

2022—2023 学年高三考前模拟考试

理科综合·物理答案

本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 答案 C

命题透析 本题考查原子核的衰变,考查考生的物理观念。

思路点拨 $^{131}_{53}\text{I}$ 的中子数比质子数多 25 个,A 项错误; $^{131}_{53}\text{I}$ 发生 β 衰变时会放出能量,B 项错误; $^{131}_{53}\text{I}$ 发生 β 衰变产生的新核与 $^{131}_{53}\text{I}$ 质量数一样多,均为 131,C 项正确;1 g 的 $^{131}_{53}\text{I}$ 经过 16.04 天有四分之三发生衰变,D 项错误。

15. 答案 C

命题透析 本题考查天体运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 由 $G\frac{Mm}{r^2} = mr(\frac{2\pi}{T})^2$ 得到 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$,由 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ 得到 $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$,因此有 $\frac{v_1}{v_2} = (\frac{T_2}{T_1})^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{3}}\sqrt{2}$,C 项正确。

16. 答案 D

命题透析 本题考查平抛运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 两次上升的最大高度相同,则两次初速度的竖直分速度相同,两次初速度与水平方向的夹角不同,因此水平分速度不同,初速度不同,A、B 项错误;两次铅球在空中能上升到同一高度,但是水平分速度不同,成绩不可能相同,C 项错误;铅球两次在空中运动时间相同,则重力的冲量相同,动量变化量相同,D 项正确。

17. 答案 B

命题透析 本题考查安培力及受力分析,考查考生的物理观念。

思路点拨 两导线中电流大小关系无法确定,两导线中电流即使不等但相互作用的安培力等大反向,A 项错误;同向电流相互吸引,因此两导线受到的安培力沿两者的连线,C 项错误;对 a 受力分析,有 $N_1 = m_a g \cos 30^\circ + F \cos 45^\circ$, $m_a g \sin 30^\circ = F \sin 45^\circ$,同理,对 b 研究有 $N_2 = m_b g \cos 60^\circ + F \cos 45^\circ$, $m_b g \sin 60^\circ = F \sin 45^\circ$,解得 $m_a = \sqrt{3} m_b$,B 项正确; $N_1 = \frac{3}{2} m_b g + \frac{\sqrt{2}}{2} F$, $N_2 = \frac{1}{2} m_b g + \frac{\sqrt{2}}{2} F$,D 项错误。

18. 答案 BD

命题透析 本题考查理想变压器以及电路分析,考查考生的科学思维。

思路点拨 由 $U_{ab} = I_1 R_1 + I_1 (\frac{n_1}{n_2})^2 R_2$ 可知, R_2 增大, I_1 减小, I_2 减小,电流表示数变小,B 项正确; R_1 两端的电压减小,变压器原线圈输入电压增大,输出电压增大,电压表示数变大,A 项错误; $\frac{U}{I}$ 等于 R_2 的阻值,在滑片向下移时, R_2 变大,C 项错误;由于 $U_1 = U_{ab} - \frac{n_1}{n_2} U$,因此 $\Delta U_1 = \frac{n_1}{n_2} \Delta U$,由于 $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I$,因此 $\Delta I_1 = \frac{n_2}{n_1} \Delta I$,因此 $\frac{\Delta U}{\Delta I} = (\frac{n_2}{n_1})^2 R_1$,D 项正确。

19. 答案 BD

命题透析 本题考查受力分析、功能关系以及功率,考查考生的科学思维。

思路点拨 重物上升的速度 $v' = \frac{1}{2}v \cos \theta$,由此可知,重物以小于 $\frac{1}{2}v$ 的速度加速上升,A项错误;由于重物加速上升,因此手对绳的拉力大于 $\frac{1}{2}G$,B项正确;静摩擦力对人不做功,C项错误;当手牵引的绳与水平方向夹角为 $\theta = 37^\circ$ 时,重物上升的速度大小为 $v' = 0.4v$,此时重物克服重力做功的瞬时功率 $P = Gv' = 0.4Gv$,D项正确。

