

JUE
SHENG
MINGXIAO
TIQIANZHAO

决胜名校

提前招

→ 初升高

科学竞赛 辅导教程

- 拓展科学知识 ·
- 深化理科思维 ·
- 提高解题能力 ·
- 决胜名校招考 ·

汪伍忠 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

决胜名校提前招

——(初升高)科学竞赛辅导教程

主编 汪伍忠



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

决胜名校提前招. 初升高. 科学竞赛辅导教程 / 汪伍忠主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 4(2014. 6 重印)
ISBN 978-7-308-12955-8

I. ①决… II. ①汪… III. ①科学知识—初中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 035986 号

决胜名校提前招——(初升高)科学竞赛辅导教程

主编 汪伍忠

责任编辑 夏晓冬

封面设计 杭州林智广告有限公司

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州星云光电图文制作有限公司

印刷 富阳市育才印刷有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 15.75

字数 392 千

版印次 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 6 月第 2 次印刷

书号 ISBN 978-7-308-12955-8

定价 32.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcb.tmall.com>

前 言

近年来,浙江省很多高中名校实验班、创新班提前招横空出世,引得优秀的尖子生们趋之若鹜。但纵观教育图书市场,却少有编写质量高、针对性强、实用性好的科学竞赛类的辅导用书。编写本丛书的目的,旨在帮助尖子生们进一步拓展科学知识,深化理科思维,掌握解题技巧,提高分析能力,为他们在重点高中的提前招生考试中力挫群雄、力压群芳、胜人一筹、脱颖而出奠定良好的基础。

本丛书的使用对象为初三尖子生及其辅导老师,适用于考前较为系统的复习、指导、训练。可用于学生自学,也可用于老师讲授指导。

本丛书共分《(初升高)科学竞赛辅导教程》、《(初升高)科学竞赛经典测试卷》、《七年级科学尖子生培优训练》、《八年级科学尖子生培优训练》四册。本册《(初升高)科学竞赛辅导教程》共分为 25 讲(从初三开始到提前招生考试一般有 25 周左右的时间,基本是每周一讲,另附三份提前招模拟测试卷)。每一讲由 4 个部分组成:

(1)考点精析:对重要考点进行整理,并作简要的分析;

(2)方法指引:精选三个典型的、解题技巧性强或思维层次高的例题进行解析,重在解题思路的指引和解题方法的指导。

(3)决胜名校:精选不同知识内容和解题思路的 16 个考题供学生巩固训练。

(4)思路点拨:对 16 个考题的解题方法逐一点拨,并提供详细的参考答案。

本丛书定位准确、选题精良、解析详实、编排科学,既是一套优质的考前复习资料,也是一把顺利打开高中名校创新班和实验班大门的金钥匙。

由于时间仓促,加上本人水平有限,书中难免会有不足或疏漏之处,若能得到广大师生的不吝赐教和批评指正,本人将不胜感激!在使用过程中,若有疑问之处,也可直接与本人(QQ:1617369420)交流探讨。

编 者

2014 年 3 月

目 录

第 1 讲	声和光	(1)
第 2 讲	质量和密度	(7)
第 3 讲	运动和力	(11)
第 4 讲	压力和压强	(16)
第 5 讲	浮 力	(22)
第 6 讲	物态变化和内能	(28)
第 7 讲	功和能及简单机械	(33)
第 8 讲	电路	(39)
第 9 讲	电和磁	(46)
第 10 讲	电功和电功率	(53)
第 11 讲	元素和化合物	(59)
第 12 讲	水和溶液	(65)
第 13 讲	空气	(71)
第 14 讲	酸、碱、盐	(80)
第 15 讲	金 属	(88)
第 16 讲	常见的有机物	(96)
第 17 讲	化学计算	(102)
第 18 讲	化学实验与探究	(106)
第 19 讲	生命系统的构成层次	(115)
第 20 讲	生物的新陈代谢	(123)
第 21 讲	生命活动的调节	(133)
第 22 讲	生命的延续和进化	(142)
第 23 讲	人体的健康与环境	(149)
第 24 讲	人类生存的地球	(156)
第 25 讲	地球和宇宙空间	(163)
名校高中提前招生仿真测试卷(一)		(170)
名校高中提前招生仿真测试卷(二)		(176)
名校高中提前招生仿真测试卷(三)		(183)
参考答案		(191)

第1讲 声和光

考点精析

考点一：声音的发生和传播

1. 发生：由物体的振动产生。
2. 传播：要依赖于媒介物，真空不能传声。
3. 声速：与温度和媒介物有关；温度越高，声速越快；声速在固体中大于液体大于气体。
4. 乐音的三个特征：音调（由振动的频率决定）、响度（由振动的幅度决定）、音色（可区分发声物体的种类）。

