

高2026届高三下期开学考试

物理答案

1. 【答案】A

【详解】BD. 光从空气进入光导纤维左侧界面时，令入射角、折射角分别为 α 、 β ，根据 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ ，由于折射率 n 大于 1，则有 $\alpha > \beta$ ，BD 图中空气中的入射角均小于光导纤维中的折射角，不满足要求，故 BD 错误；

AC. 结合上述，图中光从空气进入光导纤维的入射角均大于折射角，满足要求，由于折射率中心最大，沿径向逐渐减小，外表面附近的折射率最小，可知，光在光导纤维中沿半径方向传播时，在每一个平行于中心轴线的界面均发生折射，当光沿半径方向向外侧传播时，光由光密介质进入光疏介质，对应的入射角小于折射角，导致光沿中心轴线偏折，最终发生全反射，当光沿半径方向向内侧传播时，光由光疏介质进入光密介质，对应的入射角大于折射角，导致光再次沿中心轴线偏折，可知，光在光导纤维内部传播的路径为一条曲线，故 A 正确，C 错误。故选 A。

2. 【答案】C

【详解】A. 曲线上 P 、 N 两点加速度相同，由牛顿第二定律 $F = ma$ ，可得合外力相等，故 A 错误；

B. 由图像可得手机在做阻尼振动，说明有摩擦力作用，从 P 到 N 系统需要克服摩擦力做功，故 N 点系统机械能较小，故 B 错误；

C. P 点加速度在增大，说明小车在远离平衡位置，摩擦力与弹力同向，设形变量为 x_1 ； N 点加速度在减小，说明小车在靠近平衡位置，摩擦力与弹力反向，设形变量为 x_2 ，根据合外力相等则有 $kx_1 + f = kx_2 - f$ 可得 $x_1 < x_2$ ，则 N 点弹簧弹性势能较大，故 C 正确；

D. 由于 N 点机械能较小，则有 $E_{p1} + E_{k1} > E_{p2} + E_{k2}$ ，又因为 N 点弹簧弹性势能较大，则在 N 点小车动能较小，故 D 错误。故选 C。

3. 【答案】A

【详解】A. γ 光子无静止质量，因此质量亏损为 $\Delta m = m_B + m_n - m_{Li} - m_{He}$ ，故 A 正确；

BD. 由动量守恒定律（忽略 γ 光子动量，因其较小且题干说明能量主要转化为 Li 和 He 的动能）可知，反应后 Li 和 He 动量大小相等、方向相反。动能表达式为 $E_k = \frac{p^2}{2m}$ ，故动能之比 $\frac{E_{kLi}}{E_{kHe}} = \frac{m_{He}}{m_{Li}}$ 已知 $m_{He} \approx 4u$ ， $m_{Li} \approx 7u$ ，则 $\frac{m_{He}}{m_{Li}} \approx \frac{4}{7}$

即 Li 与 He 的动能之比约为 4:7，故 BD 错误；

C. 该反应由中子轰击硼原子核引发，属于人工核反应。根据质量亏损计算可得 $\Delta E = \Delta m \times 931.5 \text{MeV} \approx 2.79 \text{MeV}$ ，故 C 错误。故选 A。

4. 【答案】D

【详解】A. 飞船从轨道 I 过渡到轨道 III，需要在 P 、 Q 两点向与运动方向相反的方向喷气来获得加速，故 A 错误；

B. 地球第一宇宙速度是近地卫星的环绕速度，也是卫星绕地球做圆周运动的最大环绕速度。轨道 III 是地球静止卫星轨道，因此卫星在轨道 III 上 Q 点的速率小于地球第一宇宙速度。则飞船在轨道 II 上运动到 Q 点时的速率要小于地球第一宇宙速度，故 B 错误；

C. 卫星在圆轨道上的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ，卫星在轨道上做匀速圆周运动，由万有引力提供向心力，有 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$

