

2024 年上半年中小学教师资格考试

物理学科知识与教学能力（高级中学）答案

1. 【参考答案】C

【解析】当蜂鸣器靠近观察者时，观察者听到蜂鸣器的音调变高；当蜂鸣器远离观察者时，观察者听到蜂鸣器的音调变低。我们把这种现象称为多普勒效应。C 项正确。

A、B、D 三项：与题干不符，排除。

故正确答案为 C。

2. 【参考答案】B

【解析】中间部分液面比 A 端高 h_3 ，A 端液面处气体压强为 p_0 ，则中间部分气体压强为 $p_2 = p_0 - \rho g h_3$ ，B 端液面比中间部分液面高 h_1 ，则 B 端气体压强为 $p_B = p_2 - \rho g h_1 = p_0 - \rho g h (h_1 + h_3)$ 。B 项正确。

A、C、D 三项：与题干不符，排除。

故正确答案为 B。

3. 【参考答案】A

【解析】匀强电场中等势点的连线为等势线，故 AB 连线为 3V 的等势线，等势线与电场线垂直，过 O 点作 AB 的垂线，垂足为 D 点。设 $OD = d$ ，由几何知识得 $OA \times OB = AB \times d$ ，得 $d = 3\text{cm}$ ，由匀强电场公式 $E = U/d$ ，代入得 $E = 100\text{V/m}$ 。A 项正确。

B、C、D 三项：与题干不符，排除。

故正确答案为 A。

4. 【参考答案】C

【解析】在照相机镜头表面涂一层增透膜是为了使单色光在透射中得到加强，而反射光和透射光的相干情况正好互补，所以要使单色光在透射中得到加强，则在反射中一定减弱，即两光束相干相消，又由于增透膜上下表面均有半波损失 ($n_1 < n_2$, $n_2 < n_3$)，所以两反射光的光程差为 $2n_2e$ ，相干相消条件为 $\delta = 2n_2e = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ ，得 $e = \frac{\lambda}{4n_2}(2k+1)$ 。本题要求最小厚度，故令 $k=0$ ，则 $e = \frac{\lambda}{4n_2} = \frac{550}{4 \times 1.52} \text{nm} \approx 99.6\text{nm}$ 。C 项正确。

A、B、D 三项：与题干不符，排除。

故正确答案为 C。

5. 【参考答案】B

【解析】光和实物粒子都具有波粒二象性，电子衍射效应突出体现了物质波动性。B 项正确。

A、C、D 三项：与题干不符，排除。

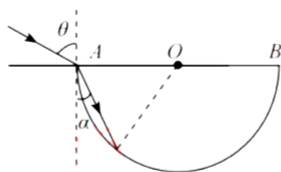
故正确答案为 B。

6. 【参考答案】C

【解析】AC 光的偏折程度比较大，则介质对 AC 光的折射率比较大，AC 光的频率比较大，所以 AC 光是蓝光。

设折射光与法线的夹角为 α ，光在介质中的传播速度为 $v = \frac{c}{n}$ ，则有 $2R \sin \alpha = vt = \frac{c}{n} t$ ，又 $n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$ ，由以上两式得 $t = \frac{2R \sin \theta}{c}$ ，可知 AC 光与 AD 光的传播时间相等，故 C 项正确。

A、B、D 三项：错误，与题干不符，排除。



故正确答案为 C。

7. 【参考答案】A

【解析】穿过金属圆环的磁通量发生变化，产生的感应电动势 E 相当于电源电动势。设右侧金属圆环电阻为 R，则左侧金属圆环电阻为 2R，a、b 两点间电压为路端电压，根据闭合电路欧姆定律得 $U_{ab} = \frac{E}{3R} \times R = \frac{1}{3} E$ 。

A 项正确。

B、C、D 三项：与题干不符，排除。

故正确答案为 A。

8. 【参考答案】D

【解析】A 项：圆环沿杆下滑的过程中，对于圆环和弹簧组成的系统，由于只有重力和弹簧的弹力做功，所以系统的机械能守恒。对于圆环，除重力做功外，还有弹簧的弹力做功，因此圆环的机械能不守恒，故 A 项错误。

