

《高三第七次模拟考试物理考试》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	D	A	A	D	C	BC	ACD	AB

1. B【详解】开启倍速播放后，手机发出的声音频率升高，因为介质不变，则声音的传播速度不变，根据  $\lambda = \frac{v}{f}$  则波长变短。故选 B。

2. C【详解】A.  $P$ 、 $Q$  两点以  $AB$  为共同转轴做圆周运动，则可知  $P$  的速度方向与其圆周运动的半径垂直，并不沿绳子切线，故 A 错误；

BC. 由于  $P$ 、 $Q$  两点以  $AB$  为共同转轴做圆周运动，可知二者的角速度相等，由图可知， $P$  的半径小于  $Q$  的半径，根据公式  $v = \omega r$

可知， $P$  的线速度小于  $Q$  的线速度，故 B 错误，C 正确；

D.  $P$ 、 $Q$  等各点均同步在竖直面做匀速圆周运动，则合外力提供向心力，指向圆周运动的圆心，即  $P$  点所受合外力方向一定垂直于  $AB$  连线向下，故 D 错误。故选 C。

3. D【详解】A. 全反射条件是光密进光疏介质才能发生，故 A 错误；

B. 由图可知，太阳光射入冰晶时， $a$  光的偏折程度比  $b$  光的偏折程度小，则  $a$  的折射率比  $b$  的小，故 B 错误；

C.  $a$  的折射率比  $b$  的小，则  $a$  的频率比  $b$  的小，根据  $E = h\nu$  可知  $a$  的光子能量比  $b$  的小，故 C 错误；

D.  $a$  的频率比  $b$  的小，则  $a$  的波长比  $b$  的大，用  $a$ 、 $b$  光在相同实验条件下做双缝干涉实验，根据  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ ，可知  $a$  的双缝干涉条纹间距大，故 D 正确。故选 D。

4. A【详解】AB. 对物块受力分析，当弹簧处于压缩状态时，由牛顿第二定律可得  $kx - f = ma$   $x$  减小， $a$  减小，当  $a = 0$  时，物块速度最大，此时，物块在  $O$  点左侧；从加速度  $a = 0$  处到

$O$  点过程，由牛顿第二定律得  $f - kx = ma$

$x$  减小， $a$  增大；当弹簧处于伸长状态时，由牛顿第二定律可得  $kx + f = ma$

$x$  增大， $a$  继续增大，可知物块的加速度先减小后增大，故 A 正确，故 B 错误；

C. 物块所受弹簧的弹力对物块先做正功，后做负功，故 C 错误；

D. 从  $A$  到  $B$  的过程，由动能定理可得  $W_{\text{弹}} - W_f = 0$  可得  $W_{\text{弹}} = W_f$

所受弹簧弹力做的功等于克服摩擦力做的功，故 D 错误。故选 A。

5. A

【详解】AB. 将力  $F$  沿垂直侧面方向分解可知  $F' = \frac{F}{2 \sin \frac{\theta}{2}}$  木楔对油饼的压力为

$$F'' = F' \cos \frac{\theta}{2} = \frac{F}{2 \tan \frac{\theta}{2}}$$

可知为了增大木块对油饼的压力， $\theta$  通常设计得较小，木楔对每个木块的压力大于  $\frac{F}{2}$ ，选项 A 正确，B 错误；

C. 木块挤压油饼过程中，外界对油饼做功，因为是快速撞击木楔，则可认为与外界无热交换，则油饼内能增加，选项 C 错误；

D. 木块对油饼的压力与油饼对木块的压力是相互作用力，总是等大反向，可知木块加速挤压油饼过程中，木块对油饼的压力等于油饼对木块的压力，选项 D 错误。故选 A。

6. D 【详解】A. 由于电势为标量，由题意可知每个小立方体在  $O$  点的电势相等为  $\varphi_3 = \frac{\varphi_1}{8}$  故 A 错误；

B. 上层四个小立方体在  $P$  点的电势和为  $\varphi_4 = 4\varphi_3 = \frac{1}{2}\varphi_1$

下方四个小立方体在  $P$  点的电势和为  $\varphi' = \varphi_2 - \varphi_4 = \varphi_2 - \frac{1}{2}\varphi_1$