20. 答案 AC

命题透析 本题考查带电小球在电场中的运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 释放的一瞬间小球的加速度为 $0.4g$,说明小球受到电场力有竖直向上的分力,由此判断小球带负电,A项正确;小球运动到B点时加速度不为零,因此此时速度并不是最大,B项错误;由于A、C两点电势相等,因此小球由A运动到C点过程中,根据能量守恒可知 $mgd = \frac{1}{2}mv^2$,解得 $v = \sqrt{2gd}$,C项正确;根据对称性可知,小球运动到C点时的加速度大小为 $1.6g$,D项错误。

21. 答案 BD

命题透析 本题考查切割磁感线问题,考查考生的科学思维。

思路点拨 设EF边刚进磁场时速度大小为 v_0 ,动量定理 $B \frac{B(0.5d)^2}{R} \times 0.5d + B \frac{Bd \times 0.5d}{R} d = mv_0$,解得 $v_0 = \frac{5B^2 d^3}{8mR}$,A项错误;设CD边刚进磁场时的速度大小为 v_1 ,根据动量定理有 $B \frac{Bd \times 0.5d}{R} d = mv_1$,解得 $v_1 = \frac{B^2 d^3}{2mR}$,根据牛顿第二定律有 $\frac{B^2 d^2 v_1}{R} = ma$,解得 $a = \frac{B^4 d^5}{2m^2 R^2}$,B项正确;线框进磁场过程中,通过线框截面的电量为 $q = \frac{B(0.5d)^2}{R} + \frac{Bd \times 0.5d}{R} = \frac{3Bd^2}{4R}$,C项错误;线框进磁场过程中产生的焦耳热 $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{25B^4 d^6}{128mR^2}$,D项正确。

22. 答案 (1)3.113(3.111~3.115,2分)

(2)定滑轮的高度(意思对即可,1分) C(1分)

(3) $\frac{kd^2}{2MgL} - 1$ (2分)

命题透析 本题考查测量动摩擦因数实验,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)遮光条的宽度 $d = 3 \text{ mm} + 0.113 \text{ mm} = 3.113 \text{ mm}$;

(2)实验时要调节定滑轮高度,使细线水平。根据牛顿第二定律 $mg - \mu Mg = (m + M)a$,根据运动学公式 $(\frac{d}{t})^2 = 2aL$,得到 $\frac{1}{t^2} = \frac{2gL}{d^2} - \frac{2(1+\mu)MgL}{d^2} \cdot \frac{1}{m+M}$,因此要测量动摩擦因数,还需要测量A点到光电门的距离L及滑块和遮光条的总质量M;

(3)由 $\frac{2(1+\mu)MgL}{d^2} = k$,则 $\mu = \frac{kd^2}{2MgL} - 1$ 。

23. 答案 (1) $\times 10$ (2分) 190(2分)

(2)88(2分)

(3) $\frac{R_g + R_0}{k - 1}$ (2分) 小(1分)

命题透析 本题考查测电阻实验,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)选用倍率“ $\times 100$ ”,发现欧姆表指针偏转角度较大,说明被测电阻较小,应选用较小倍率

“ $\times 10$ ”挡,被测电阻为 $190\ \Omega$;

(2) 根据欧姆定律得 $R_0 = \frac{U}{I_g} - R_g = 88\ \Omega$;

(3) 根据欧姆定律 $I_1 = I_2 + \frac{I_2(R_g + R_0)}{R_x}$, 得到 $I_1 = I_2[1 + \frac{(R_g + R_0)}{R_x}]$, 则 $1 + \frac{(R_g + R_0)}{R_x} = k$, 解得 $R_x = \frac{R_g + R_0}{k - 1}$; 若

电流计的实际内阻大于 $12\ \Omega$, 则测得的电阻阻值比真实值小。

24. 命题透析 本题考查功能关系及碰撞问题, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 物块在圆弧面上下滑过程中, 物块与长木板在水平方向上动量守恒

$$\text{则有 } m\bar{v}_1 = 3m\bar{v}_2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{即 } mx_1 = 3mx_2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{又 } x_1 + x_2 = R \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得开始时长木板左侧与挡板间的距离 } x_2 = \frac{1}{4}R \quad (1\text{分})$$