考点二：光的发生和传播

1. 光源：能够发光的物体（需自己正在发光）。
2. 光的传播：在同一种均匀介质中沿直线传播。会产生小孔成像的现象。
3. 光的速度：真空中的光速为 3×10^8 米/秒，在水中和玻璃中要减小。
4. 光的色散：太阳光是复色光，通过三棱镜等折射后，会分成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种单色光。透明物体能透过与它颜色相同的光，不透明物体能反射与它颜色相同的光，白色物体能反射所有的光，黑色物体能吸收所有的光。

考点三：光的反射和折射

1. 光的反射：

(1) 反射定律：入射光线、反射光线和法线在同一平面内；反射光线和入射光线分居在法线的两侧；反射角等于入射角。

(2) 光射类型：镜面反射（是平面镜成像的原理）和漫反射（是看清物体的依据），两者都遵循光的反射定律。

(3) 平面镜成像：原理是光的反射；特点是正立等大的虚像，像与物的连线与镜面垂直，且到镜子的距离相等，即为轴对称关系（可据此作图）。

2. 光的折射：

(1) 产生原因：当光从一种透明物质斜射入另一种透明物质时，传播方向会发生改变。

(2) 折射定律：入射光线、折射光线和法线在同一平面内；折射光线和入射光线分居在法线的两侧；当光从空气斜射入其他透明物质时，折射角小于入射角；当光从其他透明物质斜射入空气时，折射角大于入射角；

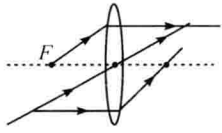
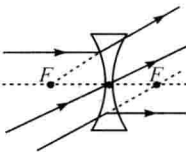
(3) 引发现象：凸透镜成像、河水看上去变浅、海市蜃楼等。





3. 凸透镜和凹透镜:

(1) 两者比较:

比较项目	凸透镜	凹透镜
外形	中间厚边缘薄	中间薄边缘厚
对光线的作用	折射后会聚	折射后发散
焦点类型	两个实焦点	两个虚焦点
三条特殊光线	①平行光折射后穿过焦点 ②射向中心的光线直线射出 ③焦点出来的光线折射后平行射出 	①平行光折射后发散 ②射向中心的光线直线射出 ③射向虚焦点的光线折射后平行射出 

(2) 凸透镜成像的规律:

物距	像距	像的性质	应用举例
$u > 2f$	$f < v < 2f$	倒立缩小的实像	照相机
$u = 2f$	$v = 2f$	倒立等大的实像	无应用
$f < u < 2f$	$v > 2f$	倒立放大的实像	幻灯机
$u = f$	不成像		
$u < f$	$v > u$	正立放大的虚像	放大镜

考点四: 眼球的作用

1. 眼球的折光系统: 由角膜、房水、晶状体、玻璃体组成, 其中晶状体相等于凸透镜, 视网膜相当于光屏。

2. 近视和远视的成因、特点与矫正:

	成因	特点	矫正方法
近视	眼球的前后径过长或晶状体曲度过大	来自远处物体的光线聚焦在视网膜前	戴凹透镜
远视	眼球的前后径过短或晶状体曲度过小	来自近处物体的光线聚焦在视网膜后	戴凸透镜

方法指引



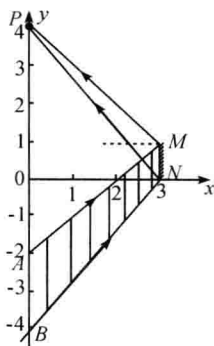
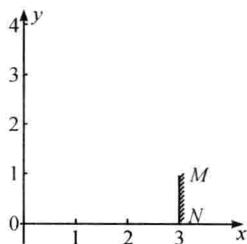
例 1 人耳能分清前后两次声音的时间间隔至少需 0.1 秒。有一段长为 18 米的装满水的铁管, 将耳朵贴在装满水的铁管一端, 在另一端敲击一下, 能听到几次声音? 为什么? (已知: 声音在铁、水和空气中的传播速度依次为 5200 米/秒、500 米/秒和 340 米/秒)。

解析: 声音在铁、水和空气中的传播速度分别为 5200 米/秒、500 米/秒和 340 米/秒, 它们传播 18 米所需的时间分别为: 0.0035 秒、0.036 秒和 0.053 秒。因为任何两次的间隔都小于 0.1 秒, 人耳无法分辨, 所以只能听到一次声音。

答案: 1 次

点评: 本题考查的是思考、分析具体问题的能力。如果生搬硬套声音在三种不同的媒介物中就有3次不同的传播, 而不去考虑人耳实际的分辨功能, 就很容易得出能听到3次声音的错误答案。

例2 如图所示, 在竖直平面 xOy 内, 人眼位于 $P(0, 4)$ 位置处, 平面镜 MN 竖直放置, 其两端 M 、 N 的坐标分别为 $(3, 1)$ 和 $(3, 0)$, 某发光点 S 在该竖直平面 y 轴的右半部分某一区域内自由移动时, 此人恰好都能通过平面镜看见 S 的像, 则该区域的最大面积为 (图中长度单位为: 米) ()