下层一个小立方体在  $P$  点产生的电势为  $\varphi_5 = \frac{\varphi_2}{4} = \frac{\varphi_2}{4} - \frac{\varphi_1}{8}$  故 B 错误；

C. 现撤去下层一个小立方体，则  $O$  点电势为  $\varphi_6 = 7\varphi_3 = \frac{7}{8}\varphi_1$  故 C 错误；

D. 撤去下层一个小立方体，则  $P$  点电势  $\varphi_P = \varphi_4 + 3\varphi_5 = \frac{1}{8}\varphi_1 + \frac{3}{4}\varphi_2$  故 D 正确。故选 D。

7. C 【详解】A. 从  $O$  到  $P$  点，根据平抛运动的逆向思维  $v_y^2 = 2gh$ ， $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，

$$x = \sqrt{2^2 + 1.5^2} \text{ m} = v_x t \text{ 解得 } v_x = \frac{25}{6} \text{ m/s}, v_y = 6 \text{ m/s}$$

足球的初速度大小为  $v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \frac{\sqrt{1921}}{6} \text{ m/s}$  故 A 错误；

B. 足球经过横梁反弹后，垂直  $CD$  的速度分量大小变为原来的  $\frac{3}{4}$  倍，平行  $CD$  的速度分量

不变，设碰时速度与  $CD$  夹角为  $\theta$ ，根据几何关系  $\tan \theta = \frac{2}{1.5} = \frac{4}{3}$

$$v_{\perp} = \frac{3}{4}v_x \sin \theta, v_{\parallel} = v_x \cos \theta \quad v_x' = \sqrt{v_{\perp}^2 + v_{\parallel}^2} = \frac{5}{2}\sqrt{2} \text{ m/s} \text{ 落地竖直方向 } h = \frac{1}{2}gt^2, v_y = gt$$

落地时的速度大小为  $v' = \sqrt{v_x'^2 + v_y^2} = \frac{\sqrt{194}}{2} \text{ m/s}$  故 B 错误；

C. 设反弹后速度垂直  $CD$  的分速度大小为  $2.5 \text{ m/s}$ ，下落时间为  $0.6 \text{ s}$ ， $x = 1.5 \text{ m}$  故 C 正确；

D. 足球由 O 运动到 P 点的时间等于由 P 运动到 Q 点的时间, 故 D 错误。故选 C。

8. BC 【详解】A. 光照到光电管发生光电效应是瞬间的, 即立刻产生光电子, 故 A 错误;

B. 根据爱因斯坦光电效应方程  $E_k = h\nu - W_0$ , 光电子的最大初动能与发光的频率有关, 发光强度变强时, 发光频率不变, 最大初动能不变, 故 B 正确;

C. 仅将发光二极管换为发蓝光, 频率变高, 一定能发生光电效应, 故 C 正确;

D. 仅将发光二极管频率变减小, 不一定超过截止频率, 不一定能发生光电效应, 所以不一定能识别条形码, 故 D 错误。故选 BC。

9. ACD 【详解】AB.  $cd$  棒沿斜面向上运动, 切割磁感线产生感应电流, 由右手定则可知, 电流方向为  $abcd$ , 故 A 正确, B 错误;

C.  $ab$  匀速下落, 则  $cd$  匀速上升, 两者合力均为 0, 故绳中拉力为  $T = mg$

对  $cd$  棒有  $BId + mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = T$  其中  $I = \frac{Bdv}{2R}$  解得  $v = \frac{mgR}{2B^2 d^2}$  故 C 正确;

D. 由 C 中可得, 安培力大小为  $F = BIL = \frac{1}{4} mg$  摩擦力为  $f = \frac{1}{4} mg$

故相同时间内, 两者做功相等, 因此摩擦产生的热量和回路中产生的焦耳热相等, 故 D 正确; 故选 ACD。

10. AB

【详解】A. 如图所示, 以  $v$  表示行星的速度, 当行星经过近日点 A 和远日点 B 时,  $v$  和  $r$  垂直, 则面积速度, 即单位时间通过扫过的面积  $S = \frac{1}{2}(a-c)v_A = \frac{1}{2}(a+c)v_B$

