

2022 年上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：图中两个人对雪地的压力差不多，但对雪地的凹陷程度却不同，通过观察可知，这两个人与雪地的接触面积不同。这说明压力的作用效果与受力面积有关，而压强就是表示压力作用效果的物理量，故由此可引入“压强”的学习。

2. 【答案】A。解析：由题知，当蜡烛距离凸透镜 20 cm 时，光屏上成倒立、等大、清晰的像，则物距 $u = 20 \text{ cm} = 2f$ ，焦距 $f = 10 \text{ cm}$ 。若将蜡烛移至光具座的 20 cm 处，保持凸透镜位置不变，则此时物距 $u' = 30 \text{ cm} > 2f$ ，为了能在光屏上出现清晰的像，像距应在一倍焦距和二倍焦距之间，故光屏应向左移，能够出现倒立、缩小的像。

3. 【答案】D。解析：红外体温计是根据人体发射的红外线来测体温，不是根据红外体温计发射的红外线来测体温的，A 项错误。

任何物体，只要它的温度高于绝对零度，就会向周围空间辐射红外线，温度越高，辐射红外线的能力越强。因而无论空气温度如何，只要体温比绝对零度高，人体就会辐射红外线，B 项错误。

红外线和紫外线都是电磁波，在真空中的传播速度相同，C 项错误。

红外线的频率小于紫外线的频率，由 $\lambda = \frac{c}{f}$ 可知，红外线的波长比紫外线的长，D 项正确。

4. 【答案】C。解析：运动学方程的一阶导数即为速度方程，对运动方程求导可知速度方程为 $v_x = \frac{dx}{dt} = -R\omega \sin \omega t$ ， $v_y = \frac{dy}{dt} = R\omega \cos \omega t$ ，则该质点运动的速度大小 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(-R\omega \sin \omega t)^2 + (R\omega \cos \omega t)^2} = R\omega$ 。

5. 【答案】C。解析：放置在电场中的金属板由于静电感应，达到静电平衡状态，金属板内的自由电子不再移动，内部场强处处为零。外部电场方向水平向右，内部电场方向水平向左，所以 M 带负电，N 带正电。由于电场是匀强电场，所以电荷面密度相等，即 $\sigma_1 = \sigma_2$ 。

6. 【答案】A。解析：设容器的容积为 V，封闭气体初态的体积 $V_1 = V + l_1 S$ ，温度为 T_1 ；末态的体积 $V_2 = V + l_2 S$ ，温度为 T_2 。根据实验过程中大气压不变及盖 - 吕萨克定律知 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ，解得 $V = \frac{(l_2 T_1 - l_1 T_2) S}{T_2 - T_1}$ 。

7. 【答案】D。解析：发生弹性碰撞时没有动能损失。由题图知小球碰撞前后的速度大小分别为 30 m/s、20 m/s，小球碰撞前后速度不相等，有动能损失，故小球与地面的碰撞不是弹性碰撞，A 项错误。

小球的速度随时间变化图线与时间轴围成的面积是小球运动的路程，故小球在前 5.2 s 内的路程 $s =$

$$\left[\frac{1}{2} \times 3 \times 30 + \frac{1}{2} \times (5.2 - 3.2) \times 20 \right] \text{ m} = 65 \text{ m}, \text{B 项错误。}$$

碰撞过程中，以向下为正方向，由动量定理可知，小球受到合外力的冲量等于小球动量的变化量，故 $I = mv_2 - mv_1 = [0.5 \times (-20) - 0.5 \times 30] \text{ N} \cdot \text{s} = -25 \text{ N} \cdot \text{s}$ ，故小球受到合外力的冲量大小为 25 N·s，D 项正确。

设地面给小球的平均冲力大小为 F，则合外力的冲量 $I = (mg - F)\Delta t$ ， $F = mg - \frac{I}{\Delta t} = (0.5 \times 10 - \frac{-25}{3.2 - 3}) \text{ N} = 130 \text{ N}$ ，C 项错误。