A. 0.5 米^2 B. 3.5 米^2 C. 4 米^2 D. 4.5 米^2 

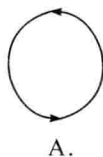
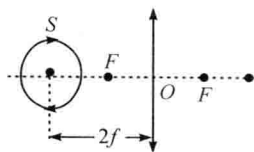
解析: 人眼能看到物体, 是因为该物体上有光线反射到我们的眼睛。因此可作出相应的光路图 (如上右图), 连接 MP 、 NP , 根据光的反射定律, 作出 MP 的入射光线 AM , 作出 NP 的入射光线 BN 。

由图可知, AM 、 BN 、 AB 、 MN 围成的区域是梯形, 上底 a 为 1m , 下底 b 为 2m , 高 h 为 3m , 根据梯形的面积公式得: $S = \frac{(a+b)h}{2} = \frac{(1+2)\text{m} \times 3\text{m}}{2} = 4.5\text{m}^2$ 。

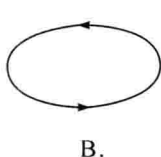
答案: D

点评: 解答此类题目时, 要从视觉原理入手, 根据光的反射定律作出相应的光路图, 通过分析图像找出相关要素, 并结合数学知识即可求解。

例3 如图所示, 凸透镜竖直放置, 凸透镜焦距 f , 现有一点光源 S 在凸透镜左侧以凸透镜两倍焦距处为圆心, 在经过主光轴的竖直平面内做顺时针圆周运动, 直径为 D , 且 $f < D < 2f$, 则在下列关于点光源所成的像的运动轨迹的各图中, 正确的是 ()



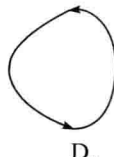
A.



B.



C.



D.

解析: 由凸透镜的成像规律可知:

(1) 当物体位于凸透镜两倍焦距处时, 成的是倒立等大的实像, 且位置也在凸透镜两倍焦距处;

点评:凸透镜成像的原理和特点是经常涉及的考点,要切实理解和掌握。

D. 90°

D. 实像可以是放大的,也可以是缩小的

D. 全身的像都被压短

D. 沿 F_1 与 S' 连线方向远离透镜移动

A diagram showing a particle labeled S (represented by a dot inside a dashed circle) in a corner formed by a vertical wall on the left and a horizontal floor at the bottom. The particle is positioned in the upper right quadrant of the corner.

D. 4 个

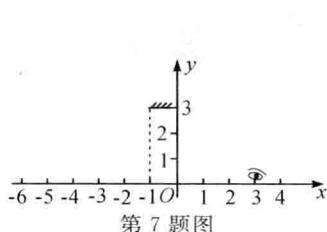
6. 小李与小胡用同一照相机给站在某处的同学拍照, 洗出的底片如图所示, 甲是小李拍的, 乙是小胡拍的。根据底片以下判断可能正确的是 ()



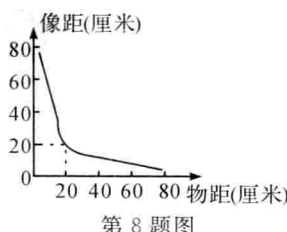
第6题图

- A. 若拍照时所选镜头焦距一样, 则小李离被拍的同学的距离远
- B. 小李与小胡所拍的象都成像在两倍焦距之外
- C. 小胡要使底片上的象与小李的一样大, 小胡移动位置后, 镜头要往前伸
- D. 小胡要使底片上的象与小李的一样大, 小胡移动位置后, 镜头要往后拉

7. 如图所示, 在竖直平面 xOy 上, 人眼位于坐标点 $(3, 0)$ 上, 一块平面镜水平放置, 介于坐标 $(0, 3)$ 和 $(-1, 3)$ 之间。今有一发光点 P 从坐标原点沿 x 轴负方向运动, 此过程中 P 点在下列哪个区间运动时, 人眼可以从平面镜中观察到 P 点的像 ()



第7题图



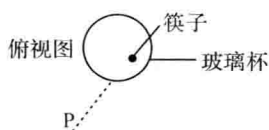
第8题图

- A. $0 \rightarrow -1$ 区间
- B. $-1 \rightarrow -3$ 区间
- C. $-3 \rightarrow -5$ 区间
- D. $-5 \rightarrow -\infty$ 区间

8. 某同学做研究凸透镜成像规律的实验时, 记下了物距和像距之间的关系, 并绘出如图所示的图象。下列推测正确的是 ()

- A. 透镜的焦距等于 20 厘米
- B. 透镜的焦距小于 20 厘米
- C. 物距从 0 增至 20 厘米的过程中所成像为实像
- D. 物距从 0 增至 20 厘米的过程中所成像为虚像

