HN202603

# 高三物理·答案

**1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 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** 本题以钍元素的衰变为情境,考查核反应的规律,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 根据核反应的质量数守恒,可知 Pa(镤)的质量数为 234,A 错误;β 衰变的实质是核内的一个中子转化成了一个质子和一个电子,电子发射到核外,就是 β 粒子,B 错误;新核少了一个中子,增加了一个质子,C 正确;放射性元素衰变的快慢是由核内部自身的因素决定的,跟原子所处的化学状态和外部条件没有关系,D 错误。

2. **答案** D

**命题透析** 本题以哈雷彗星在椭圆轨道上的运动为情境,考查万有引力定律的应用,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$,可知哈雷彗星在点 $P$ 与点 $Q$ 加速度的大小之比为 $r_2^2:r_1^2$,A 错误;轨道半长轴的三次方与周期平方的比值与太阳的质量有关,与自身质量无关,B 错误;从 $P$ 运动到 $Q$ 的时间等于周期的一半,由于哈雷彗星在近地点的速度大,故从 $M$ 运动到 $N$ 所用的时间小于半个周期,C 错误;只有万有引力做功,因此只存在动能和势能的转化,在点 $P$ 与点 $Q$ 的机械能相等,D 正确。

3. **答案** A

**命题透析** 本题以轻杆连接的两物体做匀变速直线运动为情境,考查牛顿第二定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 两木箱与杆作为整体,根据牛顿第二定律 $F_1-F_2=(m_1+m_2)a$,可得 $a=0.4\ \mathrm{m/s^2}$,方向水平向右,A 正确。

4. **答案** C

**命题透析** 本题以匀强电场为情境,考查电场的性质,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据匀强电场中电势差与电场强度的关系,可知 $d$ 点的电势为 4 V,C 正确。

5. **答案** B

**命题透析** 本题以远距离输电为情境,考查理想变压器的应用,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 升压变压器原线圈的电流 $I_1=\frac{P_0}{U_0}=160\ \mathrm{A}$,设升压变压器副线圈两端的电压为 $U_1$,$\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_0}{U_1}$,$U_1=2\ 500\ \mathrm{V}$,升压变压器副线圈的电流 $I_2=\frac{P_0}{U_1}=16\ \mathrm{A}$,输电线上损失的电压 $\Delta U=I_2R=40\ \mathrm{V}$,降压变压器原线圈两端的电压 $U_2=U_1-\Delta U=2\ 460\ \mathrm{V}$,降压变压器原、副线圈的匝数比 $\frac{n_3}{n_4}=\frac{U_2}{U}=\frac{123}{11}$,A、D 错误,B 正确;输电线上损失的功率 $\Delta P=\Delta UI_2=640\ \mathrm{W}$,C 错误。

6. **答案** C

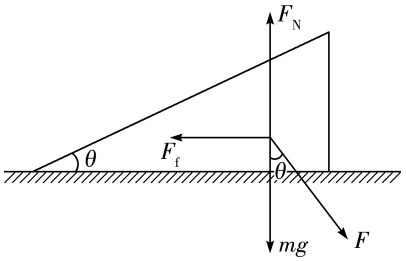
**命题透析** 本题以弹簧连接的两个物体为情境,考查临界问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 初始时弹簧压缩,弹力 $F_{k1}=\frac{1}{2}\mu mg=kx_1$,物块 $B$ 刚要运动时,弹力 $F_{k2}=\mu mg=kx_2$,此过程中,产生的热量为 $Q=\mu mg(x_1+x_2)=\frac{3(\mu mg)^2}{2k}$,C 正确。

7. **答案** D

**命题透析** 本题以处于斜面上的石头平衡为情境,考查共点力平衡的临界问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设斜面体的质量为 $m$,石头对斜面的压力为 $F$,受力分析如图,斜面体均保持静止不动,有 $F\sin\theta\leqslant\mu(mg+F\cos\theta)$,$\sin\theta-\mu\cos\theta\leqslant\frac{\mu mg}{F}$,当 $F$ 无限大时,$\sin\theta-\mu\cos\theta\leqslant0$,即 $\tan\theta\leqslant\mu$,D 正确。




8. **答案** BC

**命题透析** 本题以机械波的传播为情境,考查波的传播规律和简谐运动,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 根据简谐运动方程可知,质点从平衡位置到位移大小等于振幅的一半,所用的最短时间为$\frac{1}{12}T$,则 $Q$ 与 $x=12$ m 处的距离为$\frac{1}{12}\lambda$,质点 $Q$ 的平衡位置位于 $x=11$ m 处,A 错误;$t=0$ 时,由机械波传播方向与质点振动方向之间的关系可知,$P$、$Q$ 的速度相同,B 正确;$P$ 左侧波谷传到 $P$ 点所在位置,传播距离 $\Delta x=4$ m,根据 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$,可得波速大小为 2 m/s,C 正确,D 错误。