联立可得 $E_k = \frac{GMm}{2r}$ ，即同一卫星的动能与轨道半径成反比，已知 $r_{III} = 3r_I$ ，同一卫星在轨道 I 与轨道 III 上的动能之比为 3:1，故 C 错误；

D. 已知轨道 III 的半径 $r_{III} = 3r_I$ ，椭圆轨道 II 的半长轴为 $a = \frac{r_I + r_{III}}{2} = \frac{r_I + 3r_I}{2} = 2r_I$ ，轨道 III 是地球静止轨道，其周期 T_{III} 等

于地球自转周期 T ，根据开普勒第三定律，有 $\frac{a^3}{T_{II}^2} = \frac{r_{III}^3}{T_{III}^2}$ ，联立解得 $T_{II} = \frac{2\sqrt{6}}{9}T$ 则飞船从 P 运动到 Q 的时间 $t = \frac{T_{II}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{9}T$ ，

因此若已知地球的自转周期，则可算出飞船从 P 运动到 Q 的时间，故 D 正确。故选 D。

5. 【答案】B

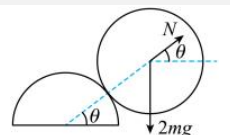
【详解】A. 圆球受到三个半球的支持力和自身重力，总共四个力，故 A 错误；

B. 将圆球和三个半球作为一个整体进行受力分析，竖直方向的重力与地面对每个半球的支持力 F_N 的合力等大反向，有 $5mg = 3F_N$ 解得 $F_N = \frac{5}{3}mg$ ，故 B 正确；

C. 对每个半球而言，受到地面向上的支持力，竖直向下的重力，圆球对半球的弹力，圆球对半球的弹力不是竖直向下的，半球静止，因此水平方向还需要一个力与圆球对半球的弹力在水平方向的分力平衡，这个力便是摩擦力，故 C 错误；

D. 单个半球对圆球的支持力 N 和圆球自身重力的示意图

对静止的圆球，有 $3N \sin \theta = 2mg$ 推导得 $N = \frac{2mg}{3 \sin \theta}$ ，地面对每个半球的摩擦力大小等于圆球对



其弹力沿水平方向的分力，圆球对单个半球的弹力与单个半球对圆球的支持力是一对相互作用力，因此地面对每个半球的摩擦力大小为 $f = N \cos \theta = \frac{2mg}{3 \tan \theta}$ ，适当增大半球间距离， θ 减小， $\tan \theta$ 减小，因此摩擦力增大，故 D 错误。故选 B。

6. 【答案】C

【详解】A. 由题意知，水桶的高度 $h_1 = 1.0\text{m}$ ，出水口离地面的高度为 $h_2 = 1.8\text{m}$ ，出水口离湖面高度为 $h_3 = 2.0\text{m}$ ，水离开出水口后做平抛运动，则有 $h_2 - h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ ， $h_3 = \frac{1}{2}gt_2^2$ ，解得 $t_1 = 0.4\text{s}$ ， $t_2 = 0.6\text{s}$ ，则水离开出水口时的速度

$$v = \frac{d}{t_2 - t_1} = \frac{0.4}{0.6 - 0.4} \text{m/s} = 1\text{m/s}$$

出水口离水桶左侧的水平距离为 $x = vt_1 = 1 \times 0.4\text{m} = 0.4\text{m}$ ，故 A 正确，不符合题意；

B. 从出水口喷出水的流量为 $Q = \frac{Sv\Delta t}{\Delta t} = Sv = 1.0 \times 10^{-4} \times 1\text{m}^3/\text{s} = 1.0 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$ ，若不考虑水的溅出，注满空桶约需

$$t = \frac{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 h_1}{Q} = \frac{\pi d^2 h_1}{4Q} = \frac{3 \times 0.4^2 \times 1.0}{4 \times 1.0 \times 10^{-4}} \text{s} = 1200\text{s} = 20\text{min}$$