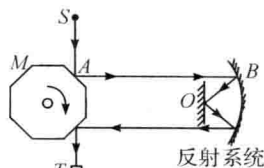
9. 将圆柱形细木棒竖直插入装水的玻璃杯内, 其位置如俯视图所示, 从俯视图中的 P 点沿水平方向看到的应该是下面四幅图中的 ()



第9题图



10. 用转动八面镜法可以测光速, 实验装置示意图如图所示。S 为发光点, T 为望远镜, 平面镜 O 与凹面镜 B 构成了反射系统。八面镜 M 距反射系统的距离 AB 为 L (L 可长达几十千米), 且远大于 OB 以及 S 和 T 到八面镜的距离。调整八面镜的位置直到通过望远镜能看到发光点 S, 然后使八面镜转动起来, 并缓慢增大其转速 (1 秒内转过的圈数), 当转速达到 n_0 时, 恰好能在望远镜中再一次看见发光点 S, 由此得到光速 c 的表达式是 ()

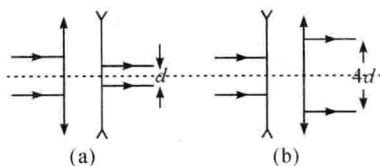


第10题图

- A. $c = 4Ln_0$
- B. $c = 8Ln_0$
- C. $c = 16Ln_0$
- D. $c = 32Ln_0$

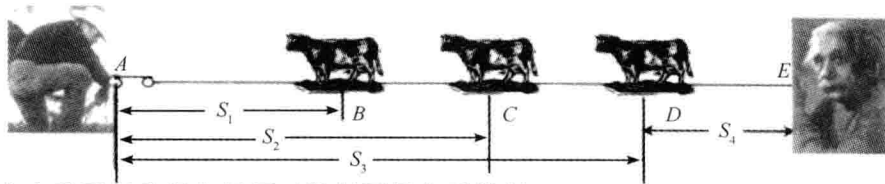


11. 焦距为 f_1 的凸透镜与焦距为 f_2 的凹透镜的主光轴重合, 光心间距为 15cm。平行于主光轴的一束平行光通过两透镜后得到一束宽度为 d 的平行光束, 如图(a)所示; 若将两透镜位置互换, 将得到一束宽度为 $4d$ 的平行光束, 如图(b)所示, 则 $f_1 =$ _____ cm, $f_2 =$ _____ cm。



第 11 题图

12. 关于爱因斯坦“同时的相对性原理”, 要从“爱因斯坦的奶牛梦”说起: 在一个风景如画的牧场上有许多奶牛在带电的栅栏附近懒散地吃着草, 农夫给栅栏通上电时, 当电流到达奶牛位置时奶牛就会跳起来。如图所示, 在 A 位置的农夫合上电源开关起, 电流以光速 c 向奶牛的方向运动, 三头奶牛 B、C、D 距 A 位置的农夫、E 位置的爱因斯坦的距离如图所示。观测者只有在奶牛跳起这一现象的光到达观测者眼睛时, 才认为奶牛正在跳起。

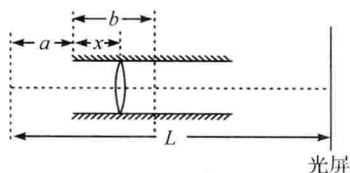


- (1) 农夫看到三头奶牛是同时跳起还是先后跳起? _____
- (2) 若从农夫合上电源开关瞬时开始计时, 农夫看到三头奶牛跳起距他闭合开关的时间分别是多少? _____
- (3) 爱因斯坦看到三头奶牛是同时跳起还是先后跳起? 为什么? _____
- (4) 根据以上题目所提供信息和你的计算情况, 你能得到什么样的结论? _____

13. 在平静的湖面边, 有一幢距湖面 19 米高的楼房, 有位同学在距楼顶地面 1 米高的观测仪上测得一个飞在湖面上空的风筝的仰角为 30° , 测得风筝在湖水中的倒影的俯角为 60° , 则此时风筝离湖面的距离为 _____ 米。

14. 身高 1.7 米的人在水平路面上背离路灯向前匀速走去, 发现他的头的影子移动速度是 1.2 米/秒, 路灯离地 5.1 米, 那么他走路速度的大小是 _____。

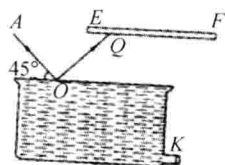
15. 如图所示, 两端开口的圆筒内嵌有一凸透镜, 透镜主光轴恰好与圆筒中轴线重合。