8. 【答案】B。解析： t_1 时刻，a 环中电流处于增大阶段，电流的增加使得通过 b 环中的磁通量增大，根据楞次定律（来拒去留），b 环应远离 a 环，故两环相互排斥，A 项错误。

t_2 时刻, a 环中电流处于减小阶段, 电流的减小使得通过 b 环中的磁通量减小, 根据楞次定律(来拒去留), b 环应靠近 a 环, 故两环相互吸引, B 项正确。

t_3 时刻, a 环中电流大小为 0, 但正处于电流变化最快的时刻, 即磁通量变化率最大, 故 b 环中感应电动势最大, 则 b 环中的感应电流最大, C 项错误。

t_4 时刻, a 环中电流最大, 这一瞬间电流大小不变, 磁通量变化率为 0, 故 b 环中感应电动势为 0, 则 b 环中感应电流也为 0, D 项错误。

二、简答题

9. 【参考答案】

演示与讲解相结合, 是指在演示实验过程中, 教师要通过讲解, 指导学生对物理现象和物理过程进行观察, 还要引导学生积极思考, 从而保证演示实验教学活动达到良好的教学效果。例如, 在演示“响度与什么因素有关”的实验时, 教师首先介绍实验器材(音叉、铁架台、细绳、乒乓球、小锤), 然后让一位学生用大小不同的力敲击音叉, 使音叉发出不同响度的声音, 其他同学观察音叉的振动情况。学生观察后, 发现音叉的振动幅度很小, 无法用肉眼观察和区分。教师讲解, 由于音叉的振动幅度无法用肉眼区分, 可以将微小形变放大来观察, 即敲击音叉后, 将音叉轻触用细线悬挂着的乒乓球, 观察乒乓球被弹开的幅度。教师演示实验, 学生认真观察实验现象后, 在教师的引导下归纳得出“振幅越大, 响度越大”的结论, 即响度与振幅有关。

10. 【参考答案】

对于容易混淆的物理概念, 教师可以从概念的定义、符号、单位、物理意义、表达式等方面进行区分。

例如, 功和功率这两个概念的区分如下。

① 定义: 如果一个力作用在物体上, 物体在这个力的方向上移动了一段距离, 我们就说这个力对物体做了功。功与做功所用时间之比叫作功率。

② 符号、单位: 功的符号是 W , 单位是焦耳(J); 功率的符号是 P , 单位是瓦特(W)。

③ 物理意义: 功是能量转化的量度, 功率是表示做功快慢的物理量。

④ 表达式: 功的表达式为 $W = Fs$, 功率的表达式为 $P = \frac{W}{t}$ 。

三、案例分析题

11. 【参考答案】

(1) 本习题旨在帮助学生掌握的知识及其要点有电路图的识别、欧姆定律及应用、电功率的计算等。

(2) 错误: 当三个开关都闭合时, 电阻 R_3 被短路, 电流不流经 R_3 , 学生计算总电阻时, 还是算上了 R_3 。

出错的可能原因: 学生不会分析电路图或者不会判断电流路径。

(3) 教学片段:

师: 同学们, 我们分析电路图的一般思路是什么呢?

生: 电流可以类比水流, 从电源正极出发, 沿电流流向, 分析电流路径。若只有一条路径, 则这个电路是串联的; 若电流在某处分支, 又在另一处汇合, 则分支处和汇合处之间的电路是并联的。对于比较复杂的电路, 我们可以画出等效电路图来简化电路。

师: 这位同学对之前知识掌握得很牢固, 总结很全面。我们来看一下多媒体出示的这个电路图, 当开关 S_1 、 S_2 、 S_3 都闭合, 电流是如何流的呢?

