,确定每一个空的研究对象,即分别是木板 B、木块 A。

**(2) 判断力:**木板 B 向右做匀速直线运动,受平衡力作用,即推力 F 与受到的 A 对 B 的摩擦力是一对平衡力;B 对 A 的摩擦力与 A 对 B 的摩擦力是一对相互作用力。

**(3) 定大小:**根据平衡力和相互作用力的特点确定所求力的大小及方向。

**【变式题】**如图所示,物体 A 重 30 N,被水

平向右的力 F 压在竖直墙壁上,当  $F=50\text{ N}$  时,物体沿竖直墙壁匀速下滑,这时物体受到的摩擦力是



N,方向 \_\_\_\_\_;当  $F=$

70 N 时,物体在墙壁上保持静止,此时物体受到的摩擦力是 \_\_\_\_\_N。

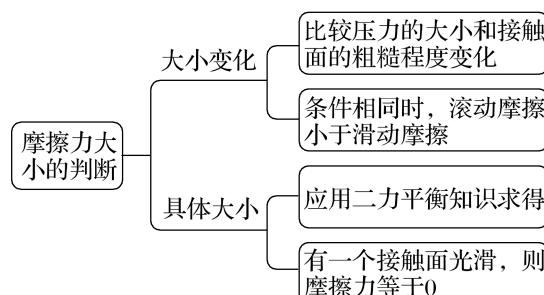
**★ 明·技法**

**(1) 摩擦力方向的判断:**

①相对法:以与研究对象相接触的物体为参照物,判断研究对象相对于该参照物的运动方向(或运动趋势的方向),则摩擦力的方向与相对运动的方向(或相对运动趋势的方向)相反。

②动力阻力法:分析摩擦力是物体运动的动力还是阻力,若为动力,则其方向与物体运动的方向相同;若为阻力,则其方向与物体运动的方向相反。

**(2) 摩擦力大小的判断:**

**★ 失分警示****摩擦力≠阻力**

摩擦力的方向总是跟物体的相对运动方向相反。有时跟物体运动方向相同,此时摩擦力是动力;有时跟物体运动方向相反,此时摩擦力是阻力。



## 实验素养提升

### 实验一:探究阻力对物体运动的影响

#### 【实验装置】



#### 【实验解读】

##### 1. 实验方法:

- (1)转换法:通过观察小车在水平面上运动距离的长短反映阻力对小车运动的影响,阻力越小,速度减小得越慢,小车运动距离越长。
- (2)控制变量法:每次都使小车从斜面的同一高度由静止释放,使小车到达斜面底端的速度相同。
- (3)科学推理法:如果小车不受阻力时,速度不会减小,小车将做匀速直线运动。

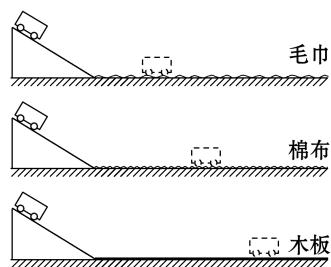
##### 2. 器材选取:

- (1)用小车不用木块的原因:小车在水平面上运动时所受的阻力较小,在同种条件下运动距离较远。
- (2)粗糙程度不同的棉布和毛巾:改变小车受到阻力的大小。

##### 3. 过程分析:

- (1)小车运动到斜面底端后继续运动:由于小车具有惯性。
- (2)小车在水平面上最终停下来:因为小车受到阻力。

**【原型题】**(2019·宜宾中考)关于“阻力对物体运动的影响”问题,某学习小组进行了如下探究实验:依次将毛巾、棉布分别铺在水平木板上,让小车分别从斜面顶端由静止自由下滑,观察小车在水平面上滑行的最大距离,三种情况下的运动如图所示。

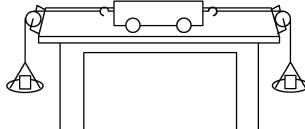


- (1)实验中每次均让小车从斜面顶端由静止自由下滑,目的是使小车在水平面上开始滑行时获得的速度大小\_\_\_\_\_,本实验中的“阻力”是指小车受到的\_\_\_\_\_。
- (2)分析如图运动情况可知:小车在毛巾表面上滑行的距离最短,说明小车受到的阻力越大,速度减小得越\_\_\_\_\_(选填“快”或“慢”)。
- (3)牛顿在伽利略等人的研究基础上,概括出牛顿第一定律:一切物体在没有受到力的作用时,总保持\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态。

- (4)牛顿第一定律\_\_\_\_\_ (选填“是”或“不是”)直接由实验得出的,其符合逻辑的科学推理为科学研究提供了一个重要方法。

### 实验二:探究二力平衡的条件

#### 【实验装置】



#### 【实验解读】

##### 1. 器材选取:

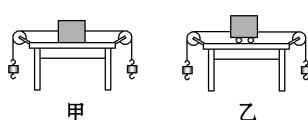
- (1)光滑的水平桌面:减小摩擦对实验的影响。
- (2)选小车而不选木块:变滑动摩擦为滚动摩擦,以减小摩擦对实验的影响。
- (3)定滑轮:改变力的方向。

**2. 关键操作:**实验中,选择静止为平衡状态的目的:静止状态比匀速直线运动状态好控制、好操作。

##### 3. 实验改进:

- (1)器材的改进:可用硬纸板或卡片代替小车,因为硬纸板或卡片质量较小,可以忽略它们的重力。
- (2)装置的改进:使硬纸板或卡片悬空,目的:消除与水平面的摩擦对实验带来的影响。

**【原型题】**(2018·河池中考)为了探究二力平衡的条件,张三同学设计了如图甲的实验。



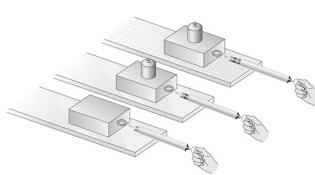
- (1)实验中发现两边的钩码质量不相等时,木块运动,质量相等时,木块静止,说明二力平衡的一个条件是力的\_\_\_\_\_。

- (2)接着张三将木块扭转一个角度,松手后观察到木块不能平衡,说明二力平衡时,两个力必须作用在\_\_\_\_\_。

- (3)在另一小组实验中,李四用小车代替木块,如图乙所示,同学们认为李四的实验装置优于张三的实验装置,其主要原因是\_\_\_\_\_。

### 实验三:探究影响滑动摩擦力大小的因素

#### 【实验装置】



摩擦力的大小  
与哪些因素有关

#### 【实验解读】

- 1. 实验方法:**控制变量法、转换法。



## 2. 实验操作:

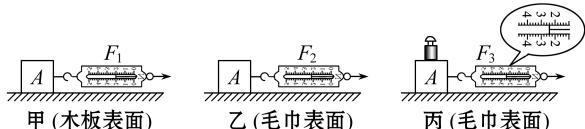
- (1) 水平匀速拉动木块:保证木块处于平衡状态,根据二力平衡条件,测力计的示数等于摩擦力的大小。
- (2) 探究滑动摩擦力与压力大小的关系:在木块上放砝码,并改变其质量。
- (3) 探究滑动摩擦力与接触面粗糙程度的关系:换材料相同但表面粗糙程度不同的长木板。

## 3. 实验改进:

- (1) 装置的改进:将弹簧测力计一端固定,另一端钩住木块,木块下面是一长木板,实验时拉着长木板沿水平面运动(不一定是匀速直线运动,只要运动即可)。如图所示:
- (2) 改进的好处:不需要木板做匀速直线运动,便于操作。

**【原型题】**(2019·扬州中考)在“探究影响滑动摩擦力大小的因素”的实验中。

世纪金榜导学号



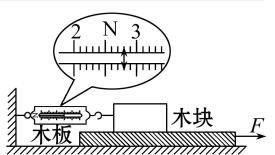
- (1) 如图所示,为测出滑动摩擦力大小,三次实验中均用弹簧测力计沿水平方向 匀速直线 拉动木块 A,弹簧测力计的示数  $F_1 < F_2 < F_3$ ,图中  $F_3$  为 2.4 N。

- (2) 丙图中,若增大弹簧测力计的拉力,此时木块 A 所受滑动摩擦力 不变(选填“变大”“变小”或“不变”),木块 A 上面的砝码 不受(选填“受”或“不受”)摩擦力。

- (3) 比较 甲、乙 两幅图,可得出:压力相同时,接触面越粗糙滑动摩擦力越大。

**【延伸题】**(1) 在图甲实验中,某同学开始拉木块时,他的水平拉力逐渐增大,但木块仍静止,此过程中弹簧测力计的示数在变大,那么这一过程中木块受力 不平衡(选填“平衡”或“不平衡”),木块所受的摩擦力 变大(选填“变大”“变小”或“不变”);匀速拉动木块时,摩擦力大小等于弹簧测力计示数,当他沿水平方向由匀速拉木块改为加速运动,木块所受摩擦力 不变(选填“变大”“变小”或“不变”)。

(2) 在图乙实验中,将木块沿竖直方向截去一半后,测得木块所受的滑动摩擦力变为原来一半。由此得出:滑动摩擦力的大小随接触面积的减小而减小。你认为他得出的结论 不正确(选填“正确”或“不正确”),理由是 没有控制压力大小一定。

(3) 小明对实验装置进行了改进,如图所示,写出装置改进以后的好处 方便读数。  


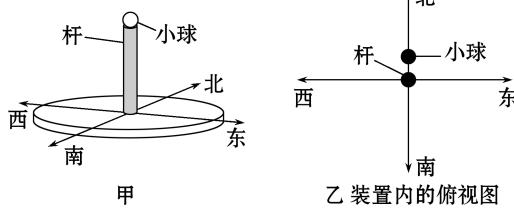
(写出一条即可)

## 中考晋级训练

### 真题通关

1. (2019·广州中考)静止在水平地面上的密闭装置内部如图甲所示,装置内部固定着一根竖直的杆,杆顶有一小球,忽略杆和球间的摩擦。由于装置开始沿某一水平方向做直线运动,小球从杆上落下,刚离开杆时的俯视图如图乙所示,请由此判断装置是向哪个方向运动

世纪金榜导学号( )



- A. 东      B. 南      C. 西      D. 北

2. (2019·荆州中考)2022年第24届冬季奥林匹克运动会将在我国举行,如图是滑雪运动员正在训练的场景,下列说法正确的是( )



- A. 使用雪橇滑雪是通过减小压力来减小压强的  
B. 运动员加速滑行时,地面对雪橇的支持力与雪橇对地

面的压力是一对相互作用力

- C. 当运动员匀速直线滑行时,雪橇的重力与地面对雪橇的支持力是一对平衡力  
D. 运动员冲过终点后不能立即停止滑行,是由于运动员受到惯性力的作用

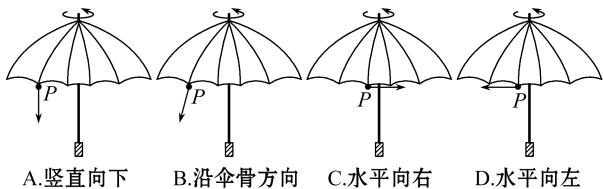
3. (2019·泰安中考)关于惯性,下列四个现象对应的说明正确的是( )

- A. 拍打衣服,灰尘脱落,说明衣服有惯性  
B. 子弹离开枪膛,仍能向前飞行,说明子弹有惯性  
C. 汽车突然快速启动,车上的人会向后倾,说明汽车有惯性  
D. 运动员将足球顶出去,足球继续运动,说明运动员有惯性

4. (2018·长春中考)下列实例中增大摩擦的方法与其他三个不同的是( )

- A. 举重运动员手涂防滑粉  
B. 足球守门员戴防滑手套  
C. 长跑运动员的鞋底有花纹  
D. 自行车运动员捏闸刹车

5. (2019·益阳中考)雨伞在雨中快速旋转(从上往下看沿逆时针方向),伞骨末端的雨滴被甩出。图中能正确表示雨滴 P 被甩出瞬间运动方向的是( )



6. (2019·德州中考)如图所示,木块下面是一长木板,小明将弹簧测力计一端固定,另一端钩住长

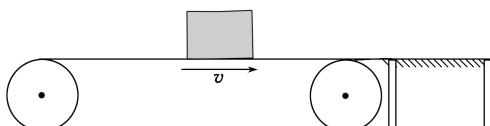
方体木块A,实验时拉着长木板沿水平地面向左运动,读出弹簧测力计示数即可测出木块A所受摩擦力大小。不计弹簧测力计的自重,在木板运动的过程中,木块A所受摩擦力的方向是\_\_\_\_\_ ,拉动速度变大,弹簧测力计示数\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

7. (2019·淮安中考)“足球进校园”推进了校园足球的发展。运动员将静止的足球踢飞,说明力可以\_\_\_\_\_ ;足球落地后会继续向前滚动,是因为足球具有\_\_\_\_\_ 。当足球静止在水平地面上时,受到的重力和地面的支持力是一对\_\_\_\_\_ (选填“平衡力”或“相互作用力”)。

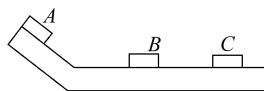
8. (2019·安顺中考)如图甲所示,完全相同的A、B两物块叠放在水平桌面上,用 $F_1=50\text{ N}$ 的水平力作用在B物块上,A、B一起做匀速直线运动,此时B物块所受的摩擦力为\_\_\_\_\_ N,若将 $F_2=80\text{ N}$ 的水平力按如图乙所示作用在A物块上,它们一起做直线运动,则桌面对A物块的摩擦力为\_\_\_\_\_ N。

