

2021 年下半年中小学教师资格考试

物理学科知识与教学能力试题(初级中学) 参考答案及解析

一、单项选择题

1.【答案】B。解析：当水达到一定高度后，人眼可以看到原本看不到的硬币，这是由于从硬币反射的光经水面折射，传播方向发生改变，折射光线远离法线向下偏折进入人眼。人逆着该光线看，认为硬币在折射光线的反向延长线上。人看到的硬币的虚像比实际位置高。

2.【答案】A。解析：由题图可知，甲的密度 $\rho_{\text{甲}} = 4 \text{ g/cm}^3$ ，乙的密度 $\rho_{\text{乙}} = 0.5 \text{ g/cm}^3$ ，而水的密度为 1 g/cm^3 ，若将它们放入足够深的水中，甲会沉底，乙会漂浮。若甲、乙的质量相同，均为 m ，则沉在水底的甲在水中所受的浮力 $F_{\text{甲}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g \frac{m}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{1}{4} mg$ ；浮在水面上的乙所受浮力与其重力相等，即 $F_{\text{乙}} = mg$ ，故甲、乙所受浮力之比 $F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}} = 1 : 4$ ，A 项正确，B 项错误。

若甲、乙的体积相同，均为 V ，同理可知，甲所受的浮力 $F_{\text{甲}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V$ ，乙所受的浮力等于自身重力，即 $F_{\text{乙}} = \rho_{\text{乙}} g V$ ，故甲、乙所受浮力之比 $F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}} = 2 : 1$ ，C、D 两项错误。

3.【答案】C。解析：要使物块 A 不下落，物块 A 要在竖直方向上受力平衡，则 $f = mg$ 。水平方向上圆筒壁对物块 A 的支持力提供向心力，则 $N = mR\omega^2$ ，而 $f = \mu N$ 。联立三式，解得 $\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu R}}$ 。

4.【答案】B。解析：当开关 S_1 、 S_2 都闭合时，电阻 R_1 、 R_2 并联，电流表测 R_1 的电流，电压表示数即为电源电压，则电阻 $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$ 。将电压表、电流表的位置互换，当开关 S_1 断开、 S_2 闭合时，电阻 R_1 、 R_2 串联，电压表测电源电压，其示数为 6 V ，电路中的总电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{6 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 20 \Omega$ ，则电阻 $R_2 = R - R_1 = 20 \Omega - 12 \Omega = 8 \Omega$ 。

5.【答案】B。解析：金属板插入前，电容器的电容 $C_1 = \frac{\epsilon_0 S}{d}$ ，储能 $W_1 = \frac{Q^2}{2C_1} = \frac{Q^2 d}{2\epsilon_0 S}$ ；金属板插入后，相当于两极板靠近了一段距离 b ，则电容 $C_2 = \frac{\epsilon_0 S}{d-b}$ ，储能 $W_2 = \frac{Q^2}{2C_2} = \frac{(d-b)Q^2}{2\epsilon_0 S}$ 。金属板插入前、后，电容的变化 $\Delta C = C_2 - C_1 = \frac{\epsilon_0 b S}{d(d-b)}$ ，储能的变化 $\Delta W = W_2 - W_1 = -\frac{Q^2 b}{2\epsilon_0 S}$ ，因而电容增大 $\frac{\epsilon_0 b S}{d(d-b)}$ ，储能减少 $\frac{Q^2 b}{2\epsilon_0 S}$ 。

6.【答案】C。解析：由题图知，从状态 A 到状态 B ，压强不变，则根据盖-吕萨克定律 $\frac{V}{T} = C$ 知，体积 V 与热力学温度 T 成正比，由于 $V_B > V_A$ ，则 $T_B > T_A$ ，A、B 两项错误。

从状态 B 到状态 C ，体积不变，根据查理定律 $\frac{p}{T} = C$ 知，压强 p 与热力学温度 T 成正比，由于 $p_B > p_C$ ，则 $T_B > T_C$ 。对于状态 A 和状态 C ，根据理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 及图中数据有 $\frac{2p_0 \times 0.6V_0}{T_A} = \frac{0.6p_0 \times 2V_0}{T_C}$ ，则 $T_A = T_C$ ，C 项正确，D 项错误。

