



## 高三5月(一)物理·答案

选择题:共10小题,共42分。在每小题给出的四个选项中,第1~8题只有一个选项符合题目要求,每小题4分,共32分。第9~10题有多个选项符合题目要求,每小题5分,共10分,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

1. 答案 C

**命题透析** 本题以放射性元素钍232为背景,考查核反应方程,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 根据质量数、电荷数守恒可知, $A=233, n=2$ ,C项正确。

2. 答案 B

**命题透析** 本题以汽车通过减速带为背景,考查受力分析,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 减速带固定,因此受到的合力始终为零,保持不变,B项正确。

3. 答案 A

**命题透析** 本题以练习排球垫球为背景,考查平抛运动相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据题意,球每次被垫起后竖直方向上升的高度相同,因此运动的时间相同,C、D错误;初速度在竖直方向的分速度相同,垫球的位置离墙壁越远,水平位移越大,水平分速度越大,初速度越大,A正确,B错误。

4. 答案 C

**命题透析** 本题考查分子动理论、热力学第一定律相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 缸内气体的压强  $p = p_0 + \frac{mg}{S}$  保持不变,A项错误;温度升高,分子平均动能增大,并不是每个分子的动能均增大,B项错误;气体温度升高,内能增大,体积增大,对外做功,根据热力学第一定律可知,气体吸收的热量大于气体对外做的功,C项正确;气体压强不变,但分子的平均动能增大,因此分子单位时间内碰撞活塞单位面积的次数减少,D项错误。

5. 答案 A

**命题透析** 本题考查安培力相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** AC、CD、DE三段连接体在磁场中受到的安培力等效于首尾相连的导体受到的安培力,有效长度为L,因此受到的安培力大小为  $F = BIL$ ,A项正确。

6. 答案 D

**命题透析** 本题考查电磁感应相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 圆环向上运动过程中,线框中的磁通量减小,根据楞次定律可知,圆环有扩张趋势,A项错误;根据楞次定律可知,俯视看,圆环中有逆时针方向的电流,B项错误;向上运动至最高点时,速度为零,感应电动势为零,C项错误;根据能量守恒,弹簧减少的弹性势能一部分转化为焦耳热,一部分转化为圆环的重力势能,D项正确。

7. 答案 C

**命题透析** 本题考查万有引力相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设最大速度为  $v_1$ 、最小速度为  $v_2$ ，离地心最远距离为  $r'$ ，根据开普勒第二定律有  $v_1 r = v_2 r'$ ，解得  $r' = 3r$ ，则椭圆的半长轴  $a = \frac{r+r'}{2} = 2r$ ，设卫星在半径为  $R$  的圆轨道上运行的周期为  $T_1$ ，根据开普勒第三定律有  $\frac{a^3}{T^2} = \frac{R^3}{T_1^2}$ ，根据万有引力公式  $G \frac{Mm}{R^2} = mR(\frac{2\pi}{T_1})^2$ ，解得  $M = \frac{32\pi^2 r^3}{GT^2}$ ，C 项正确。

8. 答案 C

**命题透析** 本题考查电场强度、电势相关知识，考查考生的科学思维。

**思路点拨** 点电荷运动过程中电场力一直做正功，电势能一直减小，A 项错误；根据动能定理可知，点电荷运动过程中，速度一直增大，但由于  $O$  点和无穷远处电场强度均为零，因此点电荷的加速度先增大后减小，B 项错误； $P$  点的电势  $\varphi_P = \frac{kQ}{\sqrt{2}R}$ ，设点电荷运动到  $P$  点时的速度大小为  $v$ ，根据动能定理  $-q_1(0 - \varphi_P) = \frac{1}{2}mv_P^2$ ，解得

$v_P = \sqrt{\frac{\sqrt{2}kq_1Q}{mR}}$ ，C 项正确； $P$  点的电场强度大小  $E = k \frac{Q}{(\sqrt{2}R)^2} \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}kQ}{4R^2}$ ，根据牛顿第二定律， $q_1 E = ma$ ，解得

$a = \frac{\sqrt{2}kq_1Q}{4mR^2}$ ，D 项错误。

9. 答案 BC

**命题透析** 本题考查简谐波的传播相关知识，考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由题可知， $2\text{ m} = 10\lambda$ ，则  $2.5T = 0.25\text{ s}$ ，可得  $T = 0.1\text{ s}$ ，频率  $f = \frac{1}{T} = 10\text{ Hz}$ ，A 项错误；由题意知， $t = 0.25\text{ s}$  时刻，波传播到  $x = 1\ 000\text{ m}$  处，根据振动与波动的关系可知， $x = 0$  处质点的起振方向为  $y$  轴正向，B 项正确；波的传播速度大小为  $v = \frac{\lambda}{T} = 4\ 000\text{ m/s}$ ，C 项正确； $t = 0.25\text{ s}$  时刻， $x = 0$  处质点正在平衡位置沿  $y$  轴负方向运动， $t = 0.26\text{ s}$  时刻，位移为负，加速度为正，D 项错误。