9. **答案** AC

**命题透析** 本题以消毒盒的消毒过程为情境,考查气体实验定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设盒内体积为 $V$,抽出的气体在压强为 $p_1$时体积为 $\Delta V$,根据玻意耳定律,有 $p_0V=p_1(V+\Delta V)$,可得 $\frac{\Delta V}{V}=\frac{1}{4}$,A 正确,B 错误;消毒时,设盒内气体压强达到 $p_2$,则有$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}$,可得 $p_2=1.04\times10^5$ Pa,C 正确,D 错误。

10. **答案** BC

**命题透析** 本题以双杆运动为情境,考查电磁感应的综合应用,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 释放后两棒均加速,但是由于 $ab$ 棒处的磁感应强度大,产生的电动势大,故释放后,$cd$ 中的电流方向为 $d\rightarrow c$,选项 A 错误;根据 $cd$ 中的电流方向可知受到的安培力向下,故做加速运动,当电路中的电流恒定时,$ab$ 与 $cd$ 均做匀加速直线运动,选项 B 正确;根据牛顿第二定律,对 $ab$ 有 $2mg-2BIL=2ma_1$,对 $cd$ 有 $mg+$

$BIL = ma_2$，联立可得 $a_1 + a_2 = 2g$，选项 C 正确；最终电路中的电动势 $E = 2BLv_{ab} - BLv_{cd}$，$ab$ 与 $cd$ 的加速度大小之比为 1∶2，则 $ab$ 受到的安培力大小为 $\frac{2}{3}mg$，选项 D 错误。

11. **答案** （1）$\frac{d}{\Delta t}$（2 分）

（2）D（2 分）

（3）大于（2 分）

**命题透析** 本题以验证机械能守恒定律为情境，考查数据处理和误差分析，考查考生的科学探究能力。

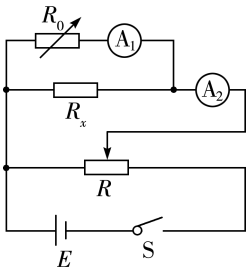
**思路点拨** （1）根据速度公式，可知遮光条通过光电门的速度 $v = \frac{d}{\Delta t}$。

（2）设两重锤的质量分别为 $m_1$、$m_2$，系统减少的重力势能 $\Delta E_p = (m_1 - m_2)gh$，增加的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)(\frac{d}{\Delta t})^2$，若系统机械能守恒，即 $\Delta E_p = \Delta E_k$，则 $h \propto \frac{1}{(\Delta t)^2}$，D 正确。

（3）如果考虑空气阻力和滑轮的质量，两个重锤组成的系统重力势能减少量 $\Delta E_p$ 大于动能增加量 $\Delta E_k$。

12. **答案** （1）26（2 分）

（2）18.0（或 18，2 分） 如图所示（将电阻箱 $R_0$ 画成定值电阻符号不扣分，3 分）




（3）30（或 30.0，2 分）

**命题透析** 本题以粗测和精确测量未知电阻为情境，考查仪器使用、电路设计和数据处理，考查考生的科学探究能力。

**思路点拨** （1）多用电表指针所对应的刻度为 26，又因选择开关调到“×1”，故 $R_x$ 约为 26 Ω。

（2）改装电压表，有 $U_m = I_m(r + R_0)$，可得 $R_0 = 18\ \Omega$。滑动变阻器的最大阻值较小，为便于调节电路，应采用分压接法；电流表 $A_2$ 外接，可避免系统误差。

（3）根据设计的电路可知，$R_x = \frac{I_1(r + R_0)}{I_2 - I_1}$，整理可得 $I_1 = \frac{R_x}{r + R_0 + R_x}I_2$，即斜率 $k = \frac{R_x}{r + R_0 + R_x}$，解得 $R_x = 30\ \Omega$。