**世纪金榜导学号**

9. (2018·常州中考)如图所示,不计空气阻力,货物随水平传送带一起向右做匀速直线运动时,货物\_\_\_\_\_ (选填“受到向左的”“不受”或“受到向右的”)摩擦力;货物被传送到水平桌面上滑动时,货物\_\_\_\_\_ (选填“受到向左的”“不受”或“受到向右的”)摩擦力。



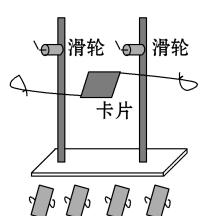
10. (2019·凉山中考)如图所示,一木块从斜面顶端A处由静止开始下滑,在水平面上做匀速直线运动并经过B、C两点,请画出木块运动到B点时的受力示意图。



11. (2018·宿迁中考)如图所示,在“探究二力平衡的条件”实验中:

**世纪金榜导学号**

- (1)实验中定滑轮的作用是\_\_\_\_\_。

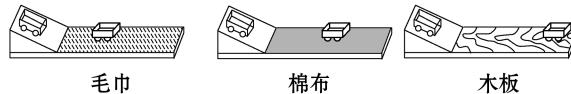


(2)选择轻质卡片的目的是\_\_\_\_\_。

(3)用手将卡片转过一个角度,使卡片受到的大小相等、方向相反的两个拉力不在同一条直线上,然后由静止释放卡片,根据\_\_\_\_\_ (选填字母)状态,能够说明这两个拉力不是一对平衡力。

- A. 松手前卡片静止  
B. 松手瞬间卡片旋转  
C. 松手后卡片达到静止

12. (2018·绥化中考)物理兴趣小组在“探究阻力对物体运动的影响”的实验中,让小车从同一斜面的同一高度由静止自由滑下,分别通过平铺在水平面上的毛巾、棉布、木板表面,如图所示。



(1)小车在\_\_\_\_\_ 表面速度减小得最慢(选填“毛巾”“棉布”或“木板”)。

(2)由实验现象我们可以推断:如果水平面绝对光滑,运动的物体在不受力时将保持\_\_\_\_\_ 状态。

(3)运用力和运动的知识判断,下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

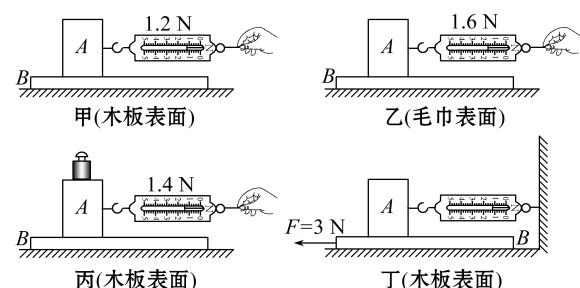
- A.一切物体在没有受到力的作用时,总保持静止状态和匀速直线运动状态  
B.力是维持物体运动的原因  
C.地面上滚动的足球最终会停下来是因为受到阻力的作用

(4)本实验中小车在水平面上三次运动过程中消耗的机械能大小\_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不相等”)。

(5)完成上面的探究后,小林添加了一个木块来探究“物体动能的大小是否与物体的运动速度有关”,接下来他应该将小车放在同一个斜面的\_\_\_\_\_ (选填“相同高度”或“不同高度”),由静止自由滑下来撞击放在同一水平面上同一位置的木块。

13. (2019·达州中考)小明按如下步骤完成探究“影响滑动摩擦力大小的因素”的实验。

**世纪金榜导学号**



a. 如甲图所示,将木块A平放在长木板B上,缓缓地匀速拉动木块A,保持弹簧测力计示数稳定,并记录了其示数。

b. 如图乙所示,将毛巾固定在长木板B上,木块A平放

1. 爱好争斗,常陷患难;喜欢自夸,招致羞辱。  
2. 不要在忧虑中蹉跎岁月,不要让明天的忧虑压倒今天的你。  
3. 荒凉的沙漠上可以看出骆驼的耐力,患难的经历中可以看出友谊的忠诚。

岁月翻滚着春水夏雨、秋霜冬雪



在毛巾上,缓缓地匀速拉动木块A,保持弹簧测力计示数稳定,并记录了其示数。

c. 如图丙所示,将木块A平放在长木板B上,并在木块A上放一砝码,缓缓地匀速拉动木块A,保持弹簧测力计示数稳定,并记录了其示数。

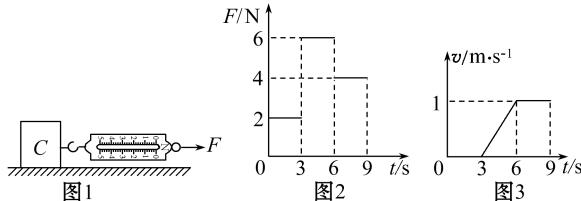
(1)该实验主要采用的探究方法是\_\_\_\_\_。

(2)由\_\_\_\_\_两图可知:当接触面粗糙程度一定时,接触面受到的压力越大,滑动摩擦力越大。

(3)由甲、乙两图可知:当接触面受到的压力一定时,接触面越粗糙,滑动摩擦力越\_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”)。

(4)实验后小组交流讨论时发现:在实验中很难使木块做匀速直线运动。于是小丽设计了如图丁所示的实验装置,该装置的优点是\_\_\_\_\_ (选填“需要”或“不需要”)长木板做匀速直线运动。实验中小丽发现:当F为3 N时,木块A相对于地面静止且长木板B刚好做匀速直线运动,则长木板B受到地面的摩擦力大小为\_\_\_\_\_ N。

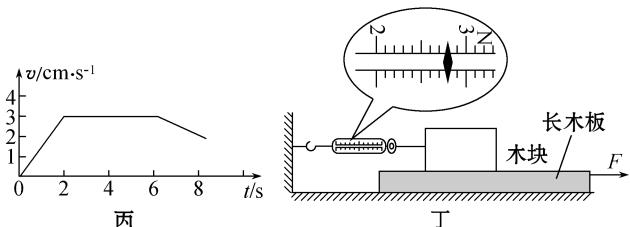
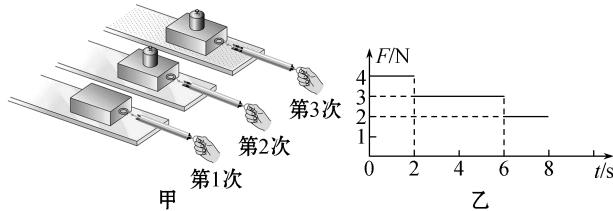
(5)实验拓展:如图1所示,放在水平地面上的物体C受到方向不变的水平拉力F的作用,F-t和v-t图象分别如图2、图3所示。则物体C在第4秒时受到的摩擦力大小为\_\_\_\_\_ N。



### 原创预测

14. 在“探究影响滑动摩擦力大小因素”的实验中,小英做了如图甲所示的三次实验,用到了一个弹簧测力计、一个木块、一个砝码、两个材料相同但表面粗糙程度不同的长木板。实验中第1次和第2次用相同的长木板,第3次用表面更加粗糙的长木板。

世纪金榜导学号



(1)实验时用弹簧测力计沿水平方向拉动木块,使其在长木板上做\_\_\_\_\_运动,根据二力平衡知识,可

知滑动摩擦力的大小\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”)拉力的大小。

(2)比较1、2两次实验,得出结论:\_\_\_\_\_。

(3)比较\_\_\_\_\_两次实验,是为了探究滑动摩擦力的大小与接触面粗糙程度的关系。

(4)刚开始小英做第1次实验时控制不好力度,拉力随时间变化的图象如图乙所示,木块的速度随时间变化的图象如图丙所示,则木块在第7 s时的摩擦力为\_\_\_\_\_ N。

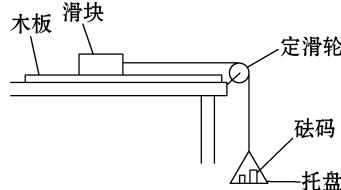
(5)小芳同学将实验方法进行了改进,实验装置如图丁所示:将弹簧测力计一端固定,另一端钩住木块,木块下面是一长木板,实验时拉着长木板沿水平地面向右运动,此时木块受到的摩擦力方向\_\_\_\_\_,大小为\_\_\_\_\_ N。这样改进的好处是\_\_\_\_\_。

(6)小芳在进行图丁实验时,拉动长木板没有及时停下来,当木块有七分之一滑出长木板表面的时候,摩擦力大小为\_\_\_\_\_ N。

15. (初高中衔接题)在物

理上,可以用公式  $f = \mu F_N$  来计算滑动摩擦力的大小,其中  $f$  表示摩擦力,  $F_N$  表示压力,  $\mu$  叫动摩擦因数。

如图所示,一表面粗糙的木板固定在水平桌面上,木板上质量为500 g的滑块通过轻绳绕过定滑轮,绳的另一端悬挂托盘,已知托盘质量为50 g,当添加的砝码质量达到150 g时,滑块恰好做匀速直线运动。



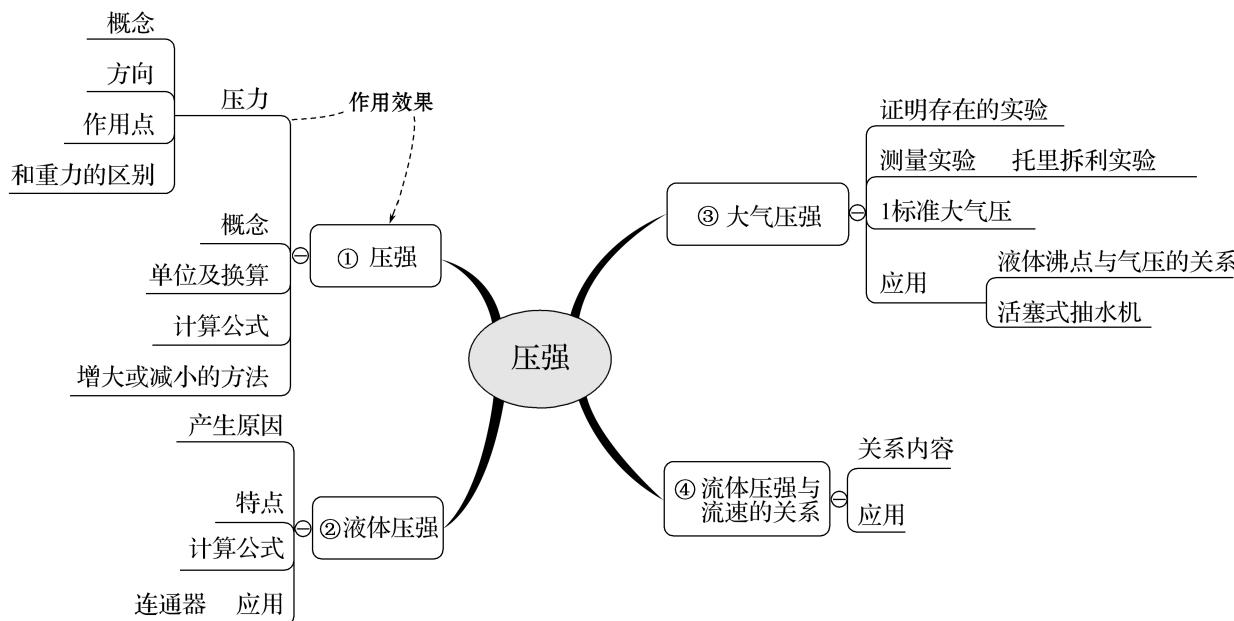
(1)请证明滑块受到的摩擦力  $f$  大小等于砝码和托盘的总重力  $G_{总}$ 。(提示:绳对滑块的拉力和绳对托盘拉力大小相等,记为  $F$ )。

(2)求滑块与木板间的动摩擦因数  $\mu$  的大小。



# 第九章 压 强

## 思维导图构建



## 考点一 压强

### ◆ 主干必备 ◆

1. 影响压力作用效果的因素：压力作用的效果与压力的大小和受力面积有关。受力面积相同时，\_\_\_\_\_越大，压力作用效果越明显。压力相同时，受力面积\_\_\_\_\_，压力作用效果越明显。

#### 2. 压强：

- (1) 物理意义：表示压力作用效果的物理量。压强\_\_\_\_\_，压力的作用效果越明显。
- (2) 定义：物体所受\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之比。
- (3) 公式：\_\_\_\_\_。
- (4) 单位及换算：1 Pa=\_\_\_\_\_ N/m<sup>2</sup>。

### 找·规律 增大和减小压强的方法

项目	方法	实例
增大压强	压力不变时，减小_____	注射针头很尖、菜刀和剪刀很薄的刀刃、钢丝钳等
	受力面积不变时，增大_____	用笨重的压路机压实新修的路面等
	_____压力的 同时_____受力面积	用铁锤钉钉子等

减小 压强	压力不变时，_____受力面积	滑雪时穿滑雪板、书包背带很宽、火车轨道的枕木
	受力面积不变时，_____压力	货运汽车不要超载，以免损坏路面等
	_____压力的 同时_____受力面积	在易碎的冰面行走，采用爬行并丢掉一些负重等

### 辨·正误

- (1) 压力的大小等于物体重力的大小。 ( )
- (2) 压力的方向垂直于接触面。 ( )
- (3) 压力越大，压力作用效果越明显。 ( )

### 核心突破

#### 考向 1 增大和减小压强的方法

【原型题】(2019·枣庄中考)下列现象中，属于减小压强的是

世纪金榜导学号 ( )