B 项：弹簧水平时恰好处于原长状态，弹簧的弹性势能为零，圆环下滑到最大距离时，弹簧的长度变为 2L，可得圆环下降的高度为 $h = \sqrt{3}L$ ，根据系统的机械能守恒可知：弹簧弹性势能变化量为 $\Delta E_p = mgh = \sqrt{3}mgL$ ，故 B 项错误。

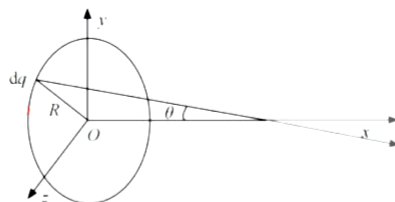
C 项：圆环所受的合力为零时，速度最大，此后圆环继续向下运动，则弹簧的弹力增大，弹簧的弹力沿竖直方向的分力增大，圆环下滑到最低点时，所受合力不为零，故 C 项错误。

D 项：根据圆环与弹簧组成的系统机械能守恒，而圆环的动能先变大后变小，则圆环重力势能与弹簧弹性势能之和先变小后变大，故 D 项正确。

故正确答案为 D。

9. 【解析】(1) 圆环上任一电荷元 dq 在 P 点产生的电场强度大小 $dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{a^2}$ ，由几何知识得 $a = \sqrt{R^2 + r^2}$ ，则 $dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{R^2 + r^2}$ 。

(2) 圆环的线密度 $\lambda = \frac{q}{2\pi R} = \frac{dq}{dl}$ ，圆环上任一电荷元 dq 在 x 轴方向产生的电场强度大小为 $dE_x = dE \cos\theta$ ，则合场强为 $E = \int dE_x = \int dE \cos\theta$ ，其中 $dE = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ ， $a = \sqrt{R^2 + r^2}$ ， $\cos\theta = \frac{r}{a}$ ，得 $E = \frac{qr}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + r^2)^{3/2}}$ 。



10. 【解析】(1) 本习题旨在帮助学生掌握动能定理、图像等知识。

(2) 正确解法：

①对于整个过程，对汽车使用动能定理得 $W_1 - W_2 = 0$ ，得 $W_1 = W_2$ ，即有 $W_1 : W_2 = 1 : 1$ 。

②设汽车做匀加速直线运动和匀减速直线运动的位移大小分别为 x_1 、 x_2 ，汽车的质量为 m 。根据 $v-t$ 图像与坐标轴所围“面积”大小等于汽车的位移得 $x_1 : x_2 = 1 : 3$ 。

根据动能定理，对于匀加速直线运动过程： $(F - f)x_1 = \frac{1}{2}mv_m^2$ ①

对于匀减速直线运动过程： $-fx_2 = 0 - \frac{1}{2}mv_m^2$ ②

联立①②解得 $F : f = 4 : 1$

11. 【解析】(1) 变压器是一种利用电磁感应原理实现电压变换的电气设备。其工作原理是：当在原线圈一侧施加交流电压时，在绝缘框架内产生交变磁通量，使在副线圈一侧产生感应电动势，从而实现电压变换。

原线圈上加交流电压时，铁芯中会产生交变磁场，进而形成感抗，对电流有阻碍作用，故即使线圈电阻很小也不会短路。

(2) 老师教学中存在的问题：

①导入环节：教师导入过于直接，没有很好地启发学生，违背了教学论中导入的启发性原则，未能引导学生顺利进入接下来内容的学习。材料中教师直接展示器材，并没有很好地引入过渡，这样不利于学生对新知识的学习吸收。

②课堂实施过程：整个学生讨论环节，看似热闹，其实毫无秩序，流于形式，学生在漫无目的地猜想和争论，教师没有给予任何引导，容易造成学生对这一知识点的理解偏差。

③教学评价：一方面，在学生猜想和讨论时，教师未做出及时的评价和反馈，学生不能认识到自己的错误在哪里，评价的效果不佳；另一方面，教师只对丙同学正确的回答给予了肯定的评价，但是对其他同学的讨论没有任何反馈，对甲、乙同学提出的问题，未进行及时评价，忽略学生主体性，打击了学生学习的积极性。最后，教师在评价过程中，只简单地评价对或错，忽略了对学生过程与方法、情感态度与价值观的评价。整体的评价是无效的。学生在学习过程中，对电磁感应没有完全理解，对新的知识又产生了很多疑

