

2023 年 4 月福州市普通高中毕业班质量检测物理试题

参考答案与解析

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 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

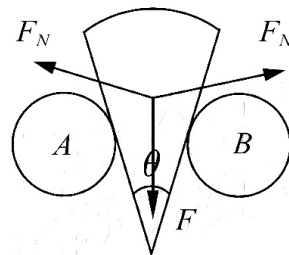
1. 选 A

【解析】AB 选项：无人机飞行的总时间 $t=10\text{ s}$ ，位移为 $s=\sqrt{s_1^2+s_2^2}=50\text{ m}$ ，平均速度大小 $\bar{v}_1=\frac{s}{t}=5\text{ m/s}$ 故 A 正确，B 错误。

CD 选项：无人机飞行的总时间 $t=10\text{ s}$ ，路程为 $L=70\text{ m}$ ，平均速率 $\bar{v}_2=\frac{L}{t}=7\text{ m/s}$ 故 CD 选项错误。

2. 选 D

【解析】对瓜子受力分析如图所示，压力 $F_N=\frac{F}{2\sin\frac{\theta}{2}}$ ，因此压



力大小与 A、B 间距离无关，A、B 选项错误；增大 θ ， F_N 减小，故 C 错误，D 正确。

3. 选 B

【解析】交流电最大电动势 $E_m=NBS\omega$ ，变压器输入电压有效值 $U_1=\frac{E_m}{\sqrt{2}}$ 。根据变压器

知识 $\frac{U_1}{n_1}=\frac{U_2}{n_2}$ ，得电压表读数 $U_2=\frac{n_2 U_1}{n_1}=\frac{n_2 NBS\omega}{n_1 \sqrt{2}}$ ，由于交流电表的读数为有效值，

故电压表读数为 U_2 一直不变，A 错误；圆形线圈匝数变为原来 1/2 时，R 电压 U_2 也变为原来 1/2，B 正确；圆形线圈转速变为原来 1/2，R 消耗的电功率 $P=\frac{U_2^2}{R}$ ，变为原来 1/4，C

错误；原线圈匝数 n_1 变为原来 1/2，则 U_2 变为原来 2 倍，即电流变为原来 2 倍，D 错误。

4. 选 C

【解析】当轿厢速度即电机牵引缆绳速度速度为 $v=1\text{ m/s}$ 时，电机缆绳中拉力为 $F=\frac{P}{v}$ ，设 A、B 之间轻质缆绳中拉力大小为 T ，轿厢此时加速度大小为 a ，则对对重有 $F+mg-T=ma$ ，对轿厢有 $T-Mg=Ma$ ，解得： $T=6600\text{ N}$ ， $a=1\text{ m/s}^2$ 。

二 多项选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分,每小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.

5. 选 AC

【解析】上下乘客时气缸内气体的体积变化缓慢,气体与外界有充分的热交换,压缩过程中外界对气体做功,根据 $\Delta U = \Delta W + \Delta Q$, 气体温度不变,内能不变,气体对外界放热,

A 正确, B 错误; 剧烈颠簸造成气体压缩的过程中,气体与外界来不及热交换, $\Delta Q = 0$,

压缩过程中外界对气体做功,根据 $\Delta U = \Delta W + \Delta Q$, 气体的内能增加,气体分子的平均动能增加, C 正确, D 错误.

6. 选 BC

【解析】A. 电机工作时,消耗的电能一部分转化为热能,其余转化为弹簧储存的弹性势能;

B. $a = \frac{v-0}{t} = \frac{28}{0.01} = 2800 \text{ m/s}^2$; C. 上升过程中阻力向下(为何考虑阻力参考 D 选项解析),对弹跳机器人有:

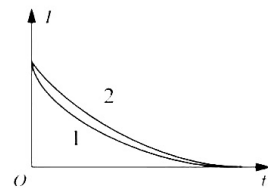
$mg+f=ma$, 加速度大于当地重力加速度 9.8 m/s^2 . D. 若机械能守恒,则可上升的高度约为 $h = \frac{v^2}{2g} \approx 45 \text{ m}$,实际只上升了 33 m ,说明上升过程需克服

阻力做功,上升过程中弹跳机器人机械能不守恒.