A. 蚊子的口器 B. 鳄鱼的牙齿 C. 啄木鸟的尖喙 D. 宽大的滑雪板

### ★ 讲·悟

- (1) 明方法：减小压强的方法是减小压力或增大受力面积。
- (2) 析选项：啄木鸟的尖喙、鳄鱼的牙齿、蚊子的口器：





尖,受力面积小,压强大;宽大的滑雪板:宽大,受力面积大,压强小。

**【变式题】**(2018·乐山中考)如图所示的实例中,属于增大压强的是( )



A.在铁轨下面铺枕木



B.安全锤的锤头做成锥状



C.书包背带做得较宽

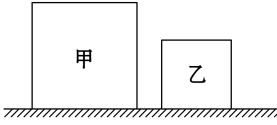


D.大型载重车装有很多车轮

## 考向 2 压强的计算

**【原型题】**(2019·上海长宁区一

模)如图,实心均匀正方体



甲、乙放置在水平地面上,

它们的重力G均为90 N,甲

的边长a为0.3 m,乙的边长b为0.2 m。

求:(1)正方体甲对地面的压强 $p_甲$ ;

(2)若沿水平方向将甲、乙截去相同的厚度 $\Delta h$ 后,它们剩余部分对地面的压强 $p_甲'$ 和 $p_乙'$ 相等,请计算截去的厚度 $\Delta h$ 。

### ★ 讲·悟

(1)算面积:根据甲的边长计算受力面积 $S_甲$ 。

(2)套公式:已知 $F_甲=G=90 N$ ,根据公式 $p_甲=\frac{F_甲}{S_甲}$ ,计算甲对地面的压强。

(3)列式求解:先用字母表示截去的厚度,利用字母表示剩余部分对地面的压强;甲、乙这两个压强表达式相等,代入求解。

## 【自主解答】

### ★ 明·技法 压强的计算

(1)压力不是重力,但在某些情况下,压力的大小等于重力的大小,如物体在水平面上处于静止时;受力面积即两物体相互接触且相互挤压的面积。

(2)圆柱体、正方体、长方体等上下一样粗,密度均匀的固体竖直放在水平面上时,对水平面压强的计算: $p=\frac{F}{S}$

$=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}=\frac{\rho Vg}{S}=\frac{\rho Shg}{S}=\rho gh$ ( $\rho$ 为物体的密度, $h$ 为物体的高度)

(3)受力面积≠物体表面积:受力面积是两个物体接触部分且发生力的作用的面积。

## 考点二 液体压强

### ◆ 主干必备 ◆

1.产生原因:液体受到\_\_\_\_\_且具有\_\_\_\_\_性。

2.液体内部压强的特点:

(1)液体内部向\_\_\_\_\_都有压强。

(2)在液体内部的同一深度,向各个方向的压强都\_\_\_\_\_。

(3)同种液体,深度越深,压强\_\_\_\_\_。

(4)液体内部的压强还跟液体的\_\_\_\_\_有关,在深度相同时,液体的密度\_\_\_\_\_,压强越大。

3.计算公式:\_\_\_\_\_。

4.应用——连通器

(1)定义:上端\_\_\_\_\_,下端连通的容器。

(2)特点:连通器装相同的液体,当液体\_\_\_\_\_时,连通器各部分中的液面高度总是\_\_\_\_\_的。

(3)应用:水壶的壶嘴与壶身、排水管的U形“反水弯”、锅炉和外面的\_\_\_\_\_、船闸等。

### 辨·正误

(1)液体对容器压力的方向总是竖直向下的。( )

(2)在同种液体的相同深度,液体向下的压强大于向上的压强。( )

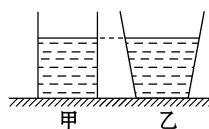
(3)连通器中装不同的液体时,各部分液面的高度是不同的。( )

### ◆ 核心突破 ◆

## 考向 1 液体压强大小的比较

**【原型题 1】**(2018·泰安中考)如图所

示,水平桌面上放有底面积和质量都相同的甲、乙两平底容器,分别





装有深度相同、质量相等的不同液体。下列说法正确的是

世纪金榜导学号( )

- ①容器对桌面的压力:  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$
  - ②液体的密度:  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$
  - ③液体对容器底部的压强:  $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$
  - ④容器对桌面的压强:  $p'_{\text{甲}} = p'_{\text{乙}}$
- A. 只有①和③      B. 只有①和④  
C. 只有②和③      D. 只有③和④

### ★ 讲·悟

#### (1) 析图形:

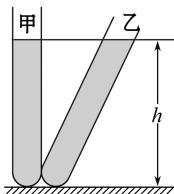
- ①比较甲、乙两容器所盛液体的体积大小,结合质量相等,进一步比较  $\rho_{\text{甲}}, \rho_{\text{乙}}$  的大小。
- ②容器对桌面的压力大小等于容器的重力与所盛液体的重力之和。

#### (2) 套公式:

- ①根据公式  $p = \rho gh$ , 比较容器底受到的液体压强大小。
- ②根据公式  $p = \frac{F}{S}$ , 比较两容器对桌面的压强大小。

**【变式题】**(2018·邵阳中考)如图所示,向两支同样的试管中注入质量相等的甲、乙两种液体,发现液面在同一水平线上,比较甲、乙两种液体对试管底部的压强( )

- A. 甲大      B. 乙大  
C. 一样大      D. 无法确定



### ★ 明·技法 几种形状不同的容器压力和压强的计算或比较

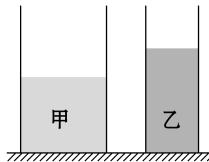
容器项目	甲	乙	丙
液体对容器底的压强	$p = \rho_{\text{液}} gh$	$p = \rho_{\text{液}} gh$	$p = \rho_{\text{液}} gh$
液体对容器底的压力	$F = pS$ ( $F > G_{\text{液}}$ )	$F = pS$ ( $F = G_{\text{液}}$ )	$F = pS$ ( $F < G_{\text{液}}$ )
容器对桌面的压力	$F' = G_{\text{容}} + G_{\text{液}}$		
容器对桌面的压强	$p' = \frac{F'}{S}$		

### ★ 方法归纳

- (1)计算液体对容器底的压力和压强时,一般先计算压强,再计算压力。
- (2)计算容器对桌面的压力和压强时,先计算压力再计算压强。

## 考向 2 液体压强的计算

**【原型题】**(2019·上海中考)如图所示,足够高的薄壁圆柱形容器甲、乙置于水平桌面上,容器甲、乙底部所受液体的压强相等。容器甲中盛有水,水的深度为 0.08 米,容器乙中盛有另一种液体。  
世纪金榜导学号



(1)若水的质量为 2 千克,求容器甲中水的体积  $V_{\text{水}}$ 。

(2)求容器甲中水对容器底部的压强  $p_{\text{水}}$ 。

(3)现往容器甲中加水,直至与乙容器中的液面等高,此时水对容器底部的压强增大了 196 帕,求液体乙的密度  $\rho_{\text{乙}}$ 。

### ★ 讲·悟

(1)抓题眼:容器中水的深度  $h_{\text{水}} = 0.08 \text{ m}$ ,  $m_{\text{水}} = 2 \text{ kg}$ ,增大的压强  $\Delta p_{\text{水}} = 196 \text{ Pa}$ 。

#### (2)套公式:

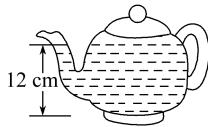
- ①利用公式  $\rho_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{V_{\text{水}}}$  计算水的体积;
- ②利用公式  $p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} gh_{\text{水}}$ , 求水对容器底的压强。
- ③利用  $\rho_{\text{水}} gh_{\text{水}} = \rho_{\text{乙}} gh_{\text{乙}}$  计算乙的密度  $\rho_{\text{乙}}$ 。

#### 【自主解答】



**【变式题】**如图中平底茶壶的质量是0.4 kg, 壶底面积是 $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 。内盛0.6 kg的开水, 水面高度在图中已标出, 放置在面积为 $1 \text{ m}^2$ 的水平桌面中央( $g$ 取10 N/kg)。

- 试求:(1)水对茶壶底部产生的压强。  
(2)水对茶壶底部产生的压力。  
(3)茶壶对桌面的压强。



### ★ 明·技法 液体压强的计算

对  $p=\rho gh$  的理解与应用:

(1) 应用公式  $p=\rho gh$  时, 各个物理量的单位都应统一取国际单位制。如表所示:

物理量	高度 $h$	密度 $\rho$	压强 $p$	$g$
单位	m	$\text{kg}/\text{m}^3$	Pa	9.8 N/kg 或 10 N/kg

(2)  $h$  的含义: 指从液体的液面到被研究点之间的竖直距离。如图所示:

图示	$h_A = 50 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$	$h_B = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$	$h_C = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$
深度			

(3) 这个公式适用于计算静止液体的压强, 无论液体的形状如何, 都可以用  $p=\rho gh$  计算液体内某一深度的压强。

### ★ 失分警示

(1) 液体的压强只与液体密度和深度有关, 与液体的质量、体积、容器形状无关。

(2) 深度≠高度: 深度是指液体内部某点到自由液面的竖直距离, 高度是指液体内部某点到容器底部的竖直距离。

## 考点三 大气压强

### 主干必备

- 产生原因: 大气受重力作用且具有\_\_\_\_性。
- 证明存在的实例: 塑料吸盘、吸管吸饮料等。
- 测定:
  - 测量实验: \_\_\_\_\_ 实验。
  - 1 标准大气压:  $p_0 = \text{_____ Pa}$ , 粗略计算时可取为  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 相当于 \_\_\_\_\_ cm 高水银柱产生的压强。
  - 影响玻璃管内水银柱高度的因素。
    - 随外界大气压的变化而变化; 若玻璃管内混入少量空气, 则管内水银柱的高度会减小。
    - 与管的粗细、倾斜程度、管的长度及将玻璃管提起还是下压、水银槽内水银面的高低等因素无关。如果把玻璃管倾斜放置, 水银柱的高度不会改变, 水银柱的长度却要增加。
- 大气压的变化
  - 大气压与高度的关系: 海拔越高, 大气压 \_\_\_\_\_. 在海拔 3 000 m 以内, 大约每升高 10 m, 大气压减小 \_\_\_\_\_. Pa。
  - 液体沸点与气压的关系: 气压越低, 液体的沸点 \_\_\_\_\_。

### 辨·正误

(1) 大气压强与液体压强一样, 也可以用公式  $p=\rho gh$  进行计算。 ( )

(2) 坐在教室里的你, 受到各个方向的大气压强。 ( )

### 核心突破

#### 考向 1 大气压存在的验证

**【原型题】**(2019·郴州中考) 将少量热水倒入一空矿泉水瓶中(矿泉水瓶未变形), 轻轻摇晃后将热水倒出, 立即拧紧瓶盖, 然后浇上冷水, 可以看到矿泉水瓶变瘪。产生这一现象的主要原因是 世纪金榜导学号 ( )

- 在所浇冷水的压力作用下, 矿泉水瓶被压瘪
- 矿泉水瓶热胀冷缩的结果
- 矿泉水瓶内热气将它吸进去了
- 在大气压的作用下, 矿泉水瓶被压瘪

### ★ 讲·悟

(1) 析题意: 矿泉水瓶变瘪, 说明矿泉水瓶受到了力。

(2) 究原因: 矿泉水瓶里的空气遇冷, 内部气压减小, 瓶内外有压力差, 即瓶外的大气压作用。

**【变式题】**小徐同学用薄塑料袋、广口杯、橡皮筋做了一个实验。他把一只薄塑料袋放入广口杯内, 使塑料袋尽

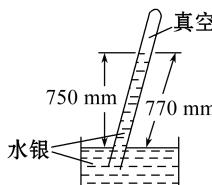


可能贴紧杯内壁,然后将袋口沿杯口向外翻过来,再用橡皮筋紧紧扎在杯口上,小徐同学想把塑料袋从杯内拉出(不损坏塑料袋),请判断:小徐同学\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)将塑料袋从杯内拉出来,理由是\_\_\_\_\_。



## 考向 2 大气压的测量

**【原型题】**(2019·娄底中考)小亮同学在物理实验室利用托里拆利实验测量大气压强的值,实验时他没有将玻璃管竖直放置,而是稍稍倾斜了,如图所示,则此时大气压强等于\_\_\_\_\_ mm水银柱产生的压强;如果现在在该实验室做“观察水沸腾”的实验,测得水的沸点将\_\_\_\_\_ (选填“高于”“等于”或“低于”)100 ℃。



世纪金榜导学号

### ★ 讲·悟

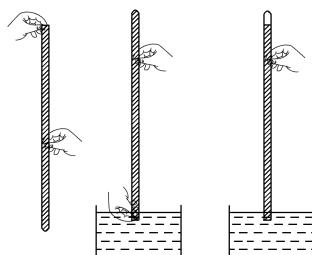
(1)明气压:1标准大气压等于760 mm高的水银柱产生的压强。

### (2)抓关键:

①管内外水银面的竖直高度差表示大气压。

②液体的沸点随液面气压的减小而降低。

**【变式题】**在长约1米、一端封闭的玻璃管里灌满水银,用手指将管口堵住,然后倒插在水银槽中,放开手指,管内水银面下降到一定高度时就不再下降,如图所示。



(1)为了测得大气压的值,这时必须测量\_\_\_\_\_。如果将此装置拿到比地面低得多的矿井底部,则观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(2)某同学也利用此装置,把水银换成水,将玻璃管灌

满水后倒插在水槽内时,管中的水柱\_\_\_\_\_下降,如果这时在管顶开一个小孔,水柱\_\_\_\_\_向上喷出。(均选填“会”或“不会”)