，故 B 正确，不符合题意；

C. 设抽水机的功率为 P ，则在时间 Δt 内，抽水机对水做的功等于水的机械能的增加量，即 $0.5P\Delta t = \frac{1}{2}\Delta m \cdot v^2 + \Delta m \cdot gh_3$

又 $\Delta m = \rho Sv\Delta t$ 求得 $P = \rho S(v^3 + 2gh_3v)$ ，若 P 变为 $8P$ ，即 P 变为原来的 8 倍，若上式括号中没有 $2gh_3v$ 这一项，则 v 变为原来的 2 倍，故 v 一定不是变为原来的 2 倍，若水柱恰好落在水桶右上边缘，则水从出水口喷出的速度须变为原来的 2 倍，故 C 错误，符合题意；

D. 若 $v = 1\text{m/s}$ ，则水柱从水桶的左上边缘进入桶中，此时抽水机的功率为

$$P_1 = \rho S(v^3 + 2gh_3v) = 1 \times 10^3 \times 1.0 \times 10^{-4} \times (1^3 + 2 \times 10 \times 2.0 \times 1) \text{W} = 4.1\text{W}$$

若水柱从水桶的右上边缘进入桶中，则水从出水口喷出的速度须变为原来的 2 倍，即 2m/s ，抽水机的功率为

$$P_2 = \rho S(v^3 + 2gh_3v) = 1 \times 10^3 \times 1.0 \times 10^{-4} \times (2^3 + 2 \times 10 \times 2.0 \times 2) \text{W} = 8.8\text{W}$$

所以，若水柱能进入水桶之中，抽水机的功率应该在 $4.1\text{W} \sim 8.8\text{W}$ 范围之内，故 D 正确，不符合题意。故选 C。

7. 【答案】C

【详解】A. 由法拉第电磁感应定律可知，电子感应加速器在轨道上形成的涡旋电场的电场强度大小满足

$$E_{\text{场}} \times 2\pi R = \frac{\Delta B}{\Delta t} \times \pi r^2$$

，代入题干中磁场随时间变化的规律，化简得 $E_{\text{场}} = \frac{kr^2}{2R}$ ，可知电子感应加速器在轨道上的涡旋电场强度大小为定值，粒子受大小不变的电场力作用，做加速度大小不变的加速圆周运动，周期逐渐变小，故 A 错误；

B. 回旋加速器的磁场磁感应强度大小不变，设为 B' ，粒子经两 D 形电极间的电场不断加速，设粒子经过 n 次加速后

$$\text{速度大小为 } v_n$$

，在磁场中做匀速圆周运动的半径大小 r_n 满足 $qv_n B = m \frac{v_n^2}{r_n}$ 化简得 $r_n = \frac{mv_n}{qB'}$ 可知粒子在回旋加速器中半径

不断增大，故 B 错误；

C. 由上述分析可知，小球在电子感应加速器上从静止开始运动一周，电场力做功的大小为 $W = qE_{\text{场}} \times 2\pi R = \pi qkr^2$ 由动能定理可知，粒子的动能为 $E_k = W = \pi qkr^2$ ，可知小球从静止开始运动一周增加的动能与轨道半径 R 无关，故 C 正确；

D. 丙图中，磁场仅存在于半径为 r 的圆形区域，无论轨道是圆还是椭圆，只要轨道完全包围了磁场区域，其闭合路径包围的磁通量随时间的变化率均为 $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = k\pi r^2$ ，根据法拉第电磁感应定律可知，回路的感应电动势为 $E_{\text{电动势}} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = k\pi r^2$ ，

小球从静止开始运动一周，电场力做功为 $W = qE_{\text{电动势}} = \pi qkr^2$ ，小球增加的动能与半径为 R 的圆形轨道情况一致，故 D 错误。故选 C。