13. **命题透析** 本题考查几何光学折射定律，考查考生的科学思维。

**思路点拨** （1）设题图中光线进入玻璃后的折射角为 $\alpha$

由几何关系可知 $\sin\alpha = \frac{3}{5}$ ……（1 分）

由折射定律可知 $n = \frac{\sin\theta}{\sin\alpha}$ ……（2 分）

解得 $n=\frac{4}{3}$ ……（2 分）

（2）由几何关系得 $AC=4L$ ……（1 分）

光在玻璃内的传播速度 $v=\frac{c}{n}$ ……（2 分）

则所用时间 $t=\frac{AC}{v}=\frac{16L}{3c}$ ……（2 分）

14. **命题透析** 本题以弹性球与小物块、长木板的运动为情境，考查动量守恒和能量守恒，考查考生的科学思维。

**思路点拨** （1）设碰后弹性球的速度为 $v$，小物块的速度为 $v_1$

由动量守恒定律，有 $m_0v_0=m_0v+mv_1$ ……（2 分）

由能量守恒定律，有 $\frac{1}{2}m_0v_0^2=\frac{1}{2}m_0v^2+\frac{1}{2}mv_1^2$ ……（2 分）

联立可得 $v=-4.5\ \text{m/s}$，$v_1=9\ \text{m/s}$ ……（1 分）

（2）碰撞后小物块做减速运动，设加速度大小为 $a_1$，有 $\mu_1mg=ma_1$ ……（1 分）

长木板做加速运动，设加速度大小为 $a_2$，有 $\mu_1mg-\mu_2(m+M)g=Ma_2$ ……（1 分）

当小物块与长木板的动量大小之比为 2∶1 时，设小物块的速度为 $v_2$，长木板的速度为 $v_3$

有 $v_2=4v_3$ ……（1 分）

设时间为 $t_1$，则 $v_2=v_1-a_1t_1$ ……（1 分）

$v_3=a_2t_1$

解得 $t_1=1\ \text{s}$，$v_2=4\ \text{m/s}$，$v_3=1\ \text{m/s}$ ……（1 分）

$l=\frac{v_1+v_2}{2}t_1-\frac{v_3}{2}t_1=6\ \text{m}$ ……（2 分）

15. **命题透析** 本题以带电粒子在磁场中的偏转和复合场中的运动为情境，考查洛伦兹力作用下的圆周运动和复合场中的复杂运动，考查考生的科学思维。

**思路点拨** （1）根据题意，甲粒子从 $O$ 点进入Ⅲ区域，可知在Ⅰ、Ⅱ区域内的偏转距离均为 $\frac{L}{2}$

根据几何关系 $R_{甲}^2=L^2+(R_{甲}-\frac{L}{2})^2$ ……（2 分）

$qv_0B=m\frac{v_0^2}{R_{甲}}$ ……（2 分）

可得 $B=\frac{4mv_0}{5qL}$ ……（1 分）

（2）对乙粒子，有 $\frac{4}{3}qv_0B=m\frac{(\frac{4}{3}v_0)^2}{R_{乙}}$ ……（1 分）

解得 $R_{乙}=\frac{5}{3}L$

设乙粒子在Ⅰ区域的偏转距离为 $d$，$R_{乙}^2=L^2+(R_{乙}-d)^2$ ……（1 分）

解得 $d=\frac{1}{3}L$

$y=-L+2d$

则乙粒子通过 $y$ 轴时的纵坐标为 $y=-\frac{1}{3}L$ ……（1 分）

（3）两粒子在磁场中运动的周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}=\frac{5\pi L}{2v_0}$ ……（1 分）

设甲粒子在Ⅰ区域的偏转角为 $\alpha_1$，根据几何关系可知 $\alpha_1=53°$

甲在Ⅰ、Ⅱ区域运动的时间 $t_{甲}=\frac{2\alpha_1}{360°}T=\frac{53\pi L}{72v_0}$ ……（1 分）

乙粒子在Ⅰ区域的偏转角为 $\alpha_2$，根据几何关系可知 $\alpha_2=37°$

乙在Ⅰ、Ⅱ区域运动的时间 $t_{乙}=\frac{2\alpha_2}{360°}T=\frac{37\pi L}{72v_0}$ ……（1 分）

两粒子同时通过 $y$ 轴，故两粒子从Ⅰ区域左边界进入磁场的时间差 $\Delta t=t_{甲}-t_{乙}=\frac{2\pi L}{9v_0}$ ……（1 分）

（4）根据前面分析可知，两粒子进入Ⅲ区域时速度均沿 $x$ 轴正方向

对乙粒子，有 $\frac{4}{3}qv_0B=qE$，即乙粒子做匀速直线运动 ……（1 分）

对甲粒子，根据配速法可知，粒子沿 $x$ 轴正方向以 $\frac{4}{3}v_0$ 的速度做匀速直线运动，以 $\frac{1}{3}v_0$ 的速度做匀速圆周运动，经过半个周期速度最大，最大速度 $v=\frac{5}{3}v_0$ ……（1 分）

设甲做匀速圆周运动的半径为 $r$，有 $\frac{1}{3}qv_0B=m\frac{(\frac{1}{3}v_0)^2}{r}$ ……（1 分）

速度最大时，甲到 $x$ 轴的距离 $\Delta y=2r=\frac{5}{6}L$ ……（1 分）

甲、乙两粒子的距离为 $s=\Delta y+|y|=\frac{7}{6}L$ ……（1 分）