7. 选 BD

【解析】设电容两端电压为 U_c ,根据电路中电流 $I = \frac{U-U_c}{R}$,

画出两条曲线对应情况下电流随时间变化图象如右图所示,根据 $I-t$ 图像面积为电荷量 Q 可以得到曲线 2 对应情况下电容器充满电后所带的电荷量较大,故 D 正确, C 错误.根据充满电后电容器



满足 $C = \frac{Q}{U_0}$, 曲线 2 对应情况下电容器充满电后所带的电荷量较大,故曲线 2 对应情况

下电容值较大,已知有药液时测量电路中的电容值更大,故曲线 2 为有药液时的充电曲线, B 对.

8. 选 AC

【解析】碰撞过程时间极短,动量守恒,有 $m_B v_1 = (m_B + m_A) \frac{v_1}{2}$, 得 $m_B = m_A = m$, A 正

确;当 v_B 速度为零时,为压缩最低点,此时弹簧弹性势能最大, B 错误; B 与 A 一起运动过程属于简谐振动,故 B 物体是速度时间图线位正余弦函数关系.由数学知识可得

$t_2 - t_1 = \frac{2}{3}T$, 故 B 速度为零时刻为 $t = t_2 - \frac{T}{4} = \frac{5t_2 + 3t_1}{8}$, C 正确;

$\frac{5t_2 - t_1}{4} - t_2 = \frac{t_2 - t_1}{4} = \frac{T}{6}$, 由三角函数知识得 B 的速度为 $-\frac{v_1}{2}$, 此时 A、B 有共同加速 $g/2$, 并未分离, D 错误。

三 非选择题院共 60 分 考生根据要求作答

9. 3; 8.75

【解析】大量处于 $n=3$ 能级的氢原子向低能级跃迁, 最多能发出光子频率的数量为: $C_3^2 = 3$; 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级, 所发出的光的能量最大, 为 $\Delta E = E_m - E_n = -1.51\text{eV} - (-13.6)\text{eV} = 12.09\text{eV}$, 锌板表面逸出光电子的最大初动能为 $E_{\text{km}} = \Delta E - W_0 = 8.75\text{eV}$

10. 4; 右

【解析】由图可知该简谐横波波长 $\lambda = 8\text{ m}$, 波速 $v = 2\text{ m/s}$, 则周期 $T = \frac{\lambda}{v} = 4\text{ s}$; $t = 3\text{ s}$ 即 $\frac{3}{4}T$ 时位于 $x = 4\text{ m}$ 处的质点 Q 第一次到达波谷位置, 说明 $t = 0$ 时刻质点 Q 正在向上振动, 故该简谐横波向右传播。

11. (1) 3.800 (2) $\frac{(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2}{2L}$ (或 $\frac{d^2(t_1^2 - t_2^2)}{2Lt_1^2 t_2^2}$) (3) 小于

【解析】(1) 螺旋测微器读数 $d = 3.5\text{ mm} + 30.0 \times 0.01\text{ mm} = 3.800\text{ mm}$; (2) 矩形框 1、2 杆经过光电门的速度分别为 $v_1 = \frac{d}{t_1}$ 、 $v_2 = \frac{d}{t_2}$, 再根据匀变速运动知识, 有

$(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2 = 2gL$, 得 $g = \frac{(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2}{2L}$; (3) 若短杆未水平放置, 设短杆与水平夹角

为 θ , 由于短杆倾斜经过光电门, 则短杆挡光宽度为 $d' = \frac{d}{\cos\theta}$, 两次挡光距离 $L' = \frac{L}{\cos\theta}$ 。