第 15 题图

为了测出该透镜的焦距以及透镜在圆筒内的位置, 小李同学做了如下实验: 在圆筒左侧凸透镜的主光轴上放置一点光源 S, 在圆筒右侧垂直凸透镜的主光轴固定一光屏, 点光源 S 与光屏的距离为 L 。左右移动圆筒, 当圆筒左端面距离点光源 S 为 a 时, 恰好在光屏上成一个清晰的像; 将圆筒向右水平移动距离 b , 光屏上又出现了一个清晰的像。则凸透镜和圆筒左端面的距离 x 为 _____, 该透镜的焦距 f 为 _____。

16. 如图所示, 底面积为 1m^2 的圆柱形容器装满水, 一束光沿 AO 射向水面, 方向保持不变, 反射光线在水平光屏 EF 上形成光点 Q。打开水阀 K, 水流出, 水位下降, 光点在光屏上移动, 当光点移了 20cm 时, 容器中的水已流出 _____ kg。



第 16 题图



第2讲 质量和密度

考点精析

考点一：质量的含义和测量

1. 质量的含义和单位

(1) 含义：物体所含物质的多少。是物质的一种属性，它不随物体形状、状态、位置和温度的改变而改变。

(2) 单位：千克。还有毫克、克和吨等。1 吨 = 10^3 千克 = 10^6 克 = 10^9 毫克。

2. 质量的测量

(1) 测量工具：天平。

(2) 天平的使用：①放在水平桌面上，游码移至 0 刻度线；②调节平衡螺母，使指针对准分度盘中央的红线，此时天平平衡；③物体放在左盘，用镊子按从大到小的顺序在右盘加减砝码并移动游码，使天平恢复平衡；④读数，砝码加游码即为物体的质量。

注意：物体和砝码若放错盘，则物体的质量 = 砝码示数 - 游码示数。

考点二：密度的含义和测量

1. 密度的含义和应用

(1) 含义：某种物质单位体积的质量。是物质的特性之一。

(2) 公式： $\rho = \frac{m}{v}$ （即物体的质量与体积成正比）。

(3) 单位：千克/米³、克/厘米³。1 克/厘米³ = 10^3 千克/米³。

(4) 应用：①可计算物体的质量或体积；②可鉴别物质的种类（不同物质的密度一般不同）。

2. 密度的测量

(1) 原理： $\rho = \frac{m}{v}$

(2) 方法：①用天平称出物体的质量；②用量筒或刻度尺测出物体的体积；③计算物体的密度。

(3) 测量牛奶或油类等液体密度，减小误差的方法：①用天平称出烧杯和液体的总质量；②将液体部分倒入量筒测出体积；③称出烧杯和剩余液体的总质量；④计算液体的密度。

方法指引

例 1 甲、乙两同学分别用托盘天平称量食盐，甲在调节天平时指针偏右，称量食盐时天平平衡，称量结果为 10.4 克，乙在调节天平平衡时指针偏左，称量食盐时天平平衡，称量结果为 6.3 克，则甲、乙两同学所称食盐的实际质量之差 ()



A. 等于 4.1 克 B. 大于 4.1 克 C. 小于 4.1 克 D. 无法确定

解析: 甲在调节天平时指针偏右,说明称量前右边重。称量食盐时天平平衡,此时砝码的质量会小于食盐的质量,即食盐的实际质量大于 10.4 克;同理,乙同学所称量食盐的实际质量小于 6.3 克。因此甲、乙两同学所称食盐的实际质量之差会大于 4.1 克。

答案: B

点评: 要理解天平的倾斜与两边的质量大小的关系,要会区分实际质量与称量示数之间的异同。此题还有其他一些变换,如砝码磨损或生锈对结果的影响等。只要仔细分析,都能得出正确的答案。

例 2 有一种密度瓶大家可能没有见过,但道理很简单。如图所示,它是一个壁较薄的玻璃瓶,配有磨光的瓶塞,瓶塞中央留有一细管,在注满水盖上塞子时,多余的水会从细管中溢出,从而保证瓶内总容积一定,如何用该密度瓶,天平(含砝码)及水来测量米粒的密度呢? 简要写出操作步骤及计算表达式。

解析: 这些米的质量 m 可用天平测出,密度瓶装满水,测出质量为 m_1 ,把米装入密度瓶,盖好瓶塞,测出总质量为 m_2 ,米的体积为 $V_{\text{米}} = V_{\text{排水}}$,可得密度表达式

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{米}}} = \frac{m\rho_{\text{水}}}{(m + m_1 - m_2)}。$$



答案: ①用天平测出适量米的质量为 m ; ②将密度瓶装满水,用天平测出质量为 m_1 ; ③把米装入密度瓶,盖好瓶塞,测出总质量为 m_2 。

米的密度表达式为: $\rho = \frac{m\rho_{\text{水}}}{(m + m_1 - m_2)}。$

点评: 本题的难点在于米的体积的测量,影响思维的因素:一是认为密度瓶应放在液体中使用;二是认为密度瓶太大不能用天平测质量。排除两个思维误区,问题就会迎刃而解。

例 3 浓硫酸的密度是 1.8×10^3 千克/米³,现有浓硫酸和水各 1 千克,求最多可配成密度为 1.4×10^3 千克/米³ 的稀硫酸多少千克?(不考虑分子间的空隙)

