

湛江市 2023 年普通高考测试(一)

物理参考答案及评分标准

2023.3

一、单项选择题:本题共 7 小题,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。

1. C 【解析】以所有粽子为对象分析可知 $F_1 = 8mg$,由牛顿第三定律可知 $F = F_1 = 8mg$,故 B 错误;竖直方向平衡可知 $8T\cos\theta = 8mg$,解得 $T = \frac{mg}{\cos\theta}$,故 AD 错误,C 正确。

2. B 【解析】由 $x-t$ 图像可知 $0 \sim t_1$ 内甲、乙的位移分别为 $x_2 - x_1$ 、 x_1 ,位移不相等,所以甲、乙的平均速度不相等,故 A 错误;由图像可知 $0 \sim t_2$ 内甲、乙的最大距离为 x_2 ,故 B 正确;由图像可知在 $t_2 \sim t_3$ 内甲、乙的斜率均为负,所以他们的运动方向相同,故 C 错误;由两图线相交可知他们此时的位置相同,但斜率大小不一定相等,且速度方向相反,故 D 错误。

3. C 【解析】人的重力势能增加了 $mg/\sin 37^\circ = 50 \times 10 \times 10 \times 0.6 \text{ J} = 3\,000 \text{ J}$,故 A 错误;静摩擦力对系统不做功,故 B 错误;人克服重力做功的功率为 $mgv\sin 37^\circ = 50 \times 10 \times 2 \times 0.6 \text{ W} = 600 \text{ W}$,故 C 正确;由动能定理可知 $W = W_G = 3\,000 \text{ J}$,故 D 错误。

4. A 【解析】根据原子核衰变时质量数与电荷数都守恒可得 $3 = 0 + A$, $1 = Z - 1$,解得 $A = 3$, $Z = 2$,由此可知 H 发生的衰变为 β 衰变,其穿透能力不是最强,故 A 正确,C 错误;由于半衰期是一种统计规律,对少量的原子核不适用,故 B 错误;根据 $\Delta E = \Delta mc^2$ 可知,该衰变过程释放的能量为 $(m_1 - m_2 - m_3)c^2$,故 D 错误。

5. D 【解析】由低轨道进入高轨道需要点火加速,所以由轨道 I 进入轨道 II 需在 A 点加速,故 A

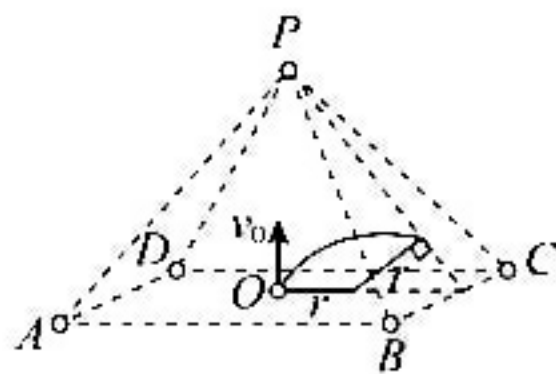
错误;根据开普勒第三定律,有 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{(r_1+r_2)^3}{T_2^2}$,解得 $T_2 = T_1 \sqrt{\left(\frac{r_1+r_2}{2r_1}\right)^3}$,故 B 错误;由于在轨道 I、II 上 A 点的合外力相同,加速度也相同,故 C 错误;由轨道 II 进入轨道 III 需在 B 点加速,所以在轨道 III 上 B 点的线速度大于在轨道 II 上 B 点的线速度,故 D 正确。

6. C 【解析】质点 N 在接收的超声波脉冲图像上,此脉冲沿 x 轴负方向传播,由“上下坡法”可知,在图示虚线所示时刻质点 N 沿 y 轴正方向运动,故 AB 错误;由题意可知,发送和接收的超声波频率相同,由图像可知波长 $\lambda = 12 \text{ mm} = 1.2 \times 10^{-2} \text{ m}$,由于 $v = \frac{\lambda}{T}$,代入数据解得 $T = \frac{1}{f} = 4 \times 10^{-6} \text{ s}$,从图示实线所示时刻开始,由“上下坡法”可知,质点 M 此时刻沿 y 轴正方向运动,再经过 $1 \times 10^{-6} \text{ s} = \frac{T}{4}$,质点 M 恰好到达波峰,故 C 正确,D 错误。

7. C 【解析】粒子从空间正四棱锥 $P-ABCD$ 的底面 $ABCD$ 中心 O 向上垂直进入磁场区域,最后恰好没有从侧面 PBC 飞出磁场区域,可知粒子刚好与侧面 PBC 相切,做出粒子的运动轨迹如图所示,由几何关系可知 $r + \frac{r}{\sin\theta} = \frac{a}{2}$, θ 为面 PBC 与底面的夹角,由几

何关系可算出 $\sin\theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$;由洛伦兹力提供向心力得 $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$,联立