8. 【答案】AC

【详解】A. 两波源起振方向相反，O 点距离两个波源的波程差为 0，即半波长的偶数倍，故为减弱点，故 A 正确；

B. 波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{Lf}{4}$ ，故 B 错误；

C. $t = \frac{9}{4f}$ 时，A 波传播到距离 A 点 $\frac{9}{16}L$ 处，B 波传播到 P 点，此时 A 波激起的 P 点振动方向向下，B 波激起的 P 点振动方向也向下，故 P 质点此时向下振动，故 C 正确；

D. 设加强点距离波源 A 为 x ，B 距离加强点的距离为 $L-x$ ，根据振动加强点的特点 $\Delta s = |L - 2x| = (2k+1)\frac{L}{8}$

解得 $x = \frac{1}{16}L, \frac{3}{16}L, \frac{5}{16}L, \frac{7}{16}L, \frac{9}{16}L, \frac{11}{16}L, \frac{13}{16}L, \frac{15}{16}L$ ，共 8 个。故选 AC。

9. 【答案】BD

【详解】A. 线框始终只有一边切割磁感线，但是线框做简谐运动，故出现切割磁感线的边不同的情况，线框中线和磁场中线重叠时，电流方向会突变反向，假设线框最初向右运动，线框中电流顺时针为正方向，则线框中电流图片如图所示，则产生的交流电频率是线框线圈简谐运动的频率的2倍，即 $f = 2 \times \frac{\omega}{2\pi} = 2 \times \frac{10\pi}{2\pi} \text{Hz} = 10\text{Hz}$ ，故A错误；

B. 线圈产生的感应电动势峰值为 $E_m = nBlv_m = 10 \times 1 \times 0.4 \times 10\text{V} = 40\text{V}$ ，有效值为

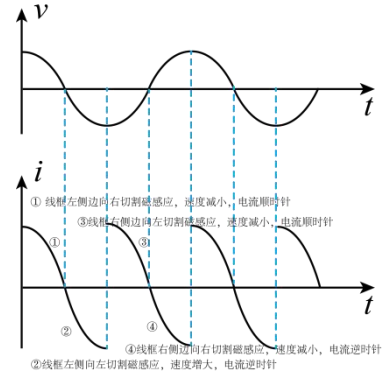
$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{40}{\sqrt{2}} \text{V} = 20\sqrt{2}\text{V}$$

变压器输入电压 $U_1 = E = 20\sqrt{2}\text{V}$ ，又 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$ 求得

$U_2 = 40\sqrt{2}\text{V}$ 即电压表的示数为 $40\sqrt{2}\text{V}$ ，故B正确；

C. 电流表的示数为 $I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{40\sqrt{2}}{20} \text{A} = 2\sqrt{2}\text{A}$ ，故C错误；

D. 因1s等于交流电周期的整数倍，外力任意1s做的功等于用电器产生的焦耳热，即 $W = Q = I^2 R t = (2\sqrt{2})^2 \times 20 \times 1\text{J} = 160\text{J}$ ，故D正确。故选BD。



10. 【答案】BD

【详解】A. 由 cd 两端电压随时间均匀增加，可知 cd 在磁场中做匀加速运动，设加速度为 a ，则 cd 边的速度 $v = v_0 + at$ 由牛顿第二定律得 $\frac{1}{3}v + 1 - \frac{B^2 l^2 v}{R} = ma$ ，推导得 $(\frac{1}{3} - \frac{B^2 l^2}{R})v_0 + 1 + (\frac{1}{3} - \frac{B^2 l^2}{R})at = ma$ ， R 为线圈总电阻，方程右侧为常数，故时间 t 的系数为零，有 $\frac{B^2 l^2}{R} = \frac{1}{3}ma = 1\text{N}$ ①，代入数据可得 $R = \frac{25}{12}\Omega$ ，故A错误；

BCD. 由分析可知 cd 边刚出磁场时速度最大为 v_m ， cd 边在磁场中运动的过程中 $v_m^2 - v_0^2 = 2al$ ②

设 ab 边刚出磁场的速度为 v_1 ， ab 边进磁场到出磁场过程中，根据功能关系有 $\frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = Q$ ③