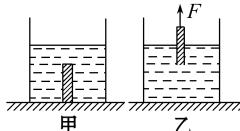
### ★ 失分警示

(1)在做托里拆利实验时,玻璃管的粗细、水银槽内水银的多少、玻璃管是否竖直及水银面与管顶的距离等都不会影响大气压的测量值,因为液体的压强只与液体密度、深度有关,与液体的重力、体积等均无关。

(2)在托里拆利实验中,若管内外水银面的高度差小于760 mm,原因可能是管内混入空气或外界大气压小于一标准大气压。

## 考向 3 大气压的综合应用

**【原型题】**(2019·苏州中考)如图甲



所示,一个装有适量水的烧杯放置在水平桌面上,将一装满水的小试管(管壁厚度不计)倒扣在水中,对小试管施加一个竖直向上的拉力F,使其缓慢上升到如图乙所示位置,在此过程中,小试管中一直充满水,这是由于\_\_\_\_\_的作用,试管口中心的压强\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

世纪金榜导学号

### ★ 讲·悟

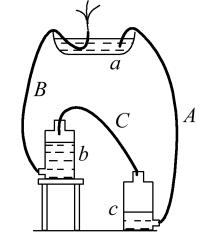
#### (1)明原理:

①大气压能支持10米多高的水柱。

②同种液体,液体内部的压强随深度的增加而增大。

(2)析图形:小试管管口始终在水面以下,图乙中管口的深度减小。

**【变式题】**(2018·徐州中考)如图所示



的希罗喷泉,用3根管子连接3个容器,容器a是敞口的,容器b和c是密闭的。容器中有一些水,管B中有水喷出。管A中水流的方向是向\_\_\_\_\_,容器b中气体压强的大小比外界大气压\_\_\_\_\_,要增大喷泉的高度,应增加容器\_\_\_\_\_的高度。

世纪金榜导学号

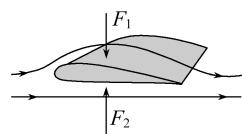
## 考点四 流体压强与流速的关系及其应用

### 主干必备

1.流体:具有流动性的液体和气体。

2.关系:在液体和气体中,流速越大的位置,压强\_\_\_\_\_。

3.应用:飞机的升力。



如图所示,飞机机翼截面的上表面弯曲,下表面比较平,飞机前进时,机翼上方空气流速大,\_\_\_\_\_小,下方空气流速小,\_\_\_\_\_大,在机翼的上下表面存在\_\_\_\_\_的压强差,因而产生压力差,即升力。

### 辨·正误

飞机的升力不同于空气对飞机的浮力。

( )

- 1.世人缺乏的是毅力,而非气力。——雨果
- 2.流水在碰到底处时才会释放活力。——歌德
- 3.坚强的信念能赢得强者的心,并使他们变得更强。——白哲特



## 核心突破

**考向 流体压强与流速的关系及其应用**

**【原型题】(2019·湘潭中考)**如图

所示,高铁站的站台边标有黄色安全线,提示乘客在候车时要站在安全范围内。一个重要的原因是,当高速列车通过时,车体附近气体流速\_\_\_\_\_,压强\_\_\_\_\_(均选填“大”或“小”),会使乘客受到一个“推”向列车的力。



## 讲·悟

(1)析题意:当高速列车通过时车体附近气体流速大。

(2)套原理:在气体和液体中,流速越大的位置,压强越小。

**【变式题】(2018·巴中中考)**下列实例中,能用流体压强与流速关系解释的是\_\_\_\_\_ ( )

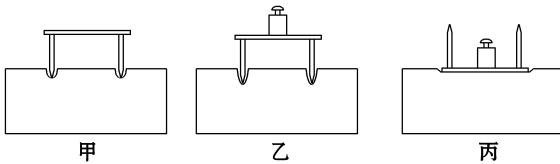
- A. 热气球静止在空中
- B. 用活塞式抽水机抽水
- C. 火车进站时刹车后还要继续前进一段路程
- D. 两船并列同向航行时要保持安全距离

## 实验素养提升



## 实验一:探究影响压力作用效果的因素

**【实验装置】**



**【实验解读】**

## 1. 器材的选取:

- (1)选用海绵而不选用木板等较硬的材料:海绵易发生形变,实验现象明显。
- (2)小桌:改变受力面积的大小。
- (3)砝码:改变压力大小。

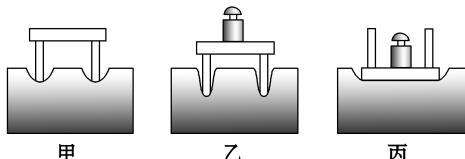
## 2. 物理方法:

- (1)转换法:通过海绵被压下的深浅显示压力的作用效果,海绵凹陷越深,压力的作用效果越明显。
- (2)控制变量法:
  - ①探究压力的作用效果与压力的关系:控制受力面积不变,只改变压力。
  - ②探究压力的作用效果与受力面积的关系:控制压力不变,只改变受力面积。

## ★失分警示

在叙述结论时,不要遗漏“在…一定时”,…越…,压力作用效果越…。

**【原型题】(2018·百色中考)**如图所示,某同学利用小桌、海绵和砝码等器材进行“探究压力的作用效果与哪些因素有关”的实验。



- (1)本实验的科学探究方法是\_\_\_\_\_和转换法。
- (2)小桌对海绵的压力改变了海绵的\_\_\_\_\_ (选填“形状”或“运动状态”)。
- (3)为了探究压力作用效果与压力大小的关系,应比较图甲和图乙的实验,可知受力面积相同时,压力

\_\_\_\_\_ (选填“越大”或“越小”),压力的作用效果越明显。

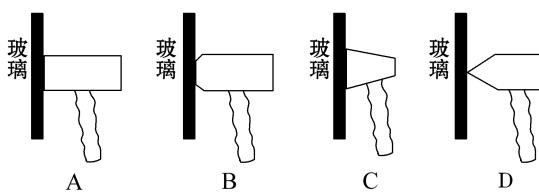
(4)为了探究压力的作用效果与受力面积大小的关系,应比较\_\_\_\_\_两图的实验,可知压力大小相同时,受力面积\_\_\_\_\_ (选填“越大”或“越小”),压力的作用效果越明显。

**【延伸题】(1)**根据甲、乙两图得出的结论,下列实例中,直接应用该结论的是\_\_\_\_\_。

- A. 交通管理部门规定,货车每一车轴的平均承载质量不得超过10 t
- B. 小小的蚊子能轻而易举地用口器把皮肤刺破
- C. 书包要用宽的背带

(2)王亮比较甲、丙两图海绵的凹陷程度,得出了两种情况下压力的作用效果相同的结论。你认为他的结论是\_\_\_\_\_的(选填“正确”或“错误”)。理由是\_\_\_\_\_。

(3)有些公共汽车配备逃生锤,遇到紧急情况时,乘客可以用逃生锤打破玻璃逃生,为了更容易打破玻璃,逃生锤外形应选图中的\_\_\_\_\_。



## 实验二:研究液体内部的压强

**【实验装置】**





## 【实验解读】

1. 实验方法:转换法、控制变量法

## 2. U形管压强计:

(1)作用:判断液体压强的大小。通过比较U形管左右两侧液面高度差的大小比较液体压强的特点。

(2)使用前检查装置气密性的方法:

用手轻压金属盒上的橡皮膜,同时观察U形管两侧液面是否出现高度差。

(3)使用前,U形管压强计两边管内液面不平的调节方法:拆开橡皮管,重新安装。

## 3. 实验操作:

(1)探究液体内部压强与方向的关系:使探头浸在同种液体的同一深度,转动探头方向。

(2)探究液体内部压强与深度的关系:使探头浸在同种液体的不同深度。

(3)探究液体内部压强与液体密度的关系:使探头浸在不同液体的同一深度。

## 4. 实验拓展:

探究液体内部压强是否与容器形状有关的实验方法:

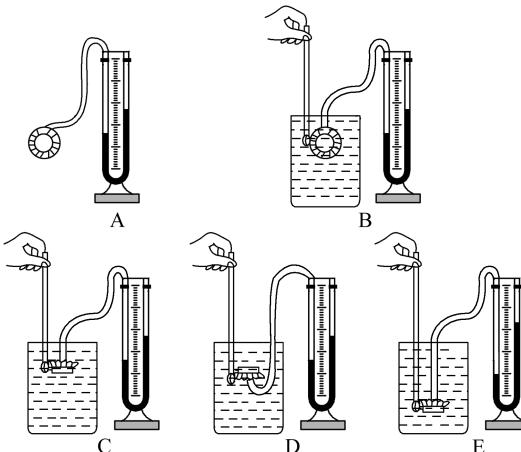
思路:控制液体密度和液体深度不变,改变容器的形状,观察U形管两侧的液面高度差。

操作:取盛有水的长方形容器和正方形容器各一个,把U形管压强计分别放在这两个容器中水面下的同一深度,比较U形管两侧的液面高度差。



【原型题】(2019·菏泽中考)小明用微小压强计探究“液体内部压强的特点”时的实验情形,如图所示。

世纪金榜导学号



(1)小明安装好实验仪器后,发现U形管两侧的液面不相平,如图A所示,实验前需要将U形管两侧液面调整相平,方法是\_\_\_\_\_。

(2)小明调整好仪器,将探头放入水中同一深度并多次调整探头方向,如图B、C、D所示,其探究的问题是\_\_\_\_\_。

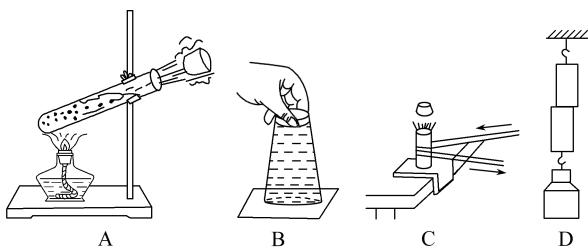
(3)根据C、E两图中的现象可以看出:\_\_\_\_\_。

## 中考晋级训练

## 真题通关

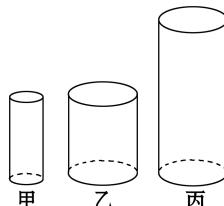
- 1.(2019·杭州中考)双脚站立在水平地面上的一位初中学生,对地面的压强大约为( )  
A. 1 250 帕 B. 2 500 帕  
C. 5 000 帕 D. 12 500 帕

- 2.(2019·凉山州中考)下面四幅图中能够证明大气压强存在的是( )



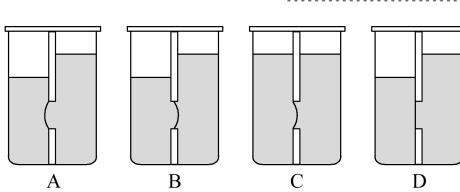
- 3.(2019·黄石中考)如图所示,有三个实心圆柱体甲、乙、丙,放在水平地面上,其中甲、乙高度相同,乙、丙的底面积相同。三者对地面的压强相等,下列判断正确的是( )

世纪金榜导学号( )

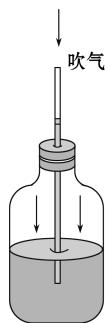


- A.  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}}$  B.  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}} = \rho_{\text{丙}}$   
C.  $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}} = m_{\text{丙}}$  D.  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}} = m_{\text{丙}}$

- 4.(2019·武汉中考)如图所示,容器中间用隔板分成左右两部分,隔板下部有一圆孔用薄橡皮膜封闭,橡皮膜两侧压强不同时其形状发生改变。下图中,在隔板两侧分别装入两种不同的液体,不能比较出左右两侧液体密度大小关系的是( )



- 5.(2018·乐山中考)如图所示,将一个瓶子,装入适量带色的水,再取一根两端开口的细玻璃管,使玻璃管穿过橡皮塞插入水中。从管子上端吹入少量气体,使瓶内气体压强大于大气压,水沿玻璃管上升到瓶口以上,如图所示。当拿着它从山下的报国寺到金顶山上,玻璃管内水柱高度将( )
- A.升高      B.不变      C.降低      D.无法判断



- 6.(2019·岳阳中考)下列四幅图所呈现的情景中,主要利用了“流体流速越大,压强越小”这一原理的是( )



A.潜水艇浮出水面



B.火箭升空

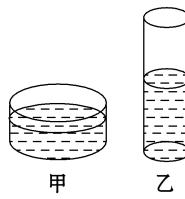


C.磁悬浮列车“悬浮”行驶

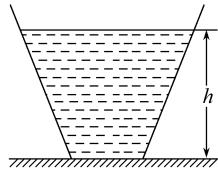


D.C919大飞机升空

- 7.(2018·齐齐哈尔中考)如图的两个容器中盛有同种相同质量的液体,\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)容器底受到的压强大,原因是\_\_\_\_\_。



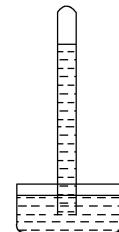
- 8.(2019·眉山中考)如图所示,质量为200 g、底面积为 $20\text{ cm}^2$ 的薄壁容器中盛有800 g水,将容器放置在水平地面上,容器内水深 $h$ 为30 cm,则水对容器底部的压力为\_\_\_\_\_ N,容器对地面的压强为\_\_\_\_\_ Pa。  
( $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ , $g$ 取10 N/kg)



- 9.(2018·常德中考)背着氧气瓶的潜水员在浅海中可以长时间地停留,若要在深海的海水中工作,就要穿抗压服了,这是由于海水的压强随深度的增加而\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”)。设想你在7 km深的蛟龙号潜水器中把一只脚伸到外面的水里,此时水对你脚背的压强约为\_\_\_\_\_ Pa( $\rho_{\text{水}}=1.03\times 10^3\text{ kg/m}^3$ )。