解析: 分析可知:稀硫酸的密度 $\rho_{\text{稀}} = \frac{\rho_{\text{浓}} + \rho_{\text{水}}}{2}$,这说明它们是等体积混合。相同质量的浓硫酸和水,浓硫酸的体积较小,水的体积较大,因此水有剩余。

要使配制的稀硫酸质量最大,必须取齐 1 千克硫酸和适量水混合。则有:

$$\rho_{\text{全}} = \frac{m_{\text{稀}}}{V_{\text{稀}}} = \frac{(m_{\text{浓}} + m_{\text{水}})}{(V_{\text{浓}} + V_{\text{水}})} = 1.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{(1\text{kg} + m_{\text{水}})}{(1\text{kg}/1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 + m_{\text{水}}/1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)} = 1.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

解得: $m_{\text{水}} = 0.56\text{kg}$

所以: $m_{\text{稀}} = m_{\text{浓}} + m_{\text{水}} = 1\text{kg} + 0.56\text{kg} = 1.56\text{kg}$

答案: 最多可配得稀硫酸 1.56kg(注:其他解法亦可)。

点评: 根据混合后的密度推断出浓硫酸和水是等体积混合,这是本题的解题技巧。当然也可通过其他常规方法(如列方程)求解。



1. 某同学用托盘天平称量食盐时,错误地把食盐放在右托盘里,砝码放在左托盘里,称



得食盐的质量为 17.5 克,如果按正确的称量,食盐的质量应为 ()

- A. 17.5 克 B. 12.5 克 C. 16.5 克 D. 14.0 克

2. 白酒的度数是指 20℃ 时 100ml 酒中含酒精的体积数。下列对“500ml, 45 度”白酒的叙述正确的是 ()

- A. 若酒精的密度为 0.8 克/厘米³, 瓶中酒的质量为 450 克
B. 瓶中液体的质量为 500 克 C. 白酒的度数越高, 密度越大
D. 若酒精的密度为 0.8 克/厘米³, 不考虑分子间的空隙, 瓶中酒的密度为 0.91 克/厘米³

3. 用密度不同的两种液体装满两个完全相同的烧杯甲和乙, 甲杯中两种液体的质量各占一半, 乙杯中两种液体的体积各占一半。两种液体的密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 , 且 $\rho_1 < \rho_2$ 。设两种液体之间不发生混合现象, 若甲、乙两杯内液体的质量分别为 $m_{\text{甲}}$ 和 $m_{\text{乙}}$, 则 ()

- A. $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ B. $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$ C. $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ D. 无法确定

4. 甲、乙两金属的密度分别为 $\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$, 将等质量的甲、乙两金属制成合金, 则合金密度为 ()

- A. $\frac{\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}}}{2}$ B. $\frac{\rho_{\text{甲}} \cdot \rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}}}$ C. $\frac{2\rho_{\text{甲}} \cdot \rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}}}$ D. $\frac{\rho_{\text{甲}} \cdot \rho_{\text{乙}}}{2(\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}})}$

5. 两种物质的密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 , 各取一定质量混合后密度恰为 $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$, 设混合后物质总体积不变, 则所取的这两种物质的质量之比为 ()

- A. 1 : 1 B. $\rho_1 : \rho_2$ C. $\rho_2 : \rho_1$ D. $\rho_1^2 : \rho_2^2$

6. 一容器装满水后, 容器和水的总质量为 m_1 ; 若在容器内放入一质量为 m 的小金属块 A 后再加满水, 总质量为 m_2 ; 若在容器内放入一质量 m 的小金属块 A 和质量也为 m 的金属块 B 后再加满水, 总质量为 m_3 , 则金属块 A 和金属块 B 的密度之比为 ()

- A. $m_2 : m_3$ B. $(m_3 - m_2) : (m_2 - m_1)$
C. $(m_2 - m_1) : (m_3 - m_1)$ D. $(m_2 + m - m_3) : (m_1 + m - m_2)$

7. 一个量程为 100ml 的量筒竖直放在水平桌面上, 100ml 刻度线以上还可以容水 15ml。现给量筒盛水 100ml, 将一物块轻轻放入水中, 从量筒溢出 25ml 的水, 物块没有触及量筒底部和筒壁。取 $g = 10 \text{ N/kg}$, 则物块的密度和重力 ()

- A. 可能等于 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 0.4N B. 可能等于 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 0.25N
C. 肯定等于 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 0.4N D. 肯定等于 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 0.25N