感；整体的猜想、讨论过程混乱，没有教师引导，学生只能借助课本；学习氛围较差；部分学生对最基础的概念还模棱两可，不能很好地掌握所学知识。

12. 【解析】（1）该图像可用于电磁波知识的教学，用来说明麦克斯韦电磁场理论，揭示电磁波的形成。

（2）教学片段：

师：同学们，我们前面学习过电磁感应，那么常见的电磁感应现象有哪些？请同学来说一下。

生：一个变化的磁场中的闭合线圈会产生感应电流。

师：这个同学举的例子很好，那么如果电路不闭合，会出现什么情况呢？

生：若电路不闭合，则会产生感生电场。

师：对，大家的思维很敏锐。麦克斯韦把这种情况的分析推广到不存在闭合电路的情形，他认为在变化的磁场周围产生电场，是一种普遍现象，跟电路是否闭合无关。既然变化的磁场能产生电场，那么变化的电场能否产生磁场呢？请各位同学阅读书本，思考老师提出的问题。（同学们阅读，老师巡视指导）

生：恒定的电场周围无磁场，恒定的磁场周围无电场；均匀变化的电场周围产生恒定的磁场，均匀变化的磁场周围产生恒定的电场。

师：很好，各位同学的理解能力和分析问题的能力很强。这就是我们今天学习的知识，电磁场互相激发的过程。变化的电场和变化的磁场是相互联系着的不可分割的统一体。那么哪位同学给老师说一下，电磁场在互相激发的过程中，会有什么发生呢？

生：麦克斯韦预言：这种电磁场由发生区域向无限远处的空间传播就形成了电磁波。在真空中电磁波的传播速度大小跟光速相等。

师：大家表现很积极，这就是我们这节课的重要知识点——电磁波的产生。同学们理解了吗？

生：理解了。

13. 【解析】（1）功是标量，但有正负之分，正功表示动力对物体做功，负功表示阻力对物体做功。一个力对物体做负功，往往说成是物体克服这个力做了功（取绝对值）。

（2）教学设计：

正功和负功

一、教学目标

1. 理解功的概念：区分正负功的意义，并会利用公式解决实际问题。
2. 通过自主探究和小组讨论的学习方式，提高提出问题、发现问题、分析问题、解决问题的能力。
3. 激起学习物理的兴趣，引发主动探究的动机。

二、重难点

重点：学生在理解力对物体做功的两个要素的基础上掌握机械功的计算公式。

难点：正负功的意义。

三、教学过程

（一）引入新课

功这个词我们并不陌生，初中物理中学习过功的一些初步知识，今天我们又来学习功的有关知识。这次学习绝不是简单的重复，而是要使我们对功的认识再提高一步。

（二）新课讲授

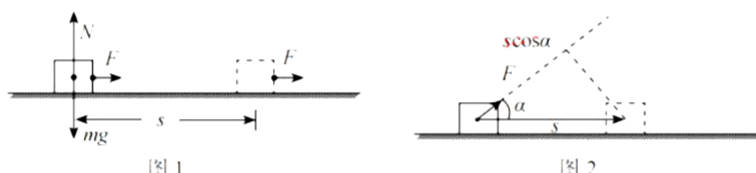
1. 功的概念

先请同学们回顾一下初中学过的与功的概念密切相关的内容：什么叫做功？如何判断做功？然后做如下总结并板书：

（1）如果一个物体受到力的作用，并且在力的方向上发生了位移，物理学中就说这个力对物体做了功。然后演示用水平拉力使滑块沿拉力方向在讲桌上滑动一段距离，并将示意图画到黑板上，如图 1 所示。与同学一起讨论如下问题：在上述过程中，拉力 F 对滑块是否做了功？滑块所受的重力 mg 对滑块是否做了功？桌面对滑块的支持力 N 是否对滑块做了功？强调指出，分析一个力是否对物体做功，关键是要看受力物体在这个力的方向上是否有位移。至此可作出如下总结并板书：