- 10.(2018·绥化中考)小红放学回家后,看到妈妈正在给奶奶拔火罐,想到了拔火罐的原理是利用了\_\_\_\_\_ ;她去给妈妈倒了一杯茶,手拿起茶壶时又想到了茶壶的壶身和壶嘴构成了\_\_\_\_\_。

- 11.(2019·黄石中考)如图所示,在一个标准大气压下,用1 m长玻璃管做托里拆利实验,管中水银柱高度为\_\_\_\_\_ mm。



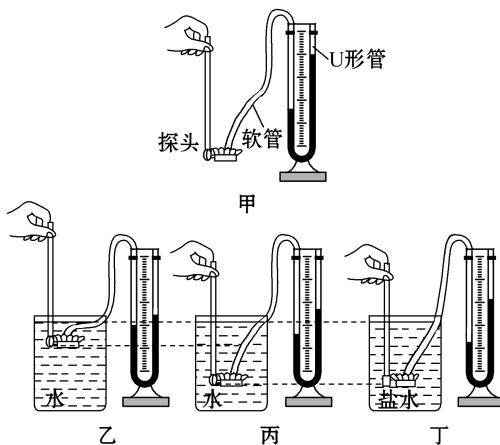
- (1)假定移动玻璃管的过程均不漏气,请描述玻璃管内水银柱高度的变化情况。

将玻璃管倾斜放置,水银柱的高度将\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,将玻璃管向上提升一点,水银柱高度将\_\_\_\_\_。(均选填“升高”“不变”或“降低”)

- (2)如果用水来代替水银做实验,水\_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”)充满玻璃管,若管口刚好在水面上且保证不漏气,此时玻璃管内底部的压强为\_\_\_\_\_ Pa。  
( $g$ 取10 N/kg,结果用科学记数法表示,保留一位有效数字)

- 12.(2019·枣庄中考)如图是用压强计“探究影响液体内部压强大小的因素”的实验装置。



- (1)压强计上的U形管\_\_\_\_\_ (选填“属于”或“不属于”)连通器。

- (2)在使用压强计前,发现U形管左右两侧的水面有一定的高度差,如图甲,其调节的方法是\_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”),使U形管左右两侧的水面相平。

A.将右侧支管中高出的水倒出

B.取下软管重新安装

- (3)比较图乙和图丙,可以得到:液体的压强与\_\_\_\_\_ 有关。

- (4)比较\_\_\_\_\_ 两图,可以得到液体的压强与液体密度有关。

- (5)已知图丁中U形管左右两侧水面的高度差 $h=10\text{ cm}$ ,则橡皮管内气体的压强与大气压强之差为\_\_\_\_\_ Pa。  
( $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ , $\rho_{\text{盐水}}=1.1\times 10^3\text{ kg/m}^3$ , $g=10\text{ N/kg}$ )



13.(2019·重庆中考)小杨选择了两个高度分别为10 cm和6 cm,底面积 $S_A : S_B = 1 : 3$ 的实心均匀的圆柱体A、B进行工艺品搭建,A、B置于水平桌面上,如图1所示。他从A的上表面沿水平方向截取高为h的圆柱块,并将截取部分平放在B的中央,A、B对桌面的压强随截取高度h的变化关系如图2所示,g取10 N/kg。求:

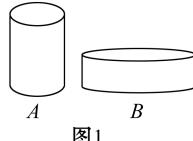
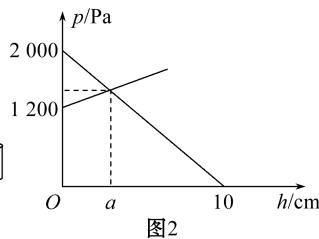


图1



世纪金榜导学号

- (1)圆柱体A的密度;
- (2)从A截取=6 cm的圆柱块平放在B的中央,B对桌面的压强增加量;
- (3)图2中a的值。

### 原创预测

14.探究水对容器底的压强。将一由A和B构成、两端开口的玻璃制品的底部扎上薄橡皮膜,做成容器。A、B的横截面积分别为 $S_A$ 和 $S_B$ ,且 $S_A=2S_B$ 。实验过程如下:

- ①将容器固定在放有电子秤的铁架台上,使橡皮膜刚好与电子秤完全接触,且电子秤的示数为零,如图所示。
- ②往容器内分6次缓慢倒入适量的水,将收集的数据填入表中。
- ③计算水对容器底的压强。

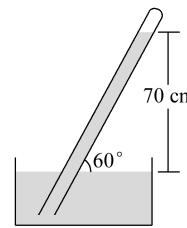
回答下列问题:

- (1)通过表中数据可知容器A的底面积为\_\_\_\_\_。
- (2)将表格中的空白处补充完整\_\_\_\_\_。

次数	1	2	3	4	5	6
容器内水的质量/g	60	100	160	240	300	360
电子秤的读数/g	60	100	160	280	400	
容器内水的深度/cm	1.5	2.5	4	7	10	13
水对容器的压强/Pa	150	250	400	700	1 000	1 300

- (3)分析表中数据可以得出的实验结论有\_\_\_\_\_。

15.二毛同学用实验测量某地大气压的值。她在长约1米,一端封闭的玻璃管里灌满水银,用手指将管口堵住,然后倒插在水银槽中,放开手指,管内水银面下降到一定高度时就不再下降,如图所示。



世纪金榜导学号

- (1)已知水银的密度为 $13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,他通过数据计算得出大气压的值为\_\_\_\_\_Pa。
- (2)如果我们将此装置拿到海平面去测量,则测量结果将\_\_\_\_\_。(选填“大于”或“小于”)他测量的值。
- (3)小杨同学也利用此装置测量他所在地大气压的值,他把水银换成水,将玻璃管灌满水后倒插在水槽内时,发现管中的水柱不会下降。不会下降的原因是\_\_\_\_\_(选填“玻璃管太短”或“玻璃管太粗”)。

跟踪诊断,请使用“课外提升作业”

笑对生活,为成功坚持

生活就像一面镜子,你若对她笑,她就对你笑。命运之神关上一道门,必定会打开另一扇窗。树立必胜的信念,不要轻易说“我不行”。志在成功,你才能成功。

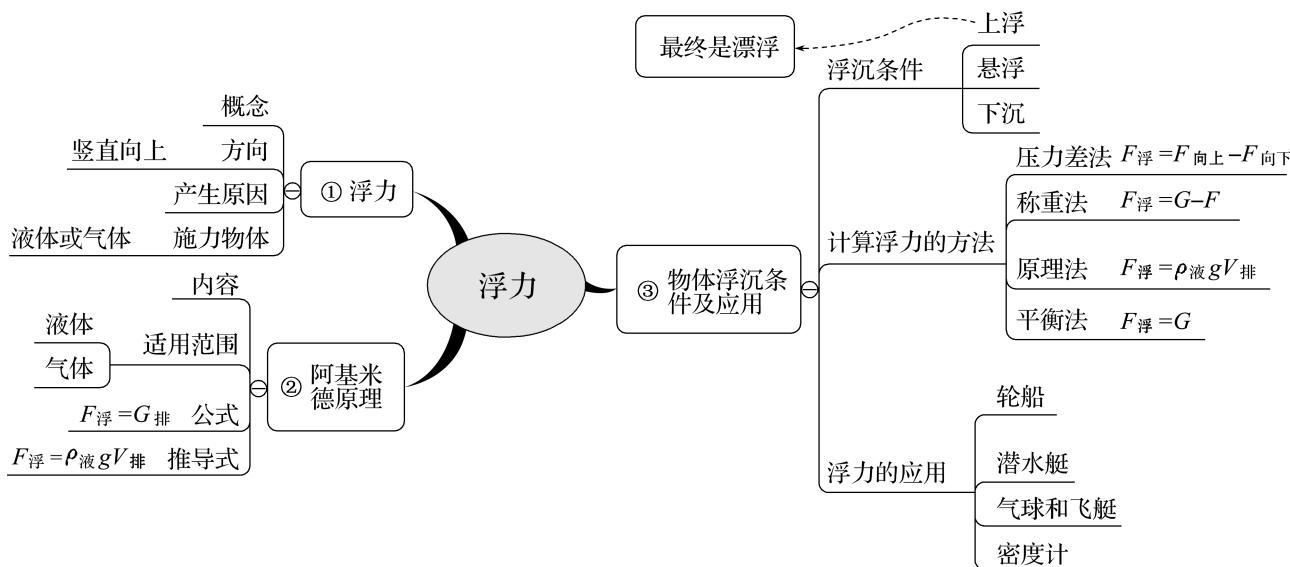
松柏何须羡桃李。





# 第十章 浮 力

## 思维导图构建



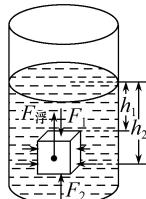
## 考点一 浮力

### 主干必备

#### 识·图形

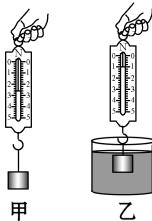
##### 1. 认识浮力：

- 定义：浸在液体中的物体受到的\_\_\_\_\_力。如图所示  $F_{\text{浮}}$ 。
- 方向：\_\_\_\_\_。如图所示  $F_{\text{浮}}$ 。
- 产生原因：浸在液体中的物体其上、下表面受到液体对它的压力不同。浮力大小  $F_{\text{浮}} = \text{_____}$ 。如图所示。



##### 2. 浮力测量——称重法：

- 用弹簧测力计测物体所受的重力  $G$ 。如图甲。
- 将物体悬挂于弹簧测力计下，读出浸在液体中时弹簧测力计的示数  $F$ 。如图乙。
- 物体受到的浮力  $F_{\text{浮}} = \text{_____}$ 。



#### 找·规律

##### (1) 决定浮力大小的因素。

物体在液体中所受浮力的大小，跟它浸在液体中的\_\_\_\_\_有关、跟液体的\_\_\_\_\_有关；物体浸在液体中的体积越大、液体的密度越大，浮力就\_\_\_\_\_。

##### (2) 阿基米德原理：

- 内容：浸在液体中的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于\_\_\_\_\_。
- 公式：\_\_\_\_\_，导出公式：\_\_\_\_\_。
- 适用范围：阿基米德原理适用于液体和气体。

### 辨·正误

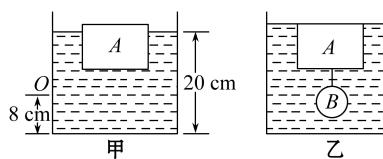
- 在液体中下沉的物体没有受到浮力作用。 ( )
- 浸没在水中的物体在下沉的过程中受到的浮力大小不变。 ( )
- 物体浸在液体中的体积越大，浮力越大。 ( )
- 同一物体浸没在密度不同的液体中时，所受的浮力也不同。 ( )

### 核心突破

#### 考向 阿基米德原理的应用

**【原型题】**(2019·遂宁中考)如图甲，将一重为8 N的物体A放在装有适量水的杯中，物体A漂浮于水面，浸入水中的体积占总体积的 $\frac{4}{5}$ ，此时水面到杯底的距离为20 cm。如果将一小球B用体积和重力不计的细线系于A下方后，再轻轻放入该杯水中，静止时A上表面与水面刚好相平，如图乙。已知 $\rho_B = 1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g$ 取10 N/kg。求：

世纪金榜导学号



- 在甲图中杯壁上距杯底8 cm处O点受到水的压强。
- 甲图中物体A受到的浮力。
- 物体A的密度。
- 小球B的体积。



## ★ 讲·悟

(1) 抓题眼: 物体重  $G=8\text{ N}$ , 物体排开水的体积为  $V_{\text{排}}=\frac{4}{5}V_{\text{物}}$ , 水的深度  $h=20\text{ cm}=0.2\text{ m}$ 。

(2) 找隐含条件: 物体静止在水面  $F_{\text{浮}}=G$ , 吊上以后悬浮则有:  $F_{\text{浮A}}+F_{\text{浮B}}=G_A+G_B$ 。

(3) 套公式: 计算液体压强  $p=\rho_{\text{液}}gh$ , 阿基米德原理  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 。

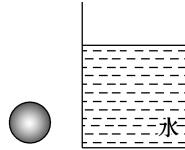
**【自主解答】**

(1) 求小球有  $\frac{2}{5}$  体积浸在水中时受到的浮力。

(2) 求小球的体积。

(3) 把小球从弹簧测力计取下, 浸没在容器的水中后放手, 求小球静止时受到的浮力。

**【变式题】**(2019·长沙模拟) 如图所示的小球重  $5\text{ N}$ , 用弹簧测力计挂着小球, 并使小球的  $\frac{2}{5}$  体积浸在容器的水中, 此时弹簧测力计的示数为  $2\text{ N}$ 。 $(\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3, g \text{ 取 } 10\text{ N/kg})$



## ★ 明·技法 阿基米德原理的应用

(1) 由阿基米德原理公式  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可以看出浮力的大小跟液体的密度  $\rho_{\text{液}}$ 、物体排开液体的体积  $V_{\text{排}}$  有关, 而与物体自身的重力、体积、密度、形状、浸没的深度、在液体中是否运动、液体的多少无关。

(2) 阿基米德原理也适用于气体:  $F_{\text{浮}}=G_{\text{排}}=m_{\text{排}}g=\rho_{\text{气}}gV_{\text{排}}$ , 浸没在大气里的物体,  $V_{\text{排}}=V_{\text{物}}$ 。

## ★ 失分警示

“排开”≠“排出”:

(1) 物体排开液体的体积也就是物体浸入液体的体积, 排开的液体并不一定会排出。如容器内未装满液体时, 放入物体后, 排开液体的体积就大于排出液体的体积; 若容器内装满液体时, 放入物体后, 排开液体的体积就等于排出液体的体积。