由动量定理有 $mv_1 - mv_m = -Bl \frac{Bl^2}{R}$ ④，联立①②③④式，并代入数据可得 $v_m = 3\text{m/s}$ ， $m = \frac{1}{3}\text{kg}$ ， $v_1 = \frac{13}{6}\text{m/s}$ 。故选BD。

11. 【答案】(1) $\frac{t_2 - t_1}{10}$ (2) 大于 (3) $\frac{2\pi^2(2L+D)}{k^2}$

【详解】(1) 由图c可知小球运动的周期 $T = \frac{t_2 - t_1}{10}$

(2) 由单摆周期公式得 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，小球在水平面内做圆周运动，设绳与竖直方向的夹角为 θ ，由合力提供向心力得 $mg' \tan \theta = m \frac{4\pi^2}{T^2} L \sin \theta$ 解得 $g' = g \cos \theta$ ，若把 T 当作单摆周期算，重力加速度的测量值偏大。

(3) 将重力分解为沿杆和垂直杆，可知，等效重力 $F = mg \sin \theta$ ，等效重力加速度的大小 $a = \frac{F}{m} = g \sin \theta = g \cos \beta$ ，根

据单摆周期公式有 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L + \frac{D}{2}}{a}} = 2\pi\sqrt{\frac{L + \frac{D}{2}}{g \cos \beta} \cdot \frac{1}{\sqrt{\cos \beta}}}$ 则 $k = 2\pi\sqrt{\frac{L + \frac{D}{2}}{g}}$ ，解得 $g = \frac{2\pi^2(2L+D)}{k^2}$

12. 【答案】 b $\frac{U}{I} - R_g$ 10 $\frac{80}{3} - \frac{10}{I}$ 不均匀

【详解】(1) [1]滑片位于 b 端，变阻器连入电路的电阻最大，起到保护作用；

[2]根据题意，由欧姆定律有 $U = I(R + R_g)$ 解得 $R = \frac{U}{I} - R_g$ 。

(3) [3]根据题意，由闭合电路欧姆定律有 $I_g = \frac{E}{r + R_g + R_1 + R}$ 可得 $R_1 = 10\Omega$ 。

(4) [4][5]由 $R - F$ 图像得 $R = 16 - 1.2F$ 结合 $I = \frac{E}{r + R_g + R_1 + R}$ 可得 $F = \left(\frac{80}{3} - \frac{10}{I}\right)\text{N}$ F 与 I 不是线性关系，所以刻度不均匀。

13. 【答案】(1) $\frac{(n-1)p_0}{\rho g}$ (4分) (2) $n-1$ (6分)

【详解】(1) 设潜水员下潜的深度为 h $np_0 = p_0 + \rho gh$ (2分) 解得 $h = \frac{(n-1)p_0}{\rho g}$ (2分)

(2) 设在相同温度及压强为 p_0 的情况下充入气体的体积为 ΔV , 根据玻意耳定律, $p_0(V + \Delta V) = np_0V$ (2分), 充入的气体与舱内原有气体的质量之比 $\frac{\Delta m}{m} = \frac{\Delta V}{V}$ (2分) 解得 $\frac{\Delta m}{m} = n - 1$ (2分)

14. 【答案】(1) $B = \frac{mv_0}{qR}$ (4分) (2) $t_{\min} = \frac{\pi R}{v_0} + \frac{2mv_0}{qE}$ (8分)

【详解】(1) 粒子都能水平射出磁场, 轨迹圆的半径 $r = R$, 根据牛顿第二定律有 $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$ (2分) 联立解得 $B = \frac{mv_0}{qR}$ (2分)