生: 电流从电源正极出发, 经过开关 S_1 后分流, 分别经过开关 S_3 和电阻 R_3 。

师: 大家仔细看一看, 开关 S_3 和电阻 R_3 这两条支路。

生: 老师, 我知道了, 开关 S_3 闭合, 其实相当于一段导线。电阻 R_3 被短路了, 电流只流过开关 S_3 。

师: 非常好, 接下来, 电流如何流动呢?

生: 电流经过开关 S_3 后, 分别流经电阻 R_1 和 R_2 , 然后再经过电阻 R 回到电源负极。也就是说电路中的电阻 R_1 和 R_2 并联, 再和电阻 R 串联。

师: 非常棒! 知道了电路中电阻的串并联关系, 通过电流表的电流就很好求了, 大家计算下。

生:老师,总电阻我算出来是 $16\ \Omega$,用电源电压 $12\ \text{V}$ 除以总电阻 $16\ \Omega$,就是通过电流表的电流,算出来是 $0.75\ \text{A}$ 。

师:计算正确,今后大家在分析这类题目时,一定要特别注意电路中有没有用电器被短路。

生:好的,老师。

12. 【参考答案】

(1) 航天成就与初中物理教学有关知识的结合,可以丰富物理教学的素材,激发学生的求知欲望和探究宇宙的欲望,同时可以激发学生的爱国主义热情,增强学生的民族自豪感。

(2) 加入适量开水后,由于热传递,罐内的空气受热膨胀,部分空气被排出铁皮罐,罐内气体的密度减小;盖子盖紧后,当用冷水浇铁皮罐时,罐内空气的温度下降、压强减小,小于外界大气压强,铁皮罐在罐外大气压的作用下变瘪。

(3) 教学片段:

师:同学们,刚才的实验现象,能说明什么呢?

生:大气压强很大,可以把铁皮罐压瘪。

师:是的,我们知道,一个标准大气压是 $1 \times 10^5\ \text{Pa}$,那么人体单位面积受到的大气压力是多少呢?

生: $1 \times 10^5\ \text{N}$ 。

师:非常好,那么 $1\ \text{N}$ 的力大约等于什么呢?

生:相当于拿起两个鸡蛋所用的力。

师:非常棒,与 $1\ \text{N}$ 的力相比, $1 \times 10^5\ \text{N}$ 是一个很大的力,那么这么大的压力,为什么没把人压扁呢?其实呀,这是由于人体内部也有压强,内外气压相互抵消,因而人不会被压扁。那么,如果到了太空中,人还能正常生活吗?前后桌同学讨论一下。

生:不能,太空中没有空气,也就没有大气压强,人体无法适应太空的环境。

师:没错,在没有任何保护措施的情况下,人无法在太空中生存,所以宇航员都穿着厚重的航天服,也就是说航天服的作用是?

生:保护宇航员的安全。

师:是的,航天服可以模拟地球上的大气环境,使航天员在太空中承受的压力与在地球上的压力相似。航天服凝聚了现代的高科技技术,作用不止这一个,同学们课下查阅资料,看看航天服还有哪些作用。

四、教学设计题

13. 【参考答案】

(1) 这个生活情境是工人师傅利用铅垂线确定所砌的墙是否竖直,可用于重力的方向这一知识点的教学。

(2) 教学片段:

师:前面我们学习了重力的大小的计算公式,会用公式计算重力的大小,那么重力的方向是怎样的呢?我们一起来研究下。

(教师演示:把一个物体用细绳拴住,悬挂在铁架台上,此时细绳方向与物体所受重力方向一致。接下来教师继续转动铁架台,并让学生观察细绳的方向)

师:哪位同学来说一说转动铁架台后细绳方向的变化。

生1:无论怎么转动铁架台,细绳的方向都是竖直向下的。

师:这位同学观察得很仔细。也就是说,无论物体在什么位置,其所受重力的方向都是竖直向下的。生活中有很多现象都是利用了重力方向的这一性质。大家来看一幅图,图中建筑工人在砌墙的时候,墙边常会挂着一根线。哪位同学能解释一下这条线有什么作用呢?