10. 答案 ACD

**命题透析** 本题考查了带电粒子在磁场中的运动，考查学生应用数学知识解决物理问题的能力。

**思路点拨** 根据题干条件，粒子在角度范围内均匀分布，可知入射方向与  $x$  轴正向夹角  $30^\circ$  时，粒子刚好无法进入区域 II，由几何关系知其轨迹半径为  $2L$ ，故粒子的速率为  $v = \frac{2qB_0L}{m}$ ，A 正确；粒子在区域 I 内运动时间最短时，运动的圆弧对应最短弦长为  $L$ ，对应圆心角小于  $30^\circ$ ，故时间小于  $\frac{\pi m}{6qB_0}$ ，B 错误；由  $qvB_0 = m \frac{v^2}{R}$ ， $v = \omega R$ ，得

$\omega = \frac{qB_0}{m}$ ，在此范围内角速度与磁感应强度成正比，结合图像可得，角速度与  $x$  方向的位移成正比，故 C 正确；粒子在区域 II 运动时，由  $y$  方向上动量定理： $\sum qBv_x t = mv_y$ ，可得  $\sum qB\Delta x = mv_y$ ， $\sum B\Delta x$  为图像与坐标轴围成的面积，由此解得， $v_y = \frac{qB_0L}{m} = \frac{v}{2}$ ，粒子离开区域 II 时速度方向与  $y$  轴负方向夹角为  $60^\circ$ ，D 正确。

11. 答案 (2)  $F_0(L - h_0)$  (2分)  $\frac{1}{2}(F_1 - F_0)L$  (2分)

(3)  $\frac{2F_0}{L}$  (2分)  $3F_0$  (2分)

由  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  ..... (2分)

解得  $i = 60^\circ$  ..... (1分)

14. 命题透析 本题考查法拉第电磁感应定律、动量定理相关知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)当拉力为零时,设金属棒的速度为  $v$

根据题意  $mg\sin 30^\circ - \frac{B^2 L^2 v}{R+r} = ma$  ..... (2分)

解得  $v = 5 \text{ m/s}$  ..... (2分)

(2)此过程,金属棒运动的距离  $x = \frac{v^2}{2a} = 5 \text{ m}$  ..... (1分)

$q = \bar{I}\Delta t, \bar{I} = \frac{BL\bar{v}}{R+r}$  ..... (2分)

则通过电阻  $R$  的电量  $q = \frac{BLx}{R+r} = 2.5 \text{ C}$  ..... (1分)

(3)此过程运动的时间  $t = \frac{v}{a} = 2 \text{ s}$  ..... (1分)

根据动量定理  $mg\sin \theta \cdot t - I_F - \frac{B^2 L^2 \bar{v}}{R+r} t = mv$  ..... (2分)

即  $mg\sin \theta \cdot t - I_F - \frac{B^2 L^2}{R+r} x = mv$

解得  $I_F = 2.5 \text{ N} \cdot \text{s}$  ..... (1分)

15. 命题透析 本题考查动量守恒及功能关系,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)当细线与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ 时,设小球  $C$  的速度为  $v_c$ ,根据机械能守恒

$mgL\cos 60^\circ = \frac{1}{2}mv_c^2$  ..... (1分)

解得  $v_c = \sqrt{gL}$  ..... (1分)

重力的瞬时功率  $P = mgv_c \sin 60^\circ$  ..... (1分)

解得  $P = \frac{\sqrt{3}gL}{2}mg$  ..... (1分)

(2)设  $C$  与  $A$  碰撞前一瞬间, $C$  的速度大小为  $v_0$ ,根据机械能守恒

$mgL = \frac{1}{2}mv_0^2$ ,解得  $v_0 = \sqrt{2gL}$  ..... (1分)

设  $C$  与  $A$  碰撞后一瞬间, $C$  的速度大小为  $v_1$ , $A$  的速度大小为  $v_2$

根据动量守恒  $mv_0 = -mv_1 + 3mv_2$  ..... (1分)

根据机械能守恒  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2$  ..... (1分)

解得  $v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2gL}$  ..... (1分)