解得  $v_B = \frac{a-c}{a+c} v_A$  A 正确。

BC. 行星运动的总机械能  $E$  等于动能与引力势能之和。经过近日点和远日点时有

$$E_A = \frac{1}{2}mv_A^2 - G \frac{Mm}{r_A} = \frac{1}{2}mv_A^2 - G \frac{Mm}{a-c}, \quad E_B = \frac{1}{2}mv_B^2 - G \frac{Mm}{r_B} = \frac{1}{2}mv_B^2 - G \frac{Mm}{a+c}$$

根据机械能守恒有  $E_A = E_B$  因此有  $\frac{1}{2}m(v_A^2 - v_B^2) = GMm \left( \frac{1}{a-c} - \frac{1}{a+c} \right)$

结合上述可解出  $v_A^2 = \frac{GM}{a} \cdot \frac{a+c}{a-c}$ ,  $v_B^2 = \frac{GM}{a} \cdot \frac{a-c}{a+c}$

则解得机械能为  $E = E_A = E_B = -G \frac{Mm}{2a}$  B 正确, C 错误;

D. 根据椭圆规律有  $a^2 = b^2 + c^2$

结合上述解出的  $v_A$ , 可求得面积速度为  $S = \frac{b}{2} \sqrt{\frac{GM}{a}}$  椭圆的面积为  $\pi ab$ , 因此周期为

$$T = \frac{\pi ab}{S} = \frac{2\pi a\sqrt{a}}{\sqrt{GM}} \text{ D 错误。故选 AB。}$$

11. (1)  $\frac{d}{\Delta t}$  (2分)  $\frac{d}{R\Delta t}$  (2分) (2)  $\frac{r\omega_0^2}{g}$  (2分)

【详解】(1)[1] 遮光片的线速度大小为  $v = \frac{d}{\Delta t}$  [2] 根据线速度与角速度公式可知  $\omega = \frac{v}{R} = \frac{d}{R\Delta t}$

(2) 根据图像可知  $\omega = \omega_0$  时,  $F = 0$ , 此时有  $\mu mg = mr\omega_0^2$  解得  $\mu = \frac{r\omega_0^2}{g}$

12. (1) 12.0 (2分) (2) 1.33 (2分) 2.0 (2分) (3) 2.0 (2分)

0.22 (2分)

【详解】(1) 由电阻箱的读数规则可知, 此时电阻箱的读数为

$$R = 0 \times 100\Omega + 1 \times 10\Omega + 2 \times 1\Omega + 0 \times 0.1\Omega = 12.0\Omega$$

(2) [1] 由闭合电路欧姆定律有  $I = \frac{E}{r + R_0 + R}$  整理则有  $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{r + R_0}{E}$

结合题中图线的解析式, 有  $0.75\text{V}^{-1} = \frac{1}{E}$  解得  $E = \frac{4}{3}\text{V} \approx 1.33\text{V}$

[2] 由  $2.25\text{A}^{-1} = \frac{r + R_0}{E}$  解得  $r = 2.0\Omega$

(3) [1][2] 分析题中电路可知, 外电路的用电器为电阻  $R$  和  $R_0$ , 结合题意可知, 题图的  $y$

轴为电池的输出功率, 题图的  $x$  轴为外电路的电阻。对电池有  $P = I^2 R = \frac{E^2}{\frac{(R_{\text{外}} - r)^2}{R_{\text{外}}} + 4r}$

结合题图有  $y = \frac{E^2}{\frac{(x-r)^2}{x} + 4r}$  由之前的分析可知  $E = \frac{4}{3}\text{V}$   $r = 2.0\Omega$

题图中  $A$  点为  $y$  最大值, 由上述公式可知, 当  $x=r$  时, 即外电路电阻等于电池内阻时, 取得最大值, 所以  $x = 2.0\Omega$   $y \approx 0.22\text{W}$

13. (1)  $a = 50\text{m/s}^2$ ; (2)  $v = 6\text{m/s}$

【详解】(1) 对铁箱和木块构成的整体受力分析, 竖直方向上有  $F_{N1} = (M+m)g$  (1分)