解得 $B = \frac{(\sqrt{6}+2)mv_0}{qa}$,故 C 正确,ABD 错误。



二、多项选择题：本题共 3 小题，每题 6 分，共 18 分，在每小题给出的四个选项中，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。

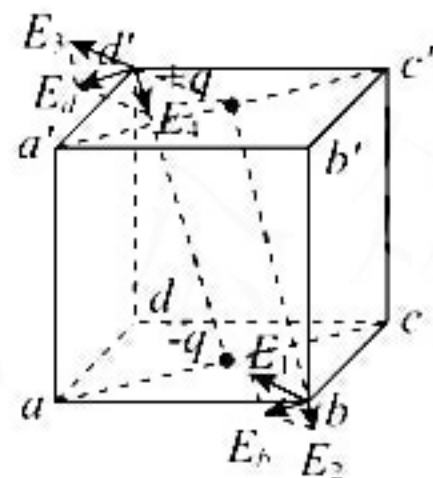
8. AC 【解析】由题可知光路图如图所示，光线经过一次折射一定射到 B 点，

故 A 正确；由几何关系可得 $\sin i = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}R}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，解得 $i = 60^\circ$ ，由几何关系可知 $i = 2r$ ，解得 $r = 30^\circ$ ，故 B 错误；由折射定律可知介质球的折射率为 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$ ，故 C 正确；光在该介质球中的传播速度为 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}c$ ，故 D 错误。



9. BC 【解析】由题分析可知 $\frac{n_1}{n_2} < \frac{n_2}{n_1}$ ，故 A 错误；乙图中电压最大值 $U_m = 250\sqrt{2}$ V， $T = 0.02$ s，所以 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi$ ，乙图中的电压瞬时值表达式 $u = 250\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)，故 B 正确；当 R 处出现火警时，其阻值减小，负载总电阻减小，负载的总功率增大，则 I_1 增大，则 I_2 增大，故 C 正确；又 $\Delta U = I_2 r$ 增大，输入电压 U_1 不变， n_1 和 n_2 不变，所以 U_2 不变，由于 $\Delta U = U_2 - U_3$ ，所以 U_3 减小， n_3 和 n_4 不变，则 U_4 变小，即电压表 (V) 的示数减小，故 D 错误。

10. BD 【解析】由于 a' 点靠近正电荷，所以 a 点的电势小于 a' 点的电势，故 A 错误；作出 b 点的电场强度与 d' 点的电场强度如图所示，由点电荷电场强度公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 及几何关系 E_1 与 E_2 相同， E_3 与 E_4 相同，所以 E_b 与 $E_{d'}$ 相同，故 B 正确；负的试探电荷沿 cc' 棱从 c 到 c' 电场力一直做正功，电势能一直减小，故 C 错误；正的试探电荷沿 bb' 棱从 b 到 b' 电场力一直做负功，电势能一直增大，故 D 正确。



三、非选择题：共 54 分，按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (7 分)(1)4.20(2 分) 2.00(2 分) (2)b(1 分) (3)1.97(2 分)

【解析】本题考查探究平抛运动规律实验。

(1)由游标卡尺读数规则可知读数为 $d = 4 \text{ mm} + 10 \times 0.02 \text{ mm} = 4.20 \text{ mm}$ ，由此可知钢球通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t} = 2.00 \text{ m/s}$ ；

(2)钢球做平抛运动时，水平方向是匀速直线运动，竖直方向是自由落体运动，故 B 处摄像头所拍摄的频闪照片为 b；

(3)由平抛运动规律可得，竖直方向： $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，水平方向： $x = vt$ ，解得 $v_0 = x \sqrt{\frac{g}{2h}}$ ，代入数据得 $v_0 = 1.97 \text{ m/s}$ 。

12. (9 分)(1)②199(2 分) (2)偏小(2 分) (3)3.0(2.8~3.2 均可)(2 分) 5.0(4.6~5.4 均可)(3 分)

【解析】(1)②保持 R_1 不变，闭合 S_2 ，将电阻箱 R_2 由最大阻值逐渐调小，当电流表读数等于 $\frac{1}{2}I_m$ 时，由于总电流 I_m 不变，通过电阻箱 R_2 的电流也为 $\frac{1}{2}I_m$ ，所以 $R_x = R_2 = 199 \Omega$ ；

(2) 实际操作中, 闭合 S 后, 电路总电阻变小, 电路总电流变大, 通过 R_s 的电流大于 $\frac{1}{2}I_0$, 所以该方法测出的电流表内阻要小于电流表内阻的真实值;

(3) 改装后的电流表的内阻 $R_s' = \frac{199 \times 1}{199 + 1} \Omega \approx 1.0 \Omega$, 由闭合电路欧姆定律 $E = 200I \times 10^{-3} (R + r + R_s') = 0.2I(R + r + R_s')$, 解得 $\frac{1}{I} = \frac{0.2}{E}R + \frac{0.2(r + R_s')}{E}$, 结合图像可知 $\frac{0.2}{E} = \frac{1.2 - 0.4}{12.0 - 0}$, $\frac{0.2(r + R_s')}{E} = 0.1$, 解得 $E = 3.0 \text{ V}$, $r = 5.0 \Omega$.