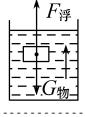
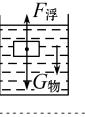
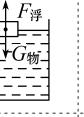
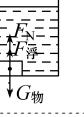
(2) 物体排开液体的体积与容器内原来液体的体积无关。

## 考点二 物体的浮沉条件及应用

## ◆ 主干必备 ◆

## 比·概念

## 1. 物体的浮沉条件:

上浮	下沉	悬浮	漂浮	沉底
				
$F_{\text{浮}} \quad G_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} \quad G_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} \quad G_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} \quad G_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} + F_{\text{N}} = G_{\text{物}}$
$\rho_{\text{液}} \quad \rho_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} \quad \rho_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$ $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$ $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} \quad \rho_{\text{物}}$

处于动态(运动状态不断改变), 受非平衡力作用	可以停留在液体的任何深度处	是“上浮”过程的最终状态	是“下沉”过程的最终状态
处于静态, 受平衡力作用			

## 2. 浮力的应用:

(1) 轮船。

① 采用“\_\_\_\_\_”的办法增大可利用的浮力。

② 排水量: 表示轮船大小的物理量, 是指轮船装满货物时排开水的\_\_\_\_\_。

孔明灯 孔明灯是利用热空气的浮力使球体升空的。当物体与空气同体积, 而重量比空气小时就可以飞起。将球内的空气加热, 球内部分空气会因受热膨胀而从球体流出, 使内部空气密度比外部空气小, 因此充满热空气的球体就会飞起来。



沙漏  
记得被我们遗忘的时光

(2)潜水艇。

①原理:靠改变\_\_\_\_\_的方法实现上浮或下潜。

②下潜:水舱\_\_\_\_\_,其重力大于浮力;

上浮:水舱排出一部分水,其重力\_\_\_\_\_。

(3)气球和飞艇。

①气球:球内充的是\_\_\_\_\_小于空气的气体。

热气球:充的是被燃烧器加热而膨胀的\_\_\_\_\_。

②飞艇:气囊内充的是\_\_\_\_\_小于空气的气体。

**辨·正误**

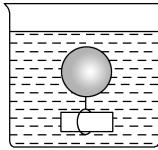
(1)物体受到的浮力等于其重力时,一定漂浮。()

(2)上浮的物体所受浮力一定大于下沉的物体所受浮力。()

(3)静止在水中的物体,受到的浮力等于自身重力。()

**核心突破****考向 1 判断物体的浮沉****【原型题】**(2019·福建中考)如图所示,

气球下面用细线悬挂一石块,它们恰好悬浮在水中。已知石块与气球的总重力为 $G_{\text{总}}$ ,则气球受到的浮力 $F_{\text{浮}} \quad G_{\text{总}}$ (选填“>”“<”或“=”);若水温升高,石块将\_\_\_\_\_ (选填“上浮”“下沉”或“保持悬浮”)。



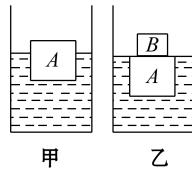
世纪金榜导学号

**★讲·悟**(1)抓题眼:悬浮时 $F_{\text{浮}}=G_{\text{总}}$ 。

(2)找隐含条件:水温升高时,则气球内的气体会因受热而膨胀,导致气球排开水的体积增大,浮力增大。

(3)套条件:当 $F_{\text{浮}}>G_{\text{总}}$ 时,石块上浮。**【变式题】**(2018·遂宁中考)如图甲所

示的圆柱形容器中装有适量的某种液体,现将密度为 $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的正方体木块A放入容器中,木块静止时露出液面的体积与浸入液体的体积之比为1:3;在木块上表面轻放一个物块B( $V_A=2V_B$ ),A的上表面刚好与液面相平,如图乙所示。若将物块B单独放入此液体中,它静止时将\_\_\_\_\_。



世纪金榜导学号

- A. 悬浮    B. 漂浮    C. 沉底    D. 无法判断

**★失分警示**

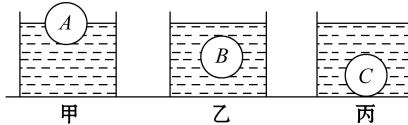
气体对浸在其中的物体也有浮力的作用,气体中物体的浮与沉也是由物体受到的重力 $G_{\text{物}}$ 与浮力 $F_{\text{浮}}$ 的大小决定的。

**考向 2 物体浮沉条件及其应用****【原型题】**(2019·遂宁中考)如图所示,

水平桌面上三个完全相同的容器内装有适量的水,将A、B、C三个体积相同的小球分别放入容器内,待小球静止后,A漂浮、B

悬浮、C沉底,此时三个容器内水面高度相同。下列判断正确的是

世纪金榜导学号( )



- A. 容器底部受到水的压强关系: $p_{\text{甲}}=p_{\text{乙}}=p_{\text{丙}}$   
 B. 小球受到的浮力关系: $F_A>F_B>F_C$   
 C. 容器对桌面的压力关系: $F_{\text{甲}}<F_{\text{乙}}<F_{\text{丙}}$   
 D. 小球的质量关系: $m_A=m_B< m_C$

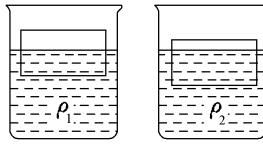
**★讲·悟**(1)析图形: $A$ 漂浮, $B$ 悬浮, $C$ 下沉; $V_{A\text{排}} < V_{B\text{排}} = V_{C\text{排}}$ 。

(2)套公式:

- ①由 $p=\rho_{\text{液}}gh$ ,比较压强大小;  
 ②由 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 比较浮力大小;  
 ③对桌面的压力是小球、水、容器三者重力之和。

**【变式题】**(2018·湖州中考)圆

柱体先后放入密度为 $\rho_1$ 和 $\rho_2$ 的两种液体中,均处于漂浮状态,如图所示。圆柱体在两液体中所受浮力依次是

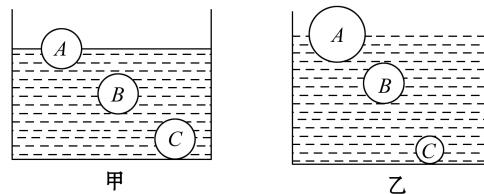
 $F_1$ 和 $F_2$ ,则

- A.  $\rho_1>\rho_2$      $F_1>F_2$     B.  $\rho_1<\rho_2$      $F_1 < F_2$   
 C.  $\rho_1<\rho_2$      $F_1=F_2$     D.  $\rho_1>\rho_2$      $F_1=F_2$

**★明·技法 浮力和液体密度大小的判断**

(1)同液不同物。

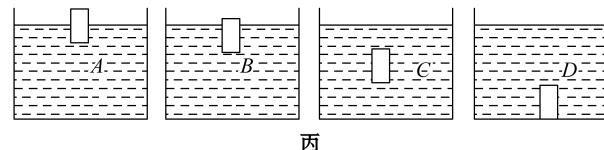
①物体体积相同:根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 判断浮力大小,浸入液体体积大的受到的浮力大(如图甲 $V_A=V_B=V_C$ ,浮力 $F_A < F_B = F_C$ )。



②物体质量相同:以物体的重力 $G_{\text{物}}$ 为“桥梁”,根据物体的浮沉条件判断浮力大小,漂浮和悬浮时 $F_{\text{浮}}=G_{\text{物}}$ ,沉底时 $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ (如图乙 $m_A=m_B=m_C$ ,浮力 $F_A=F_B > F_C$ )。

(2)同物不同液。

①浮力大小的比较:以物体的重力 $G_{\text{物}}$ 为“桥梁”,根据物体的浮沉条件判断,漂浮和悬浮时 $F_{\text{浮}}=G_{\text{物}}$ ,沉底时 $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ (如图丙中,浮力 $F_A=F_B=F_C > F_D$ )。



②液体密度大小的比较:以物体的密度 $\rho_{\text{物}}$ 为“桥梁”,漂浮时, $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$ ,悬浮时, $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$ ,沉底时, $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$ (如图丙)



中,液体密度 $\rho_B > \rho_C > \rho_D$ ,或根据阿基米德原理 $F_浮 = \rho_{液} g V_{排}$ ,通过比较浸入液体的体积判断(如图丙中,液体密度 $\rho_A > \rho_B$ )。

### 考向3 浮力的计算方法

**【原型题】**(2019·宜昌中考)如图

是我国自主研制的首款大型水陆两栖飞机“鲲龙 AG600”,某次执行任务时它的质量为38 t,当它停在水面上时,排开水的体积是\_\_\_\_\_m<sup>3</sup>,受到的浮力为\_\_\_\_\_N。(g取10 N/kg, $\rho_{水}=1\times 10^3\text{ kg/m}^3$ )



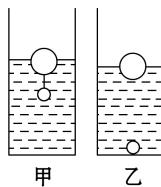
#### ★ 讲·悟

(1)抓题眼:飞机的质量38 t。

(2)用条件:飞机漂浮在水面上, $F_浮 = G_{飞机}$ 。

(3)套公式: $G=mg$ , $F_浮 = \rho_{液} g V_{排}$ 。

**【变式题】**(2018·青岛中考)重为2 N、底面积为100 cm<sup>2</sup>的薄壁圆柱形容器,盛水后放在水平桌面上。将体积分别为200 cm<sup>3</sup>的木球和25 cm<sup>3</sup>的塑料球用轻质细绳相连放入水中,静止时木球露出水面的体积为它自身体积的 $\frac{3}{8}$ ,此时容器中水的深度为20 cm,如图甲所示;当把细绳剪断后,静止时木球露出水面的体积是它自身体积的 $\frac{1}{2}$ ,塑料球沉到容器底,如图乙所示。 $\rho_{水}=1\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,g取10 N/kg,求:



(1)图甲中,水对容器底的压强是多少?

(2)图乙中,容器底对塑料球的支持力是多少?

(3)图乙中,容器对水平桌面的压强是多少?

### ★ 明·技法 浮力的计算方法

方法	公式及图示	适用范围及注意事项
阿基米德原理	$F_浮 = G_{排液} = m_{排液}g = \rho_{液}gV_{排液}$	适用于在液体中所有情况的物体,已知物体排开液体的质量或体积与液体的密度 注:在计算时要注意统一单位、分清 $V_{排液}$ 与 $V_{物}$
称重法	$F_浮 = G_{物} - F$	适用于在液体中下沉的物体,已知物体的重力及在液体中向上的拉力
平衡法	$F_浮 = G_{物} = m_{物}g$	适用于漂浮或悬浮的物体,已知物体的重力 注:悬浮、沉底时, $V_{排} = V_{物}$ ;漂浮时 $V_{排} < V_{物}$
压力差法	$F_浮 = F_{下} - F_{上}$	已知形状规则的物体: ①上、下表面的压强及面积; ②上、下表面压力; ③浸入液体的深度、液体的密度及上下表面面积。 注:3条只要满足其一即可

### ★ 失分警示

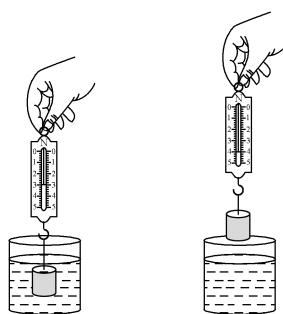
- (1)在计算时要注意统一单位、分清 $V_{排}$ 与 $V_{物}$ 。
- (2)匀速直线上浮与匀速直线下沉是一种平衡状态。



# 实验素养提升

## 实验一：探究浮力的大小跟哪些因素有关

### 【实验装置】



扫码学实验



测量浮力的  
大小

### 【实验解读】

1. 利用称重法计算浮力：用弹簧测力计测出物体所受的重力  $G_{物}$ ，把被测物体浸在液体中，记下此时弹簧测力计的示数  $F$ ，则  $F_{浮} = G_{物} - F$ 。

### 2. 控制变量法的应用：

(1) 探究浮力与浸没在液体中深度的关系：控制液体的密度和浸在液体中的体积不变，改变浸没在液体中的深度，如将圆柱体浸没在水中的不同深度。

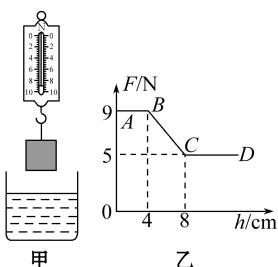
(2) 探究浮力与物体浸在液体中体积的关系：控制液体密度不变，只改变物体浸在液体中的体积，如将一圆柱体逐渐浸入水中，直至完全浸没。

(3) 探究浮力与液体密度的关系：控制物体浸在液体中的体积不变，只改变液体密度，如将同一个物体分别浸没在水和盐水中。

### 3. 物体浸入液体时 $F-h$ (拉力—高度) 图象的解读：

其中，纵坐标表示弹簧测力计示数  $F$ ，横坐标表示物体下降的高度  $h$ 。

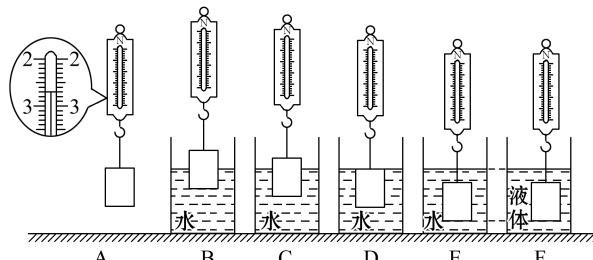
(1) AB 段：表示物体浸入液体前的过程，所受拉力大小不变， $F=G_{物}=9\text{ N}$ ；物体浸入液体体积  $V=0$ ，所受浮力  $F_{浮}=0\text{ N}$ 。