水平方向上有  $F - f_1 = (M+m)a$  (1分) 其中  $f_1 = \mu_1 F_{N1}$  解得  $a = 50\text{m/s}^2$  (1分)。

(2) 对木块受力分析, 竖直方向上有  $f_2 = mg$  (1分)

水平方向上有  $F_{N2} = ma$  (1分)

其中  $f_2 = \mu_2 F_{N2}$  解得  $\mu_2 = 0.2$  (1分)

撤去拉力后，木块将相对于铁箱滑动，对木块受力分析有  $f_2' = ma_2$

其中  $f_2' = \mu_2 F_{N2}' = \mu_2 mg$

对铁箱受力分析，有  $f_1 - f_2' = Ma_1$  (1分)

木块的位移  $x_2 = \frac{v^2}{2a_2}$

铁箱的位移  $x_1 = \frac{v^2}{2a_1}$  (1分)

木块刚好运动到铁箱右壁，则有  $L = x_2 - x_1$  (1分)

解得  $v = 6\text{m/s}$  (1分)

14. (1)  $6.0 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ; (2) ①120kg; ②180J

【详解】(1) 设充入的气体体积为  $V$ ，则有  $p_1 L_1 S + p_0 V = p_1 (L_1 + \Delta L) S$  (2分)

解得  $V = \frac{p_1 S \Delta L}{p_0} = 6.0 \times 10^{-3} \text{m}^3$  (1分)

(2) ①由理想气体状态方程有：

$$\frac{p_1 S (L_1 + \Delta L)}{T_1} = \frac{p_2 S L_2}{T_2} \quad (2分)$$

解得

$$p_2 = 3.6 \times 10^6 \text{Pa} \quad (1分)$$

$$(p_2 - p_1) S = mg \quad (1分)$$

解得

$$m = 120\text{kg} \quad (1分)$$

②外界对气体做功

$$W = \frac{p_1 + p_2}{2} S (L_1 + \Delta L - L_2) \quad (2分)$$

解得

$$W = 198\text{J} \quad (1分)$$

由热力学第一定律有

$$\Delta U = W - Q = 198\text{J} - 18\text{J} = 180\text{J} \quad (1分)$$

15. (1)  $B = \frac{\sqrt{2meU}}{eL}$ ; (2)  $\frac{1}{4}m \sim \frac{625}{64}m$ ; (3)  $B_2 - B = \frac{8\sqrt{10}}{25}B - B$

【详解】(1) 负离子经过加速电场时，由动能定理有  $eU = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

负离子在磁场中做匀速圆周运动，有  $evB = \frac{mv^2}{r}$  (1分)

可得  $r = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{e}}$  (1分)

由几何关系得，该负离子在磁场中运动的轨迹半径  $r = L$  (1分)

解得  $B = \frac{\sqrt{2meU}}{eL}$  (1分)

(2) ①负离子恰好打中  $P$  点，有  $r_1 = \frac{1}{2}L$  (1分) 由半径公式得  $m_1 = \frac{1}{4}m$  (1分)

②负离子恰好打中  $Q$  点，由几何关系得  $(4L - r_2)^2 + (3L)^2 = r_2^2$  (1分)

解得  $r_2 = \frac{25}{8}L$  (1分)

由半径公式得  $m_2 = \frac{625}{64}m$  (1分)

所以水分子的质量范围是  $\frac{1}{4}m \sim \frac{625}{64}m$  (1分)

(3) 质量为  $9m$  的负离子恰好打中  $Q$  点，有  $\frac{25}{8}L = \frac{1}{B_1}\sqrt{\frac{18mU}{e}}$  (1分)

解得  $B_1 = \frac{24}{25}B$  (1分)

质量为  $10m$  的负离子恰好打中  $Q$  点，有  $\frac{25}{8}L = \frac{1}{B_2}\sqrt{\frac{20mU}{e}}$  (1分)

解得  $B_2 = \frac{8\sqrt{10}}{25}B$  (1分)

由于  $B - B_1 > B_2 - B$ ，所以  $\Delta B$  不能超过  $B_2 - B = \frac{8\sqrt{10}}{25}B - B$  (1分)