7.【答案】C。解析：大量处于 $n = 4$ 能级的氢原子在跃迁过程中最多辐射出 $C_4^2 = 6$ 种不同频率的光子，A、B 两项错误。

氢原子从 $n = 4$ 能级跃迁到 $n = 3$ 能级，需要放出的能量为 $-0.85 \text{ eV} - (-1.51 \text{ eV}) = 0.66 \text{ eV}$ ，C 项正确。

处于 $n = 4$ 能级的氢原子的能量为 -0.85 eV ，故要使其电离，至少需要吸收 0.85 eV 的能量，D 项错误。

8.【答案】D。解析：光具有波粒二象性，光电效应说明光具有粒子性，A项正确。

普朗克通过研究黑体辐射，提出了能量子的概念，成为量子力学的奠基人之一，B项正确。

戴维逊-革末的电子单缝衍射实验结果表明粒子具有波动性，C项正确。

玻尔提出了定态和跃迁的概念，成功地解释了氢原子光谱的实验规律，并不是各种原子光谱的实验规律，D项错误。

二、简答题

9.【参考答案】

学生实验的教学过程一般分为三个阶段：准备、操作和总结。

(1) 准备阶段的一般任务：使学生明确认识实验目的，理解有关的实验原理、方法，认识实验仪器，做好操作与记录的准备工作。

(2) 操作阶段的一般任务：安装和调整仪器，控制实验条件的变化，观察测量，获得必要的数据，排除可能出现的故障，这是培养学生实验技能和良好习惯的关键阶段。

(3) 总结阶段的一般任务：处理数据，分析结果及完成实验报告，这是从现象上升到理性认识的重要阶段。

10.【参考答案】

我国在世界科技领域有影响的成果有很多，如量子卫星、“中国天眼”射电望远镜、特高压输电等。

该类教学资源的教育价值如下。

以我国科技领域的成果为背景，充分展示了中国元素，加强了物理与生活的联系，使学生体会到物理知识的实用性，从而积极主动关注科学前沿；同时增强了学生的民族自信心与自豪感，激发出学生的爱国情怀，使学生树立投身我国科技事业的志向。

三、案例分析题

11.【参考答案】

(1) 本题旨在帮助学生掌握的知识及其要点有受力分析、压强公式的应用、滑轮组绳子股数 n 的确定、滑轮组机械效率的推导公式等。

(2) 该解题过程中第一、二问都有误，错误有两处。

① 对滑轮组绳子的股数判断错误，将股数 $n = 2$ 错认为 $n = 3$ ，导致拉力计算有误。其原因可能是该学生认为绳子的股数 n 由定滑轮上的绳子股数决定。

② 人的重力计算错误，该生认为人的重力可由人对地面的压强求出，即重力就等于压力，导致计算错误。其原因可能是认为压力即重力，或者是没有对人进行受力分析。

(3) 教学片段：

师：同学们，我们来看一下这道题目，大家从题干中能得到哪些关键信息呢？

生 1：物体的重力、滑轮组的机械效率。

生 2：人对水平地面的压强、双脚与水平地面的接触面积。

师：很好！第一问要求的是人对绳子的拉力，这类题通常可以用机械效率这个物理量把拉力、重力联系起来，谁能说一下机械效率是什么呢？生 1，你来说一下。

生 1：有用功跟总功的比值叫作机械效率，用公式表示为 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$ 。

师：非常棒！那么如何应用机械效率将重力和拉力联系起来呢？

生：用 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{G}{nF}$ ，从题图中，我们可以知道绳子的段数 n ，然后就能求出拉力了。

师：很好，那么 n 等于多少呢？

生 3： $n = 2$ 。

生 4： $n = 3$ 。

师：看来大家有不同的见解，那么，老师带着大家回顾下相关知识，在使用滑轮组时， n 为直接承担总重力的绳子段数，即连在动滑轮上的绳子段数。那么，对于这道题来说， n 等于……