有 $(\frac{d'}{t_2})^2 - (\frac{d'}{t_1})^2 = 2gL'$, 整理得 $(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2 = 2g'L$, 故测得的

$g' = g \cos\theta < g$ 。

12. (1) 3; (2) 16; (3) 酒驾; (4) 偏小

【解析】(1) 要将表头 G 量程扩大为 90 mA , 电阻 $R_1 = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{6\text{ mA} \cdot 42\Omega}{90\text{ mA} - 6\text{ mA}} = 3\Omega$;

(2) 表头 G 显示电流为 2 mA 时, 电路实际电流为 $I_1 = 30\text{ mA}$, 由图乙可知, 当酒精气体

浓度为零时，该气体传感器电阻 $R=80\ \Omega$ ，改装后电流表等效电阻为

$$R'_g = \frac{R_g R_1}{R_g + R_1} = 2.8\ \Omega, \text{ 则 } I_1 = \frac{E}{R'_g + R + r + R_2}, \text{ 得 } R_2 = 16\ \Omega.$$

(3) 由图乙可知，当酒精气体浓度达到醉驾标准时，该气体传感器电阻 $R'=20\ \Omega$ ，此时电

$$\text{路中的实际电流为 } I_2 = \frac{E}{R'_g + R' + r + R_2} = 75\ \text{mA}, \text{ 此时表头 G 中的实际电流为 } 5\ \text{mA},$$

则图丁所示的酒精浓度未到达醉驾，属于酒驾范围。

(4) 使用较长时间后，干电池电动势降低，内阻增大，根据 $I = \frac{E}{R'_g + R + r + R_2}$ ，同一酒精

浓度下，电路中的总电流将偏小，流经表头的电流也同比减小，故所测得的酒精浓度值偏小。

13. (12分)

(1) 着陆器动力减速阶段，由运动学规律

$$h = \frac{v_0 + 0}{2} t \quad (3\ \text{分})$$

$$\text{解得 } h = 3840\ \text{m} \quad (1\ \text{分})$$

(2) 着陆器动力减速阶段，由牛顿第二定律

$$f - mg_{\text{火}} = ma \quad (2\ \text{分})$$

$$\text{由运动学规律，加速度大小 } a = \frac{v_0}{t} \quad (1\ \text{分})$$

$$\text{解得: } f = 6240\ \text{N} \quad (1\ \text{分})$$

(3) 将一质量为 m_0 的物体分别放置在地球、火星表面，忽略自转，有：

$$G \frac{M_{\text{地}} m_0}{R_{\text{地}}^2} = m_0 g \quad (2\ \text{分})$$

$$G \frac{M_{\text{火}} m_0}{R_{\text{火}}^2} = m_0 g_{\text{火}} \quad (2\ \text{分})$$

$$\text{得 } \frac{M_{\text{火}}}{M_{\text{地}}} = \frac{g_{\text{火}}}{g} \left(\frac{R_{\text{火}}}{R_{\text{地}}} \right)^2 = \frac{1}{10} \quad (2\ \text{分})$$

14. (14分)

(1) $0 \sim t_1$ 时间内，

$$d = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (2\ \text{分})$$

$$\text{得 } a = 1\ \text{m/s}^2 \quad (1\ \text{分})$$

对重物及金属棒整体分析得

$$Mg = (M + m)a \quad (1\ \text{分})$$

$$\text{得 } M = 0.1\ \text{kg} \quad (1\ \text{分})$$

(2) t_1 时刻，金属棒速度 $v_1 = a t_1$ (1分)

$$\text{感应电动势 } E_1 = BLv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{热功率 } P = \frac{E_1^2}{R} \text{ ⑤} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } P=4\text{W} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 金属棒在磁场中切割时，任一小段时间 Δt 内，对重物及金属棒整体分析有：

$$\left(\frac{B^2 L^2 v}{R} - Mg\right) \Delta t = (M+m) \Delta v, \text{ 从 } t_1 \sim t_2 \text{ 时间内微元叠加后可得:}$$

$$\frac{B^2 L^2}{R} x - Mg(t_2 - t_1) = (M+m)(v_1 - v) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } x=1.63\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (16分)