(2) 设当物块到圆弧面的最低点时, 物块的速度大小为 v_1 、长木板的速度大小为 v_2 , 根据机械能守恒

$$mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{根据水平方向动量守恒 } mv_1 = 3mv_2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 3\sqrt{\frac{1}{6}gR}, v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gR} \quad (1\text{分})$$

根据动量定理, 长木板与挡板碰撞过程, 挡板对长木板的冲量大小

$$I = 2 \times 3mv_2 = m\sqrt{6gR} \quad (1\text{分})$$

(3) 设物块与长木板最终的共同速度为 v , 根据动量守恒有

$$mv_1 + 3mv_2 = 4mv \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{1}{4}\sqrt{6gR} \quad (1\text{分})$$

设物块与长木板间的动摩擦因数为 μ , 根据能量守恒

$$4\mu mgR \geq \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 4mv^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } \mu \geq \frac{1}{16} \quad (1\text{分})$$

25. 命题透析 本题考查带电粒子在复合场中的运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设粒子进磁场时的速度大小为 v_0 , 根据动能定理有

$$qEd = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}} \quad (1\text{分})$$

设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r_0 , 根据几何关系

$$(r_0 + d)^2 = (3d)^2 + (r_0 - d)^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } r_0 = \frac{9}{4}d \quad (1\text{分})$$

$$\text{粒子第一次在磁场中运动的时间 } t_0 = \frac{\pi r_0}{v_0} = \frac{9\pi}{8} \sqrt{\frac{2md}{qE}} \quad (1\text{分})$$

(2)①设粒子从 P 点射出的初速度大小为 v_1 , 粒子在电场中做类平抛运动, 则 $d = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

$$qE = ma \quad (1分)$$

$$2d = v_1 t \quad (1分)$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}} \quad (1分)$$

②设粒子第一次进磁场时速度大小为 v , 速度方向与 y 轴负方向夹角为 θ , 则 $v = \sqrt{v_1^2 + v^2} = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$ (1分)

$$v \cos \theta = v_1, \theta = 45^\circ \quad (1分)$$

设粒子第一次在磁场中运动时的轨迹刚好与圆外切, 粒子做圆周运动的半径为 r_1 , 根据几何关系可知,

$$2r_1 + d = 3\sqrt{2}d \quad (1分)$$

$$\text{解得 } r_1 = \frac{3\sqrt{2}-1}{2}d \quad (1分)$$

设此时磁场的磁感应强度大小为 B_1 , 根据牛顿第二定律 $qvB_1 = m \frac{v^2}{r_1}$ (1分)

$$\text{解得 } B_1 = \frac{4(3\sqrt{2}+1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}} \quad (1分)$$

设粒子第一次在磁场中运动时的轨迹刚好与圆内切, 粒子做圆周运动的半径为 r_2 , 根据几何关系可知,

$$2r_2 = 3\sqrt{2}d + d \quad (1分)$$

$$\text{解得 } r_2 = \frac{3\sqrt{2}+1}{2}d \quad (1分)$$

设此时磁场的磁感应强度大小为 B_2 , 根据牛顿第二定律 $qvB_2 = m \frac{v^2}{r_2}$ (1分)

$$\text{解得 } B_2 = \frac{4(3\sqrt{2}-1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}} \quad (1分)$$

因此磁场的磁感应强度应满足的条件是 $B \geq \frac{4(3\sqrt{2}+1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$ 和 $B \leq \frac{4(3\sqrt{2}-1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$ (1分)

33. (1) 答案 BDE (5分)