生：动滑轮上有 2 段绳子， $n = 2$ 。

师：很好，那么大家能计算出人对绳子的拉力了吗？谁上来给大家计算下？

$$\text{生 5: } \eta = \frac{G}{2F} \times 100\% = \frac{720 \text{ N}}{2F} \times 100\% = 75\%, F = 480 \text{ N.}$$

师：大家的结果和这位同学的一致吗？老师听到大家都说答案是一致的，看来大家都掌握了这类题的计算。接下来，我们看第二问，如何求人的重力呢？

生 3：已知人对水平地面的压强、双脚与水平地面的接触面积，根据压强公式的变形式 $F = pS$ ，所求压力就是人的重力。

师：这样求解正确吗？在这里，压力和重力相等吗？人受到哪几个力的作用呢？

生 3：人受到重力、拉力、支持力，在这三个力作用下平衡。人的重力等于拉力加上支持力。我刚才没有对人进行受力分析。

师：嗯，所以我们在做题时一定要先对物体进行受力分析，然后再求解。那么，你给大家演示下第二问的正确解答过程。

生 3：由压强公式的变形式有 $F_{压} = pS = 5 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-2} \text{ N} = 200 \text{ N}$, $F_{压} = F_{支}$, $G = F_{支} + F = 200 \text{ N} + 480 \text{ N} = 680 \text{ N}$ 。

师：很好，大家的结果也是 680 N 吗？

生：是的。

师：很好！看来大家都会做了。大家课下再回顾下这道题的易错点，在今后的做题过程中一定要规避这些易错点。

12.【参考答案】

(1) ① 教学内容方面：李老师能按照给出的实验目的组织学生设计实验并按照实验步骤完成实验操作，引导学生制作简易的电动机。教学内容丰富多彩，有助于学生理解知识和提高兴趣。

② 师生活动方面：在整个教学过程中，李老师能与学生进行互动，提出问题引发学生思考、对于学生思考不出的问题能够进行及时的引导，学生参与度高。同时，李老师每一次提问时都选择了不同的学生回答，能照顾到全体学生。

(2) 这是因为电池是直流电源，线圈中的电流方向不会改变，在磁铁产生的恒定磁场中，线圈越过了平衡位置以后，受到的力要阻碍它的转动，所以线圈摆动后最终停留在平衡位置处。

(3) 乙同学的方案中采用刮去引线漆皮的方法来控制电路的通断，即一端的漆皮全部刮掉，另一端的漆皮只刮上半周或下半周，从而保证给线圈适时供电或停电。这种设计，线圈每转一周，只有半周获得动力，在另半周线圈将要受到阻碍它转动的力时没有电流通过，线圈不受力；当线圈靠惯性转过这半周后，又回到原来的状态，线圈又受到向同方向转动的力，以保证线圈继续转动下去。

四、教学设计题

13.【参考答案】

(1) 因为同一种气体，在不同温度或气压下，密度不一定相同，所以该组数据强调“0℃，标准大气压”。

(2) 教学片段：

师：同学们，上节课我们学习了密度的定义、公式、物理意义，接下来我们看一下一些常见气体的密度，谁来说一下空气的密度是多少呢？它的物理意义是什么？

生：空气的密度是 1.29 kg/m^3 ，它的物理意义是 1 立方米空气的质量是 1.29 kg 。

师：很好！那么大家有没有注意到“0℃，标准大气压”这个条件呢？表中给出的气体密度的数据都是在这个条件下的数据。这是因为气体的密度会随压强、温度的变化而变化，所以要有这个条件。那么，大家想一想，当温度升高时，气体密度如何变化呢？

生1：变大。

生2：变小。

师：看来大家的想法不一致，我们想一想，当气体的温度升高时，气体的体积会……

生：膨胀，所以气体的密度会变小。

师：非常好！也就是说，气体的密度会随温度的升高而减小。接下来，我们来看一个小实验，老师点燃两只长度不同的蜡烛，并将它们固定在桌面上，如果老师用玻璃杯将两支蜡烛罩起来，大家想想哪支蜡烛会先熄灭呢？