13. (10 分) (1) 吸热 (2) $\frac{7}{8}$

解: (1) 缓慢放气过程, 气体体积变大对外做功, 而缓慢放气过程中, 气体内能不变, 根据热力学第一定律, 则气体应吸热。(3 分)

(2) 设放出压强为 p_0 的气体体积为 ΔV_0 , 以原袖带内气体为研究对象,

初态: 气体压强 $p_1 = 1.5p_0$, 末态: 气体压强 $p_2 = p_0$, 由玻意耳定律有

$$p_1 V_1 = p_2 (0.7V_1 + \Delta V_0) \quad (3 \text{ 分})$$

解得: $\Delta V_0 = 0.8V_1$ (1 分)

袖带内剩余气体的质量与放出气体的质量之比为

$$\eta = \frac{0.7V_1}{\Delta V_0} \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得 $\eta = \frac{7}{8}$ (1 分)

14. (12 分) (1) 顺时针方向 (2) $\frac{4NBLv}{R}$ (3) $\frac{4N^2 B^2 L^2 v}{mR}$

解: (1) 由于 $4v > 2v$, 所以线框相对磁场向左运动, 根据右手定则可知此时线框中感应电流沿顺时针方向 (2 分)

(2) 当列车向右运动的速度为 $2v$ 时, 由法拉第电磁感应定律可知

$$E = 2NBL(4v - 2v) \quad \text{①} \quad (2 \text{ 分})$$

线框中的感应电流大小

$$I = \frac{E}{R} \quad \text{②} \quad (1 \text{ 分})$$

由①②式解得 $I = \frac{4NBLv}{R}$ (1 分)

(3) 列车向右运动的速度为 $2v$ 时,

线框受到的安培力 $F = 2NBIL$ (1 分)

$$\text{解得 } F = \frac{8N^2 B^2 L^2 v}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

当磁场以速度 v 匀速向右移动时, 同理可得线框受到的安培力

$$F_1 = \frac{4N^2 B^2 L^2 v}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

当磁场以速度 v 匀速向右移动时, 可恰好驱动停在轨道上的列车可知

$$\text{阻力 } f = F_1 \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第二定律可知 $F = f = ma$ (1 分)

解得 $a = \frac{4N^2 B^2 L^2 v}{mR}$ (1分)

15. (16分)(1) 1 s (2) 5 m/s (3) $0 < L \leq 0.25$ m 或 $L = 0.625$ m

解:(1)由牛顿定律及运动学公式:

对物块 a 有: $\mu m_1 g = m_1 a_1$ (1分)

对薄板 b 有: $F - \mu m_1 g = m_2 a_2$ (1分)

由题知 $\frac{1}{2} a_2 t^2 - \frac{1}{2} a_1 t^2 = l$ (1分)

代入数据解得 $t = 1$ s (1分)

(2)物块 a 离开薄板 b 的瞬间速度为 $v = a_1 t = 2$ m/s (1分)

由运动的合成与分解可知 $v_A = \frac{v}{\cos 60^\circ}$ (1分)

物块 a 从 A 到 B 过程由机械能守恒有

$\frac{1}{2} m_1 v_A^2 = m_1 g R (1 - \cos 60^\circ) + \frac{1}{2} m_1 v_B^2$ (1分)

解得 $v_B = 5$ m/s (1分)

(3)物块 a 与 c 球碰撞过程有:

$m_1 v_B = m_1 v_{B1} + m_2 v_1$ (1分)

$\frac{1}{2} m_1 v_B^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{B1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_1^2$ (1分)

解得 $v_1 = v_B = 5$ m/s

(i)若绳子在最高点断开,对 c 球由牛顿第二定律

$T + m_2 g \leq m_2 \frac{v_1^2}{L}$ (1分) 其中 $T = 9m_2 g$

解得 $0 < L \leq 0.25$ m (1分)

(ii)若绳子在最低点刚好断开,设此时 c 球在最低点速度为 v , c 球由最高点到最低点过程,机械

能守恒 $\frac{1}{2} m_2 v_1^2 + 2m_2 g L = \frac{1}{2} m_2 v^2$ (1分)

在最低点由牛顿第二定律

$T - m_2 g = m_2 \frac{v^2}{L}$ (1分) 其中 $T = 9m_2 g$

解得 $L = 0.625$ m (1分)

c 球做圆周运动恰好通过最高点时有

$m_2 g = m_2 \frac{v_1^2}{L}$

解得 $v_1 = \sqrt{6.25}$ m/s

因 $v > v_1$, 故绳子在最低点刚好满足断开条件。(1分)

即保证 c 球被碰后做平抛运动, L 满足的条件是: $0 < L \leq 0.25$ m 或 $L = 0.625$ m

(其他方法正确可参照给分)