设  $C$  与  $A$  碰撞后一瞬间,连接  $B$  的细线拉力大小为  $F$

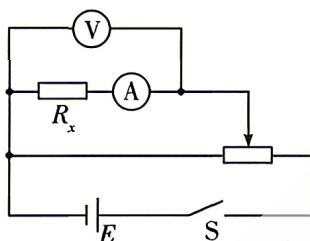
**命题透析** 本题考查验证机械能守恒定律,考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (2) 小球到最低点时动能最大,设最大速度为  $v$ ,则  $F_1 - mg = m \frac{v^2}{L}$ ,则最大动能  $E_k = \frac{1}{2}(F_1 - F_0)L$ ; 重力势能的减少量  $\Delta E_p = F_0(L - h_0)$ 。

(3) 如果机械能守恒,则  $\frac{1}{2}(F - F_0)L = F_0(L - h)$ ,得到  $F = 3F_0 - \frac{2F_0}{L}h$ ,因此如果图像斜率的绝对值等于  $\frac{2F_0}{L}$ ,纵截距等于  $3F_0$ ,表明小球向下运动过程中机械能守恒。

12. **答案** (1) 0.397 ( $\pm 0.002$ , 1分) 用天平测出铜丝的质量  $m$  (合理即可, 1分)  $\frac{4m}{\pi\rho_1 d^2}$  (合理即可, 2分)

(2) 铜丝的电阻  $R_x$  (合理即可, 2分) 如图所示(2分)



(3)  $\frac{\pi(k - R_\lambda)d^2}{4\rho_2}$  (2分)

**命题透析** 本题考查测电阻的实验,考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1) 铜丝的直径  $d = 0.01 \text{ mm} \times 39.7 = 0.397 \text{ mm}$ ; 还需要的操作是: 用天平测出铜丝的质量  $m$ , 由此可求得铜丝的长度为  $L = \frac{4m}{\pi\rho_1 d^2}$ 。

(2) 由电阻定律得  $L = \frac{R_x \pi (\frac{d}{2})^2}{\rho_2}$ , 因此还需要测量铜丝的电阻  $R_x$ 。根据实验器材可知, 要用伏安法测电阻, 由于电流表内阻已知, 要尽可能减小误差, 用电流表内接, 由于滑动变阻器的最大电阻较小, 采用滑动变阻器分压接法, 电路如图所示。

(3) 由欧姆定律得  $U = I(R_x + R_\lambda)$ , 则  $R_x + R_\lambda = k$ , 即  $R_x = k - R_\lambda$ , 得到铜丝的长度  $L = \frac{\pi(k - R_\lambda)d^2}{4\rho_2}$ 。

13. **命题透析** 本题考查光的折射率相关知识, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 设玻璃砖对光的折射率为  $n$

则光在玻璃砖中的传播速度  $v = \frac{c}{n}$  ..... (2分)

根据几何关系  $AB = \sqrt{3}R$  ..... (1分)

根据题意  $AB = v \cdot \frac{3R}{c}$  ..... (1分)

解得  $n = \sqrt{3}$  ..... (2分)

(2) 设光在 A 点的入射角为  $i$

根据题意, 折射角  $r = 30^\circ$  ..... (1分)

根据牛顿第二定律  $F - mg = m \frac{v_2^2}{L}$  ..... (1分)

解得  $F = \frac{3}{2}mg$  ..... (1分)

(3) 设小球  $B$  上升的最大高度为  $h$ , 当小球  $B$  第一次上升到最高点时  $A$ 、 $B$  共速, 设速度大小为  $v_3$

根据水平方向动量守恒  $3mv_2 = 4mv_3$  ..... (1分)

根据机械能守恒  $\frac{1}{2} \times 3mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 4mv_3^2 + mgh$  ..... (1分)

解得  $h = \frac{3}{16}L$  ..... (1分)

$A$ 、 $B$  运动过程中, 根据水平方向动量守恒  $3mv_2 = 3m\bar{v}_A + m\bar{v}_B$  ..... (1分)

则  $3mv_2t = 3m\bar{v}_At + m\bar{v}_Bt$

即  $3mv_2t = 3mx_A + mx_B$  ..... (1分)

当  $B$  第一次摆到最高点时,  $A$ 、 $B$  间的水平距离

$d = \sqrt{L^2 - (L-h)^2} = \frac{\sqrt{87}}{16}L$  ..... (1分)

有  $x_A - x_B = d$  ..... (1分)

解得  $x_A = \frac{\sqrt{87}}{64}L + \frac{3\sqrt{2gL}}{8}t$  ..... (1分)