(2) BC 段：表示物体逐渐浸入液体的过程，所受拉力  $F$  逐渐减小，物体浸入液体的体积逐渐增大，所受浮力  $F_{浮}$  逐渐增大，浮力大小  $F_{浮}=G_{物}-F$ ，C 点时物体刚好浸没，所受浮力  $F_{浮}=G_{物}-F=9\text{ N}-5\text{ N}=4\text{ N}$ 。

(3) CD 段：表示物体浸没液体中且深度不断增加的过程，物体所受拉力  $F=5\text{ N}$  不变，浸入液体的体积不变，所受浮力  $F_{浮}=4\text{ N}$  不变。

**【原型题】**(2019·德州中考) 在探究“浮力的大小跟哪些因素有关”的实验中(如图所示)，小明先用弹簧测力计测出金属块的重力，然后将金属块缓慢浸入液体中不同深度，步骤如图 B、C、D、E、F 所示(液体均未溢出)，并将其示数记录在表中：



实验步骤	B	C	D	E	F
弹簧测力计示数/N	2.2	2.0	1.7	1.7	1.9

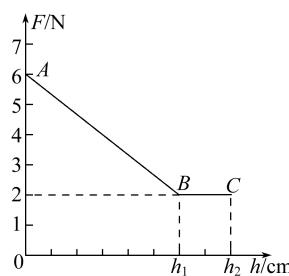
(1) 分析比较实验步骤 A 和 \_\_\_\_\_，可得出：浮力大小与物体浸没在液体中的深度无关；分析比较 A、B、C、D 可知：浮力大小与物体 \_\_\_\_\_ 有关；分析实验步骤 A、E、F 可知：浮力的大小还与 \_\_\_\_\_ 有关。

(2) 分析实验数据可知，F 中液体密度 \_\_\_\_\_ (选填“大于”“小于”或“等于”) 水的密度。

(3) 金属块浸没在水中时受到的浮力大小是 \_\_\_\_\_ N，金属块密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。(水的密度  $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  $g$  取  $10 \text{ N}/\text{kg}$ )

**【延伸题】**该兴趣小组的同学将一圆柱体挂在弹簧测力计上并浸入水中，当圆柱体下表面与水面相平时，圆柱体开始缓慢下降(整个过程水未溢出)。

根据实验数据，绘制出如图所示的弹簧测力计的示数  $F$  与圆柱体下表面浸入水中的深度  $h$  的关系图象。则：



(1) 圆柱体的重力为 \_\_\_\_\_ N。

(2) 圆柱体浸没在水中时所受浮力为 \_\_\_\_\_ N。

(3) 图象中 \_\_\_\_\_ (选填“AB”或“BC”) 段表明物体所受浮力的大小随其排开液体的体积的改变而改变。

(4) 圆柱体由  $h_1$  到  $h_2$  的过程中，所受浮力 \_\_\_\_\_，其下表面所受水的压强 \_\_\_\_\_。(均选填“变大”“变小”或“不变”)

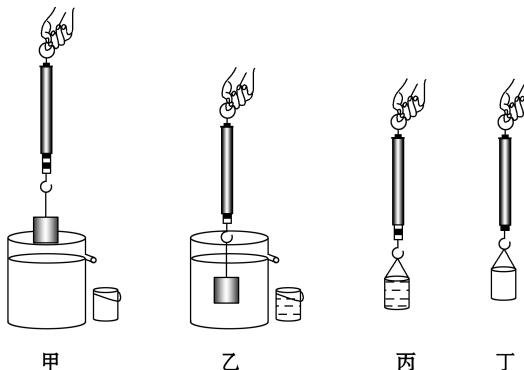
(5) 圆柱体的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(6) 小组同学又选用其他液体进一步探究。发现圆柱体浸没时，弹簧测力计的示数与在水中浸没时不同，说明浮力的大小还与 \_\_\_\_\_ 有关。



## 实验二：探究浮力的大小跟排开液体所受重力的关系

### 【实验装置】



### 【实验解读】

#### 1. 实验操作：

(1) 测量浮力大小：利用称重法  $F_{浮} = G - F_{示}$

(2) 测量排开水的重力：

第一步：测空桶的重力  $G_{空}$

第二步：测桶和溢出水的总重力  $G_{空+水}$

第三步：排开水的重力  $G_{排} = G_{空+水} - G_{空}$

(3) 换用不同的液体多次实验：使实验结论更具有普遍性。

#### 2. 误差分析：

(1) 若先测小桶和水的总重力，再测空桶重力：

$G_{排}$  偏小，因为小桶内的水不能全部倒净，内壁会附有水，使测出的  $G_{桶}$  偏大。

(2) 如果溢水杯中的水没有加满： $G_{排}$  偏小，无法得出实验结论。

#### 3. 实验延伸：

(1) 计算物体的体积： $V_{物} = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{液} g} = \frac{G_{物} - F_{示}}{\rho_{液} g}$

(2) 计算物体的密度：

$$\rho_{物} = \frac{m_{物}}{V_{物}} = \frac{G_{物}}{g V_{物}} = \frac{G_{物}}{g \frac{G_{物} - F_{示}}{\rho_{液} g}} = \frac{G_{物}}{G_{物} - F_{示}} \rho_{液}$$

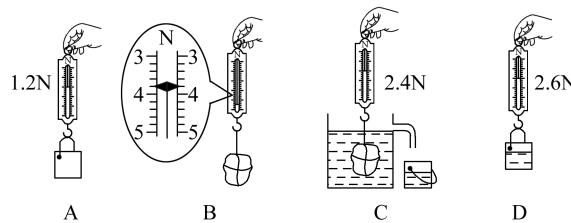
扫码学实验



浮力大小  
等于什么

【原型题】(2018·河南中考)某实验小组利用弹簧测力计、小石块、溢水杯等器材，按照如图所示的步骤，探究浮力的大小与排开的液体所受重力的关系。

世纪金榜导学号



(1) 先用弹簧测力计分别测出空桶和石块的重力，其中石块的重力大小为 \_\_\_\_\_ N。

(2) 把石块浸没在盛满水的溢水杯中，石块受到的浮力大小为 \_\_\_\_\_ N。石块排开的水所受的重力可由 \_\_\_\_\_ (选填字母代号)两个步骤测出。

(3) 由以上步骤可初步得出结论：浸在水中的物体所受浮力的大小等于 \_\_\_\_\_ 。

(4) 为了得到更普遍的结论，下列继续进行的操作中不合理的是 \_\_\_\_\_ 。

A. 用原来的方案和器材多次测量取平均值

B. 用原来的方案将水换成酒精进行实验

C. 用原来的方案将石块换成体积与其不同的铁块进行实验

(5) 另一实验小组在步骤C的操作中，只将石块的一部分浸在水中，其他步骤操作正确，则 \_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)得到与(3)相同的结论。

【延伸题】(1) 为了使实验结论更具有普遍性和代表性，该同学还可 \_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”)。

A. 多次测量取平均值

B. 换用其他液体多次实验

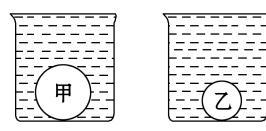
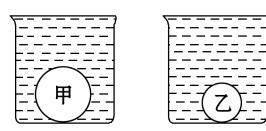
(2) 图C比图B中的弹簧测力计示数会变 \_\_\_\_\_ ，其原因是石块受到水的浮力，浮力的方向是 \_\_\_\_\_ 。

(3) 利用题目中的数据可以求石块的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

## 中考晋级训练

### 真题冲关

1. (2019·广州中考)两个相同的烧杯中分别装满了两种不同的液体，把甲、乙两球分别轻轻放入两杯液体中，最后处于图中所示状态。甲、乙排开液体的重力相等，甲、乙所受浮力相比 ( )
- A. 甲所受浮力更大  
B. 乙所受浮力更大  
C. 甲、乙所受浮力一样大  
D. 不知道液体密度无法比较



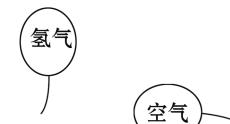
2. (2018·海南中考)如图所示，两只相同的气球，分别充入氢气和空气，充气后体积相同，放飞气球时只有氢气气球升到空中。若它们在空气中受到的浮力分别为  $F_{氢}$  和  $F_{空}$ ，则下列说法中正确的是 ( )

A.  $F_{氢} > F_{空}$

B.  $F_{氢} = F_{空}$

C.  $F_{氢} < F_{空}$

D. 条件不足，无法比较



3. (2019·淮安中考)长江上一艘满载货物的轮船在卸完一半货物后。该艘轮船 ( )

A. 会浮起一些，所受浮力变小

老天忘了给我翅膀  
于是我用梦想去飞翔



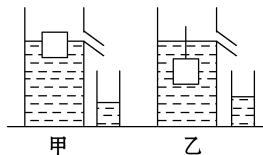
- B. 会浮起一些,所受浮力变大  
C. 会沉下一些,所受浮力变大  
D. 会始终漂浮,所受浮力不变

4.(2018·昆明中考)为了来昆明过冬的红嘴鸥不饿着,每年都要用鸥粮喂它们。以前的鸥粮投入水中后一部分由于红嘴鸥不能及时吃到而迅速沉入水里,既浪费粮食又污染了水体。2017年,一厂家对鸥粮进行了“膨化”处理,使其投入水中后能够漂在水面上较长时间,红嘴鸥几乎能吃完它。膨化后的鸥粮能够漂在水面上是因为它的( )

- A. 质量变大 B. 体积变小  
C. 密度变大 D. 密度变小

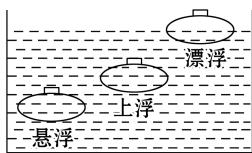
5.(2019·淄博中考)把木块放入装满水的溢水杯中,溢出水的体积为 $V_1$ (如图甲);用细针将该木块全部压入水中,溢出水的总体积为 $V_2$ (如图乙),忽略细针体积。则

世纪金榜导学号( )



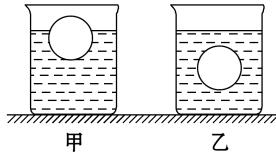
- A. 木块的质量为 $\rho_{\text{水}}V_2$   
B. 缓慢下压木块的过程中,溢水杯底受到水的压强变大  
C. 木块全部压入水中静止时,细针对木块的压力大小为 $\rho_{\text{水}}gV_2$   
D. 木块的密度为 $\frac{V_1}{V_2}\rho_{\text{水}}$

6.(2018·龙东地区中考)海权握,国则兴。建设一支强大海军是实现中国梦的有力保障,潜水艇是海军的战略重器。如图所示是我国海军某舰队的“强国号”潜水艇在海水中悬浮、上浮、漂浮的训练过程。下列对此潜水艇分析正确的是( )



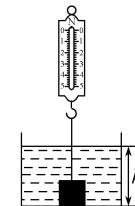
- A. 悬浮和漂浮时受到的浮力相等  
B. 漂浮时排开的海水所受的重力最小  
C. 上浮过程中所受浮力逐渐变大  
D. 漂浮时潜水艇底部所受海水压强最大

7.(2019·临沂中考)将两个完全相同的小球分别放入装有不同液体的甲、乙两烧杯中,球静止时两烧杯液面相平,如图所示。世纪金榜导学号( )



- A. 两小球所受浮力大小相等  
B. 乙烧杯中液体的密度大  
C. 乙烧杯中小球排开的液体质量大  
D. 甲烧杯底部受到液体的压强小

8.(2019·娄底中考)水上救援需要打捞沉没的货物,我们将该情景简化为如图所示的物理过程,假设物体浸没在水深 $h=0.5\text{ m}$ 的容器底部(非密合),现利用弹簧测力计将物体从水中匀速提出,当物体有一半体积露出水面时,弹簧测力计示数为3 N,当



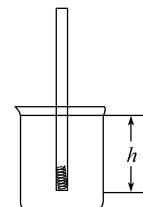
物体全部离开水面后,弹簧测力计示数为4 N,已知水的密度 $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ , $g$ 取10 N/kg,则( )

世纪金榜导学号

- A. 物体在水面下的上升过程中所受浮力逐渐减小  
B. 物体在容器底部时,受到的浮力为1 N  
C. 把物体从容器底部提出水面,拉力对物体需做功2 J  
D. 物体的密度为 $2.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$

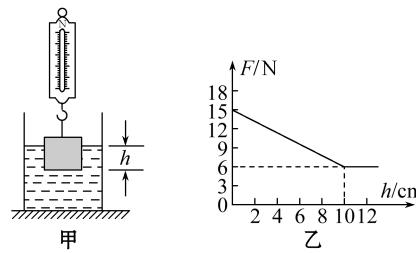
9.(2018·哈尔滨中考)夏天把西瓜放在冷水中降温,西瓜浸没于水中后松手,西瓜会上浮,是由于\_\_\_\_\_;用手捞出西瓜的过程中,人感觉越来越费力,由此可以猜想浮力大小与\_\_\_\_\_有关。

10.(2019·盐城中考)小明用饮料吸管制作了一支简易密度计,将其放入水中时,密度计不能直立,应\_\_\_\_\_ (选填“增加”或“减少”)吸管中铁丝质量。改进后,用它分别测量水和盐水的密度时,吸管浸入液体的深度分别为 $h_1$ 和 $h_2$ ,则 $h_1$ \_\_\_\_\_  $h_2$ ,用它测量可乐密度时,吸管上“沾”上许多小气泡,测得的密度偏\_\_\_\_\_。世纪金榜导学号