生2:可以检测墙是否竖直。

师:非常棒,那么,通过这条线如何检测呢?

生3:重力的方向总是竖直向下的,这条线下方悬挂重物,当墙壁与这条线平行时,说明墙壁是竖直的。

师:这位同学的解释非常好。这条线有一个专业名称——铅垂线,当被测物体与铅垂线平行时,说明被测物体是竖直的。这就是建筑工人用铅垂线来检测所砌的墙是否竖直的原理。大家明白了吗?

生:明白了。

14. 【参考答案】

(1) 一定质量的某种物质,在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比,叫作这种物质的比热容。比热容是反映物质自身性质的物理量,物质不同,比热容一般不同。

(2) 教学设计如下。

实验:比较不同物质吸热的情况

一、教学目标

知识与技能目标:了解比热容的概念,知道比热容是物质的一种属性。

过程与方法目标:通过控制变量法和转换法的应用,体会不同的物理探究方法;尝试用比热容解释简单的自然现象,提高知识的迁移能力。

情感态度与价值观目标:通过探究性学习,乐于探索自然规律,体验物理知识来源于生活又应用于生活。

二、教学重点

① 探究不同物质的吸热能力;② 比热容的概念。

三、教学过程

环节一:新课导入

教师利用学生的生活体验(炎热的夏日,白天海滩上的沙子热得烫脚,但海水却非常凉爽;傍晚太阳落下,沙子很快凉了,但海水却仍然暖暖的),提出问题:在同样的日照条件下,为什么沙子和海水的温度相差这么大呢?

【设计意图】利用学生的生活体验,制造悬念,激发学生的求知欲,使学生知道物理来源于生活。

环节二:新课讲授

1. 提出问题

不同物质,吸收相同的热量,升高的温度相同吗?根据生活经验,学生知道物质吸收的热量与质量有关,因而该问题可以转化为:质量相等的不同物质,吸收相同的热量,升高的温度相同吗?

2. 猜想与假设

质量相等的不同物质,吸收相同的热量,升高的温度不同。

3. 设计实验

实验器材:铁架台、石棉网、相同规格的电加热器、玻璃杯、温度计、水、食用油、天平、秒表等。

教师介绍电加热器,每秒放出的热量是一定的,即电加热器浸没在液体中时,可认为液体每秒吸收的热量相同。

学生小组讨论、交流,在教师的引导下设计实验方案,教师进行补充。

实验方案:加热质量相同的水和食用油,每隔相同时间,测量并记录它们的温度。

4. 进行实验

学生分小组进行实验,并将实验数据记录在设计的表格中。教师巡回指导,针对学生实验中出现的困难及时给予帮助。

5. 分析与论证

实验结束后,学生分析实验数据,得出结论。

教师总结:不同物质,在质量相同、加热时间相同时,水升高的温度少,说明了水的吸热能力强。

教师类比密度的定义方式,引导学生总结出要在相同条件下比较物质的吸热能力,即质量相同、温度升高也相同,比较起来最为方便,由此引出比热容的定义(一定质量的某种物质,在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比,叫作这种物质的比热容)。教师介绍比热容的符号(c)、单位 $[\text{J} \cdot (\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})^{-1}]$,

并介绍比热容是物质的一种属性。

【设计意图】经历探究比较不同物质吸热情况的实验,学生提高了动手操作能力、总结归纳能力。

环节三:巩固提高

在同样的日照条件下,为什么沙子和海水的温度相差这么大呢?

学生根据所学比热容的知识,给出答案。

【设计意图】通过利用所学知识解释生活中的自然现象,深理解所学知识。

环节四:小结作业

小结:师生共同总结本节课知识点。

作业:课后题第 1、2 题。

【设计意图】小结可以帮助学生养成总结知识的习惯,逐步学会构建知识体系。课后作业能进一步巩固课堂所学知识,加深理解。