8. 甲物质的密度为 5 g/cm^3 , 乙物质的密度为 2 g/cm^3 , 各取一定质量混合后密度为 3 g/cm^3 。假设混合前后总体积保持不变, 则所取甲、乙两种物质的体积之比是 ()

- A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 5 : 4 D. 4 : 5

9. 有一纯铜实心塑像, 高度约是成人(175 厘米左右)的两倍, 请你估计塑像的质量约为 ()

- A. 800 千克 B. 1500 千克 C. 5300 千克 D. 20000 千克

10. 有一纯铜空心塑像, 高度约是成人(175 厘米左右)的两倍, 塑像铜皮的厚度为 0.5 厘米, 请你估计塑像的质量约为 ()

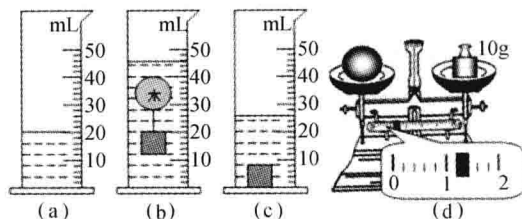
- A. 80 千克 B. 250 千克 C. 800 千克 D. 2000 千克

11. 一水杯装水放在冰箱冷冻室后, 结满了冰, 且冰面正好与杯口相平, 此时杯与冰的总



质量为 22g,当冰全部融化后,需向杯中加 2mL 水,水面正好与杯口相平,则杯的容积为 _____;杯的质量为 _____。($\rho_{\text{冰}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$)

12. 小林同学想测出一个实心小木球的密度。但是发现小木球放在水中会漂浮在水面上,无法测出它的体积。于是他设计了以下实验步骤:



第 12 题图

A. 把适量的水倒进量筒中如图(a)所示,记录此时水的体积为 V_1 ;

B. 用细线在小木球下吊一个小铁块放入水中,静止时如图(b)所示,记录此时量筒示数为 V_2 ;

C. 把小铁块单独放入水中静止时如图(c)所示,记录此时量筒的示数为 V_3 ;

D. 从水中取出小木球,擦干后用天平测量质量,天平平衡时如图(d)所示,记录小木球质量为 m ;

E. 利用密度公式计算出结果。

(1) 用天平测出木球的质量 $m =$ _____ g, 木球的体积 $V =$ _____ cm^3 , 计算出小木球的密度 $\rho_{\text{木}} =$ _____ g/cm^3 。

(2) 实验后总结经验,小林发现用天平测量的误差较大。如不用天平,只需在 A、B、C 三个步骤中增加一个步骤也可测出木球的密度。请你写出这个步骤: _____ (用字母表示出测量值)。

根据你所补充的步骤,用以上各测量值写出计算小木球密度的表达式: $\rho_{\text{木}} =$ _____ (已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$)

13. 甲、乙两同学想测量一卷筒纸的总长度。考虑到纸筒上绕的纸很长,不可能将纸全部放开拉直了再用尺测量。甲同学的方法是:首先从卷筒纸的标签上了解到,卷筒纸拉开后纸的厚度为 d ,然后测出卷筒纸内半径为 r ,外半径为 R ,则卷筒纸的总长度 L 为 _____。



第 13 题图

乙同学的方法是:首先测出卷筒纸内半径为 r ,外半径为 R ,然后拉开部分卷筒纸测出它的长度为 L_0 ,此时卷筒纸的外半径由一开始的 R 减小到 R_0 ,则卷筒纸的总长度 L 为 _____。

14. 给你一根细线、一支滴管、一小块金属、一只盛有足够深水的水槽、一个底端固定一重物的塑料厚壁直筒(塑料直筒放入水中后能竖直漂浮、筒壁上标有筒内容积的刻度)。请利用上述器材测出小金属块的密度。

(1) 写出主要操作步骤:

(2) 根据测得的物理量,写出小金属块密度的表达式为 _____

15. 2012 年伦敦奥运会的金牌是历史上最大最重的,直径达 8 厘米。不过其含金量仅为 6 克,占总质量的 1.5%,其余为 92.5% 的白银和 6% 的铜,价值约为 706 美元。(金、银、铜的密度分别为 19.3 克/厘米^3 、 10.5 克/厘米^3 、 8.9 克/厘米^3) 则该金牌的质量为 _____ 克,体积为 _____ 厘米^3 ,密度为 _____。

16. 为了测定河水的含砂量(即每立方米的河水含砂的质量)某同学测出 10L 河水的质量是 10.18kg,已知砂的密度为 $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,试根据上述数据求出河水含砂量为多少?