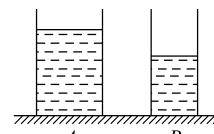


11.(2019·广东中考)如图甲所示,用弹簧测力计通过细线拉着正方体物块缓慢浸入某未知液体中,物块受到的拉力 $F$ 与其下表面浸入液体中的深度 $h$ 之间的关系如图乙所示。则物块受到的重力为\_\_\_\_\_ N,物块刚好浸没在液体中时其下表面浸入的深度为\_\_\_\_\_ cm,未知液体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。 $(g$ 取10 N/kg)

世纪金榜导学号



12.(2018·福建中考A卷)如图,薄壁圆柱形容器A、B放在水平桌面上,分别盛有不同的液体,A、B的底面积之比 $S_A:S_B=2:1$ ,液面的高度之比 $h_A:h_B=3:2$ ,液体对两个容器底部的

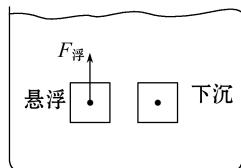




压力大小相等,现将完全相同的小球分别放入A、B,液面未溢出,静止时,A中的小球悬浮,B中的小球\_\_\_\_\_ (选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”),A、B容器底部受到液体的压强之比 $p_A:p_B=$ \_\_\_\_\_。

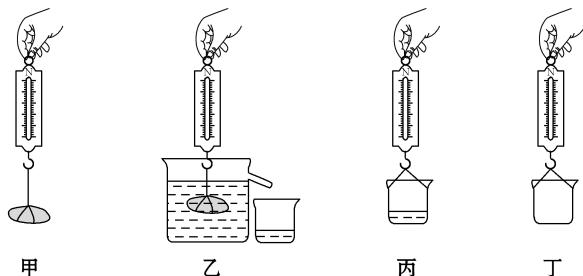
世纪金榜导学号

- 13.(2019·宜昌中考)如图所示,两个大小相等的物体浸没在水中,一个悬浮,一个下沉。请画出悬浮物体所受重力示意图;画出下沉物体所受浮力、重力示意图。(注意:整个作图过程中大小相等的力线段长度相等,大小不同的力用线段长短区分)



- 14.(2019·福建中考)如图所示,“验证阿基米德原理”的实验步骤如下:

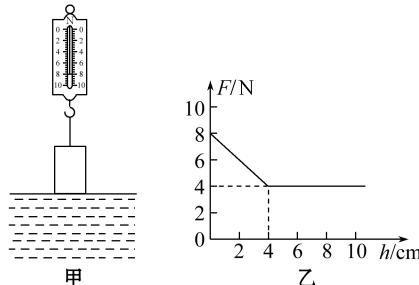
- ①用弹簧测力计测出物体所受的重力G(图甲);
- ②将物体浸没在水面恰好与溢口相平的溢水杯中,用空的小桶接从溢水杯里被物体排开的水,读出这时测力计的示数F(图乙);
- ③测出接水后小桶与水所受的总重力G<sub>1</sub>(图丙);
- ④将小桶中的水倒出,测出小桶所受的重力G<sub>2</sub>(图丁);
- ⑤分别计算出物体受到的浮力和排开的水所受的重力,并比较它们的大小是否相同。



回答下列问题:

- (1)物体浸没在水中,受到水的浮力 $F_浮=$ \_\_\_\_\_,被排开的水所受的重力 $G_排=$ \_\_\_\_\_.(用上述测得量的符号表示)
  - (2)指出本实验产生误差的原因(写出两点):
    - (a)\_\_\_\_\_;
    - (b)\_\_\_\_\_。
  - (3)物体没有完全浸没在水中,\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)用实验证明阿基米德原理。
- 15.(2019·鄂州中考)用弹簧测力计悬挂一实心物块,物块下表面与水面刚好接触,如图甲所示。由此处匀速下放物块,直至浸没于水中并继续匀速下放(物块始终未与容器接触)。物块下放过程中,弹簧测力计示数F与物块下表面浸入水中的深度h的关系如图乙所示。

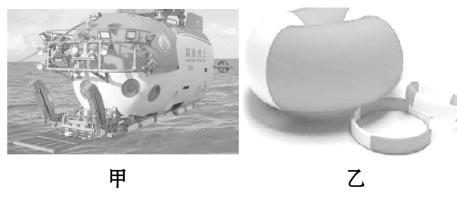
世纪金榜导学号



- 求:(1)物块完全浸没在水中受到的浮力大小;  
(2)物块的密度;  
(3)从物块刚好浸没水中到 $h=10\text{ cm}$ 过程中,水对物块下表面的压强变化了多少?

### 原创预测

- 16.(时事链接题)图甲所示的“深海勇士”号是我国第二艘深海潜水器,当它在4 000 m深海底悬停,遇到紧急情况时,会采取抛掉自带的“压载铁(铁块)”实现上浮。请问为什么潜水器抛掉“压载铁”可以上浮?图乙是一种潜水时佩戴的救生手环,紧急时可以迅速充气膨胀形成救生气球,拉着潜水者上浮,如果也给潜水器装上图乙可充气的气球合适吗?请解释说明。



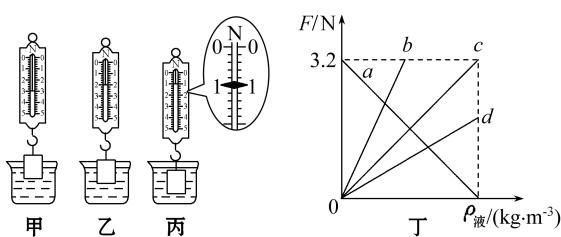
1. 老来受尊敬,是人类精神最美好的一种特权。
2. 为人正直的,远离罪恶;谨慎行路的,免落陷阱。
3. 不能因为第一次飞翔遇到了乌云风暴,从此就怀疑没有蓝天彩霞。

为君既不易,  
为臣良独难。



17.(思维拓展题)在“探究影响浮力大小的因素”的实验中,小丽进行了如下实验:

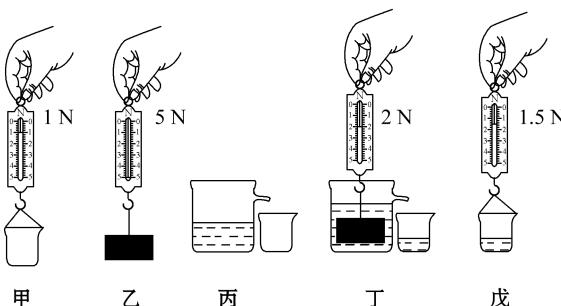
世纪金榜导学号



- (1)小丽将重为3.2 N的物体分别浸入水中不同位置,静止时如图甲、乙、丙所示。通过分析可得:在同种液体中,物体排开液体的体积越大,受到的浮力\_\_\_\_\_。在图丙实验中,物体受到的浮力为\_\_\_\_\_N。
- (2)接下来,小丽又探究了“浮力大小与液体密度的关系”,并绘制出如图丁的图象。图象中,能正确反映拉力与液体密度、浮力与液体密度关系的两条线分别是\_\_\_\_\_。(填字母)。

18.(素养提升题)在验证阿基米德原理的实验中,晓东的实验步骤如图所示:

世纪金榜导学号



- (1)如图甲所示,用调节好的弹簧测力计测量出小桶所受重力为1 N并记录。
- (2)如图乙所示,用调节好的弹簧测力计测量出物块所受重力为5 N并记录。
- (3)如图丙所示,将一定量的水倒入溢水杯中。
- (4)如图丁所示,把物块浸没在溢水杯中,读出弹簧测力计示数为2 N并记录。
- (5)如图戊所示,用调节好的弹簧测力计测量出小桶和被物块排出的水的总重为1.5 N并记录。

分析实验数据,归纳实验结论:

- ①根据实验步骤2和4可知:物块浸没在水中时受到的浮力为\_\_\_\_\_N。
- ②在交流评估晓东的实验时,发现实验过程中存在的问题是\_\_\_\_\_。
- ③如果实验过程中不存在问题,那么在图戊中,弹簧测力计的示数应该是\_\_\_\_\_。

19.如图甲所示,为我国自主研制,全球最大的飞机AG600漂浮在水面时的情景,AG600飞机能够像船一样在水面滑行,起飞降落,它的用途很多,最主要的是森林灭火、水上救援、货物运输、海洋探测等。飞机满载时总

质量为53.5吨,机体总长36.9米,翼展达到38.8米,4台发动机,单台功率为3126 kW,航程4500 km,一次可救护50名遇险者;如图乙所示为我国自主研制的“海斗号”无人潜水器,最大下潜深度可达10700 m,取海水的密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,g取10 N/kg。

世纪金榜导学号



甲

乙

- (1)求AG600在水中所受的最大浮力为多少牛;
- (2)求“海斗号”在海水中所受的最大压强为多少帕;
- (3)若从满载的AG600中释放“海斗号”入水浸没,不接触水底,一根绳子两端分别连着AG600和“海斗号”,若海斗号的体积为0.2 m<sup>3</sup>,平均密度为 $5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,则此时AG600受到的浮力为多少牛?

# 专注教育铸精品 全程呵护创未来



## 《考前》

(语文、数学、英语、物理、化学)

### 考前·审题答题技巧

破题奥秘 压轴预测

阅卷细则 答题规则

## 英语中考专项系列

- 《初中英语语法》
- 《完形填空 阅读理解》
- 《初中英语听力》
- 《中考英语词汇速记宝典》

## 语文学中考专项系列

- 《中考现代文阅读题型突破》
- 《金榜晨读晚练》
- 《国学与中考》
- 《古诗文中考全攻略》

### 图书在版编目(CIP)数据

世纪金榜·初中全程复习方略·物理 : RJ / 张泉主编. —延吉 : 延边大学出版社, 2017.7(2019.8重印)  
ISBN 978-7-5688-3368-4

I. ①世… II. ①张… III. ①中学物理课—初中—习题集—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 188394 号

丛书主编 / 张 泉

本册主编 / 王庆岭 祝常法 范传君 赵永生 王金勇 熊佳丽

本书著作权归山东世纪金榜科教文化股份有限公司所有,对相关侵权行为我们有依法追究的权利。

### 封面二维码功能介绍



- 畅享精彩:扫描二维码,了解企业动态、VR全景参观、意见反馈、在线购买图书等更多精彩,欢迎体验。
- 超值赠送 200.00 元教考资源下载服务:二维码下方 16 位数字为下载账号,登录 [www.jb1000.com](http://www.jb1000.com), 输入并激活账号,即可享受 200.00 元的超值服务——尽情下载精品资源,获取教考资讯,贴心服务,无微不至。
- 辨别真伪:每书各异,扫描二维码立辨真伪。正版保障,服务领先。

客户服务: 400-070-1799 400-060-1799 质量反馈并奖励: 0531-87962621 服务投诉: 0531-87105018

声明:本书在编写过程中,编者参阅并选用了一些著作、网站资料及有关参考文献,由于种种原因,部分入选内容作者(译者)未能及时联系到,在此深表歉意。请原作者(译者)知晓或见到本书后及时与我们联系,我们将按国家相关规定支付稿酬。联系方式:0531-87083591

### 初中全程复习方略(物理)

责任编辑:刘艳辉 关志明

总发行:山东世纪金榜科教文化股份有限公司

装帧设计:世纪金榜工作室

印刷:阳谷毕升印务有限公司

出 版:延边大学出版社

开 本:890mm×1240mm 1/16

社 址:吉林省延吉市公园路 977 号

印 张:19

邮 政 编 码:133002

字 数:760 千字

网 址:<http://www.ydcbs.com>

版 次:2017 年 7 月第 1 版

E-mail:[ydcbs@mail.ydcbs.com](mailto:ydcbs@mail.ydcbs.com)

印 次:2019 年 8 月第 3 次

电 话:0433—2732435

书 号:ISBN 978-7-5688-3368-4 02

传 真:0433—2732434

定 价:69.70 元

图书出现倒装、缺页等印装质量问题,请与当地销售商联系调换。

免责声明:本书配套“导学号”APP增值服务项目,由世纪金榜战略合作伙伴西安导学教育科技有限公司提供,学习中遇到“导学号”相关软件问题,请致电400-686-1006或登录[www.daoxuehao.com](http://www.daoxuehao.com)了解相关资讯,软件服务相关责任和义务由西安导学教育科技有限公司承担。

# 20周年品质服务大提升

- 1 行业高端微涂纸印刷，平滑亮白细腻护眼。
- 2 馈赠教学资源网**两百元**超值服务，海量资源任你选。
- 3 金榜APP，智能+教育，九月开学季上线发布。
- 4 学科素养引领，专家名师策划打造。
- 5 主干必备·核心突破，奠基学科素养基础。
- 6 实验素养提升·中考晋级训练，达成学科素养能力。
- 7 超值教师用书，特供更多教师栏目，备课更轻松。
- 8 教学光盘，富含数字化资源，备课更高效。
- 9 世纪金榜导学号，五维学习法，辅导更全面。
- 10 多功能二维码，富媒体教学，辅导更轻松。

详情登录[WWW.jb1000.com](http://www.jb1000.com), 惊喜在等你!



名校  
模  
拟  
预测卷

2020.5.25



热  
点  
实  
验  
猜  
押

2020.5.30



中  
考  
考  
前  
预  
测

2020.5.30



考  
场  
答  
题  
技  
巧

2020.6.5



世纪金榜  
导学号

世纪金榜官网服务：<http://www.jb100.com> 教学资源网服务：<http://www.jb1000.com> 客服热线：400-070-1799 400-060-1799



责任编辑：刘艳辉 关志明  
封面设计：世纪金榜工作室



定价：69.70元