命题透析 本题考查分子动理论、晶体和非晶体以及理想气体状态方程, 考查考生的物理观念。

思路点拨 固体、液体和气体之间都能发生扩散现象, A 项错误; 单位体积内的分子数越多, 分子平均速率越大, 压强就越大, 故 B 正确; 当附着层的液体分子比液体内部稀疏时, 附着层内液体分子间的距离大于平衡距离 r_0 , 附着层内分子间的作用力表现为引力, 使附着层有收缩的趋势, 液体表现为不浸润这种固体, 故 C 错误; 晶体融化时具有固定的熔点, 单晶体有固定的几何外形, 但是多晶体没有规则的几何外形, 故 D 正确; 由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 可知, 一定量的理想气体如果压强不变, 体积增大, 则温度升高。温度升高, 内能增大, 而体积增大, 对外做功, 根据热力学第一定律可知它一定从外界吸热, 选项 E 正确。

(2) **命题透析** 本题考查理想气体状态方程, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (i) 设水银柱的长为 x cm, 则开始时管中气体的压强为 $p_1 = (76 + \frac{1}{2}x)$ cmHg (1分)

当玻璃管竖直时, 管中气体的压强为 $p_2 = (76 + x)$ cmHg (1分)

气体发生等温变化, 则 $p_1(29-x)S = p_2(28-x)S$ (2分)

解得 $x_1 = 8$ cm, $x_2 = 19$ cm (1分)

当 $x_1 = 8$ 时空气柱长度为 21 cm 符合题意, 当 $x_2 = 19$ 时空气柱长度为 10 cm $<$ 19 cm (舍去) (1 分)
即水银柱的长度为 8 cm。

(ii) 气体发生等压变化, 则 $\frac{L_1 S}{T_0} = \frac{L_2 S}{T}$ (2 分)

其中 $L_1 = 20$ cm, $L_2 = 21$ cm, $T_0 = 300$ K

解得 $T = 315$ K (2 分)

34. (1) 答案 ACE (5 分)

命题透析 本题考查机械振动机械波, 考查考生的物理观念。

思路点拨 根据波动与振动的关系可知, $t = 0.4$ s 时刻, 质点 b 正沿 y 轴负方向运动, A 项正确; 质点 c 的振动比质点 a 的振动超前 0.6 s, 则波动的周期为 0.8 s, 波传播的速度大小 $v = \frac{\lambda}{T} = 10$ m/s, B 项错误; 0.4 s 内, 质点 b 通过的路程为 20 cm, 则质点振动的振幅为 10 cm, 因此 $t = 0$ 时刻, 质点 a 的位移为 -10 cm, C 项正确; 0 ~ 0.6 s 时间内, 质点 b 运动的周期为 $\frac{3T}{4}$, 路程为 $3A = 30$ cm, D 项错误; $t = 0$ 时刻, 质点 a 在波谷, 因此振动方程为 $y = -10 \cos \frac{2\pi}{0.8} t$ (cm) = $-10 \cos \frac{5}{2} \pi t$ (cm), E 项正确。

(2) **命题透析** 本题考查光的折射及反射, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (i) 根据几何关系可知 $\angle FDG = 120^\circ$, 又 $FD = DG = \frac{1}{4}L$

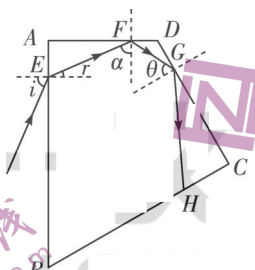
则 $\angle DFG = \angle DGF = 30^\circ$ (1 分)

光在 F 点的入射角 $\alpha = 60^\circ$ (1 分)

光在 E 点的折射角 $r = 30^\circ$ (1 分)

又光在 E 点入射角 $i = 60^\circ$ (1 分)

因此玻璃对光的折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{3}$ (1 分)



(ii) 根据几何关系 $EF = \frac{\frac{3}{4}L}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}L$ (1 分)

$FG = 2 \times \frac{1}{4}L \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}L$ (1 分)

$GH = \frac{L}{\sin 60^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}L$ (1 分)

则光从 E 点传播到 H 点所用的时间 $t = \frac{EF + FG + GH}{v} = \frac{n}{c} \frac{17\sqrt{3}L}{12} = \frac{17L}{4c}$ (2 分)