（学生猜想，老师实验）

生：我们看到长的蜡烛先灭了。这是为什么呢？

师：老师来给大家解释下。常温下，二氧化碳气体的密度大于空气的密度，而蜡烛燃烧产生的二氧化碳气体的温度比较高，所以其密度小于空气密度，处于玻璃杯顶部，长的蜡烛由于缺少氧气而熄灭。大家明白了吗？

生：这样呀，我们明白了。

师：大家再想想，如果房间发生火灾，我们应该如何逃生？是直立行走离开房间还是弯腰尽量贴近地面离开房间呢？谁来说一说。

生1：我认为应该尽量弯腰贴近地面离开房间。发生火灾时，燃烧会产生大量有毒气体，气体温度高，密度小于空气密度，所以会分布在房间上方，下方的有毒气体含量相对少一些，为了避免吸入燃烧产生的有毒气体，我们应该尽量弯腰贴近地面离开房间。

师：非常好，回答也很全面，看来同学们掌握了气体密度的知识。接下来我们来做一道练习题。

14.【参考答案】

（1）我们把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

（2）教学设计如下：

实验：电流的方向

一、教学目标

知识与技能：知道电流方向的规定、电流方向的判断方法。

过程与方法：经历探究电流方向的过程，知道如何判断电流方向，提升分析问题的能力。

情感态度与价值观：通过探究电流方向的实验，树立节约用电和安全用电的意识。

二、教学重点

电流方向的判断。

三、教学过程

（一）新课导入

教师带领学生回顾电流的概念（电荷的定向移动就形成了电流）并提问，电流在电路中流动时的方向是怎样的呢？

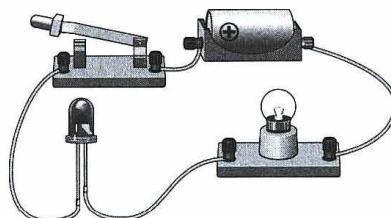
【设计意图】通过复习导入，回顾前面所学知识，同时引出接下来要学习的知识，在新旧知识间建立起联系。

（二）新课讲授

1. 介绍二极管

教师引导学生阅读课本中想想做做的内容，询问学生发光二极管与小灯泡有何区别。接下来教师介绍发光二极管（LED）的工作特点（具有单向导通性：当电流从LED的正极流向负极，LED发光，表明它处于导通状态；反之，电流不能从负极流向正极，LED不会发光）并提问，如何利用LED来判断电流的方向？

学生思考、讨论，设计出如图所示的电路图。



2. 学生分组实验

教师介绍实验步骤(①将电池的正负极用纸遮挡住,按照电路图连接电路;②闭合开关,观察LED是否发光;③断开开关,将LED的正负极对调,观察LED是否发光)并强调用电安全问题。

学生实验,教师巡视指导。

3. 电流方向的规定

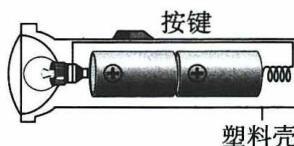
师生共同分析实验现象并得出结论(物理学中,把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。在电源外部,电流的方向是从电源正极经过用电器流向负极)。

【设计意图】通过启发的形式,逐步引导学生进入本节课的探究重点,体现了学生在课堂上的主体地位;学生实验时,教师巡回指导,营造了较好的自主探究氛围,有助于提高学生的主动探究能力。通过实验,学生认识到电流是有方向的。

(三) 巩固提高

多媒体出示例题。

【例题】观察下图所示的手电筒结构图。按下按键时,电路是怎样接通的?在图中画出电流流过的路径。另画出手电筒的电路图。



【设计意图】以例题达到巩固知识的目的,有助于学生更深刻地理解电流的方向。

(四) 小结作业

小结:师生共同总结本节课的知识。

【设计意图】通过小结,帮助学生养成总结知识点的习惯,逐步学会构建知识体系。

作业:课后题第2题。

【设计意图】巩固课堂所学知识,提升学生的知识应用能力。