（2）在物理学中，力和物体在力的方向上发生的位移，是做功的两个不可缺少的因素。

2. 功的公式



就图 1 提出：力 F 使滑块发生位移 s 这个过程中，如何计算 F 对滑块做功的大小？由同学回答出如下计算公式： $W=Fs$ 。就此再进一步提问：如果斜向上拉滑块，如图 2 所示，这种情况下滑块沿 F 方向的位移是多少？与同学一起分析并得出这一位移为 $s \cos \alpha$ 。至此即可得到如下计算公式： $W=F s \cos \alpha$ ，再根据公式 $W=Fs$ 做启发式提问：按此公式考虑，只要力与位移在同一直线上，它们乘起来就可以求得对物体所做的功。在图 2 中，我们是将物体位移 s 分解到力 F 的方向上，如果我们将力 F 分解到物体位移 s 的方向上，看看能得到什么结果？至此在图 2 中将力 F 分解到物体位移 s 的方向上，得到这个分力为 $F \cos \alpha$ ，再与 s 相乘，结果仍然是 $W=F s \cos \alpha$ 。就此指出，计算一个力对物体所做的功的大小，与力 F 的大小、物体位移 s 的大小及 F 和 s 二者方向之间的夹角 α 有关，且此计算公式有普遍意义（对计算机械功而言）。

力对物体所做的功，等于力的大小、位移的大小、力和位移夹角的余弦值三者的乘积，即 $W=F s \cos \alpha$ 。

3. 正功、负功

(1) 首先对功的计算公式 $W = F s \cos \alpha$ 的可能值与学生共同讨论。从 $\cos \alpha$ 的可能值入手讨论，指出功 W 可能为正值、负值或零，再进一步说明力 F 与位移 s 间夹角 α 的取值范围，最后引导学生总结：

当 $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ 时， $\cos \alpha$ 为正值， W 为正值，称为力对物体做正功，或称为力对物体做功。

当 $\alpha = 90^\circ$ 时， $\cos \alpha = 0$ ， $W = 0$ ，力对物体做功为零，即力对物体不做功。

当 $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ 时， $\cos \alpha$ 为负值， W 为负值，称为力对物体做负功，或说物体克服这个力做功。

(2) 与学生一起先讨论功的物理意义，然后再说明正功、负功的物理意义。

①就“功是描述什么的物理量”这个问题与学生讨论。结合图 1，使学生注意到力作用在滑块上并持续使滑块在力的方向上运动，发生了一段位移，引导学生认识其本质是力在空间位移上逐渐累积的过程。

然后就此提出：这个累积过程到底在累积什么？举如下两个事例启发学生思考：

a. 一辆手推车上装有很多货物，搬运工推车要用很大的力。向前推一段距离就要休息一会儿，有了力气再推车走。

b. 如果你要将重物从一楼搬上六楼，搬运过程中会有什么感觉？

首先使学生意识到上述两个过程都是人用力对物体做功的过程，都要消耗体能。就此指出做功的过程是能量转化的过程，做功越多，能量转化得越多，因而功是能量转化的量度。能量是标量，故功也是标量。引导学生总结结论：

功是描述力在空间位移上累积作用的物理量。功是能量转化的量度，功是标量。

②在上述对功的意义认识的基础上，讨论正功和负功的意义，得出如下认识：

正功的意义是：力对物体做功，向物体提供能量，即受力物体获得了能量。

负功的意义是：物体克服外力做功，向外输出能量（以消耗自身的能量为代价），即物体失去了能量。

(三) 巩固练习

教师通过多媒体展示有关功不同类型、不同层次的练习题目，引导学生独立思考并作答，或者找学生代表在黑板上进行板演，完成后教师针对结果给予评价并总结。

(四) 课堂小结

教师利用课件展示以下几个问题：

(1) 今天你学会了什么？

(2) 你要提醒大家注意什么？

让学生以小组为单位，每位学生充分发言，交流学习所得。

(五) 布置作业（1，2，3 作业任选）

1. 课后完成实验报告。

2. 完成“问题与练习”的 1、2 题。
3. 教师自主设计一道能用本节课所学知识解决的生活实际问题。