(1) 离子经过加速电场后

$$qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得: } U_0 = \frac{mv_0^2}{2q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 离子在平行极板 PQ 间运动时，水平方向为匀速直线运动

$$L = v_0 t$$

$$\text{得: } t = \frac{L}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

即离子在平行极板 PQ 间运动的时间恰为电场变化的一个周期

$t = n \frac{T}{2}, n = 0, 1, 2, \dots$ 时刻进入电场的粒子恰从极板边缘离开时，电压最大

$$q \frac{U_m}{d} = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{d}{2} = 2 \times \frac{1}{2} a \left(\frac{T}{2}\right)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得: } U_m = \frac{2mv_0^2 d^2}{qL^2} \quad (1 \text{ 分})$$

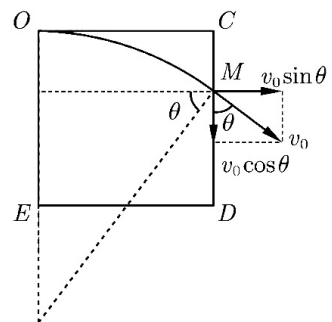
(3) 粒子飞过平行极板 PQ 过程中，沿竖直方向的速度增量为 Δv_y 为

$$\Delta v_y = a \cdot \frac{T}{2} + (-a) \frac{T}{2}$$

即 $\Delta v_y = 0$ ，所有粒子均以速度 v_0 水平飞出 PQ 极板

(1) 进入第一个正方体区域后

$$qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1}$$



得： $r_1 = \frac{5}{3}d$ (1分)

粒子运动的俯视图如图所示

$$\cos \theta = \frac{d}{r_1} = 0.6$$

$$CM = r_1 - r_1 \cos \theta$$

得： $CM = \frac{d}{3}$ (1分)

即进入第二个正方体的粒子均从正方形 CDD_1C_1 的 MN 连线进入
离子进入第二个正方体区域后，沿 x 轴方向做匀速直线运动，若能到 GG_1H_1H ，则

$$d = v_0 \sin \theta t_1, \text{ 得： } t_1 = \frac{5d}{4v_0} \quad (1分)$$

垂直于磁场的速度分量使离子做圆周运动，即离子边圆周边匀速直线，为螺旋运动

$$qv_0 \cos \theta B_2 = m \frac{(v_0 \cos \theta)^2}{r_2}, \text{ 得： } r_2 = \frac{2d}{3} \quad (1分)$$

粒子运动的侧视图如图所示

离子在第二个正方体圆周运动的周期为

$$T_2 = \frac{2\pi m}{qB_2} \quad (1分)$$

得： $T_2 = \frac{20\pi d}{9v_0}$

从 N 点进入的离子在磁场中圆周运动时间最长

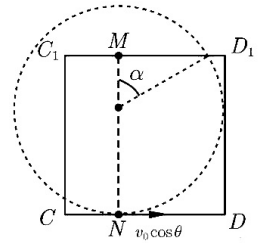
$$\cos \alpha = \frac{d - r_2}{r_2}, \text{ 即 } \alpha = 60^\circ$$

能在该场中做圆周运动的离子最长时间为 $t_2 = \frac{180^\circ - \alpha}{360^\circ} T_2$

得： $t_2 = \frac{20\pi d}{27v_0}$ (1分)

$t_2 > t_1$ ，即离子在第二个正方体中尚未完成一个螺旋便已离开，其运动的最长时间为

$$t_{\max} = t_1 = \frac{5d}{4v_0} \quad (1分)$$



① 刷题神器 刷题APP
海量题库 随时随地刷题