第3讲 运动 and 力

考点精析

考点一：运动的描述和参照物

1. 运动和静止的相对性

(1) 参照物：在研究机械运动时，假定为固定不动的物体。

(2) 参照物是可以任意选择的，选择不同的参照物，同一物体的状态描述是不同的。

2. 匀速直线运动

(1) 含义：运动快慢保持不变的直线运动叫做匀速直线运动。

(2) 速度：表示物体运动快慢的量。在匀速直线运动中，速度等于物体单位时间内通过的路程。

公式： $v = \frac{s}{t}$ 单位：米/秒、千米/小时（1 米/秒 = 3.6 千米/小时）。

(3) 平均速度：表示物体在某一段时间内或某一路程内的平均快慢。公式为： $v = \frac{s_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$ 。

考点二：力

1. 含义：力是物体对物体的作用，力的作用是相互的，一个物体若是施力物体，同时它也是受力物体。

2. 力的作用效果：(1) 使物体发生形变；(2) 改变物体的运动状态。

3. 力的三要素：大小、方向、作用点。用一根带箭头、有标度的线段表示力的三要素的方法叫力的图示。

4. 测量力的工具：弹簧测力计，其制造原理是：在弹性限度内，弹簧的伸长与受到的拉力成正比。即： $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$ 。

5. 弹力：物体发生形变时产生的一个反抗形变的力。其方向与形变方向相反。

6. 重力：物体由于地球的吸引而受到的力。其方向竖直向下；与质量的关系为： $G = mg$ 。

7. 摩擦力：两个相互接触的物体，当它们做相对运动时，在接触面上产生的阻碍物体相对运动的力。

(1) 方向：与相对运动或相对运动的趋势方向相反；

(2) 作用效果：阻碍物体的相对运动；

(3) 分类：滑动摩擦、滚动摩擦和静摩擦。

滑动摩擦力的影响因素：压力大小、接触面的粗糙程度；

静摩擦力的大小等于运动趋势方向上的力的大小，它们是一对平衡力。

(4) 增大摩擦的方法：增大压力、增大接触面的粗糙程度等。减小摩擦则相反。

考点三：运动和力

1. 二力平衡：



(1)条件:①大小相等;②方向相反;③作用在同一直线上;④作用在同一物体上。平衡力的合力为0。

(2)运动状态:①静止状态;②匀速直线运动状态。

(3)与相互作用力的区分:平衡力作用在一个物体上,而相互作用力作用在两个物体上。

2. 牛顿第一运动定律

(1)内容:一切物体在没有受到外力作用时总保持匀速直线运动状态或静止状态。是在实验的基础上通过科学的分析、推理得出的。

(2)惯性:物体具有保持匀速直线运动状态或静止状态的性质。是物体固有的属性,即任何物体在任何时候都有惯性,只和质量有关,而和运动状态无关。

方法指引

例1 如图为实验室的一种弹簧秤。把物体挂在弹簧秤上处于静止时,从左边刻度(单位为牛顿)可以测出物体重力的大小,从右边刻度(单位为克)可以测出物体在地球上的质量近似值,如果把该弹簧秤拿到月球上使用(已知同一物体在月球上的重力是地球上的 $\frac{1}{6}$),下列刻度的重新标法正确的是 ()



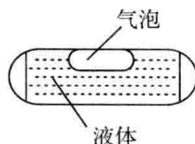
	左边刻度线	左边刻度线对应的数值为	右边刻度线	右边刻度线对应的数值为
A	不变	原值不变	不变	原值的6倍
B	不变	原值的六倍	不变	原值不变
C	不变	原值不变	不变	原值的 $\frac{1}{6}$
D	不变	原值的 $\frac{1}{6}$	不变	原值不变

解析:物体放到月球上,质量不变,重力会变成原值的 $\frac{1}{6}$ 。但弹簧产生的弹力大小只和自身的形变程度有关,因此左边刻度线(代表重力)不变时,对应的原值不变。同一个物体放到月球上之后,重力会变为原值的 $\frac{1}{6}$,因此弹簧伸长的长度也变为在地球上的 $\frac{1}{6}$ 。而此时物质的质量不变,但弹簧秤上显示出的示数却为原值的 $\frac{1}{6}$,因此右边刻度线(代表质量)不变时,对应的数值应为原值的6倍。

答案:A

点评:此题的难度在于,我们已形成了一种思维定势,认为物体放在月球上后,质量不变,所以对应的原值不变;重力变为原值的 $\frac{1}{6}$,所以对应的是原值的6倍(或 $\frac{1}{6}$),因此极易错选为B或D。因此打破思维定势,培养逆向思维有时是非常重要的。

例2 如图所示,在行驶的列车内的水平桌面上,放置一个气泡水平仪,水平仪的气泡突然向前移动,由此可知,列车的运动状态发生可能发生的变化是_____ (“加速”或“减速”)。



解析:解答此题可采用两种方法:

(1)假设法:假设列车是减速的。此时液体和气泡都有向前运动的趋势,但由于液体的质量比气泡大,惯性也大,当液体向前运动时,会对气泡产生挤压,所以气泡只能向后运动。