(2) 假设粒子第 1 次在磁场中运动转过的角度为 α , 第 2 次在磁场中运动转过的角度为 β , 由几何关系可得 $\alpha + \beta = 180^\circ$ (1分), 所有粒子两次在磁场中的运动时间相等。粒子在磁场中运动的总时间 $t_1 = \frac{180^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi R}{v_0} = \frac{\pi R}{v_0}$ (2分), 所有粒子

在电场中运动的时间均相等, 从图中看出粒子在电场中由 N 点运动到 K 点, 再由 K 点返回到 N 点, 由动量定理得 $qEt_2 = mv_0 - (-mv_0)$ 解得 $t_2 = \frac{2mv_0}{qE}$ (2分), 粒子在电场和磁场之间做匀速直线运动, 由 M 点运动到 N 点, 再由 N 点返回到 M 点, 粒子通过此区间的总时间为 $t_3 = \frac{2x_0}{v_0}$, 粒子从发射到第二次离开磁场所经历的总时间

$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{\pi R}{v_0} + \frac{2mv_0}{qE} + \frac{2x_0}{v_0}$, 其中 $2x_0$ 为粒子通过电场和磁场之间区域的总路程。

当粒子沿 y 轴发射时 (1分), 粒子通过电场和磁场之间区域的总路程 $2x_0 = 0$, 粒子所经历的时间最短 $t_{\min} = \frac{\pi R}{v_0} + \frac{2mv_0}{qE}$

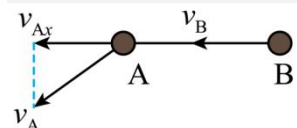
(2分)

15. 【答案】(1) $\frac{v_0}{2}$ (4分) (2) $\sqrt{2gL - \frac{5v_0^2}{4}}$ (5分) (3) $(\sqrt{5} - 1)\frac{v_0^2}{4g}$ (7分)

【详解】(1) 小球 C 与小球 D 作用过程中满足机械能守恒和水平方向动量守恒, 则 $mv_0 = mv_C + 3mv_D$,

$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2} \cdot 3mv_D^2$ (2分) 解得 $v_D = \frac{v_0}{2}$ (2分)

(2) 小球 A、B、C 作用过程中满足机械能守恒和水平方向动量守恒, 由于 C 的动量向右, 而总动量为零, 则 A 和 B 的总动量向左, 且碰到桌面前瞬间 A 沿杆的水平分速度与 B 的速度一样大, 速度矢量图如图所示

 所以有 $v_{Ax} = v_B$ (1分), 根据机械能守恒和水平方向动量守恒有 $mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$,

$mv_0 = mv_{Ax} + mv_B$ (2分), 解得 $v_A = \sqrt{2gL - \frac{5v_0^2}{4}}$ (2分)

(3) 小球 C 到达管道 f 点时, 其水平分速度与小车 D 速度相同, 且小球在竖直管道内其水平速度一直和小车保持一致, 做匀速直线运动, 而小球有竖直分速度 v_f , 竖直方向相对做匀加速运动, 到 g 点设为 v_g , 则 $mv_0 = (m + 3m)v_{\text{共}}$,

$mgR + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + 3m)v_{\text{共}}^2 + \frac{1}{2}mv_f^2$, 解得 $v_{\text{共}} = \frac{v_0}{4}$, $v_f = v_0$ (2分), fg 阶段有 $v_g^2 - v_f^2 = 2gh$ 解得 $v_g = \frac{\sqrt{5}}{2}v_0$ 该阶段运

动时间 $t_1 = \frac{v_g - v_f}{g} = \frac{(\sqrt{5} - 2)v_0}{2g}$ (2分), g 点以下运动阶段, 根据题意可知, 图像面积表示时间, 则 $t_2 = \frac{v_g \times \frac{2}{g}}{2} = \frac{\sqrt{5}v_0}{2g}$ (2

分), 故小车的位移 $x = v_{\text{共}}(t_1 + t_2) = (\sqrt{5} - 1)\frac{v_0^2}{4g}$ (1分)