

## 2025 届高三第二学期 5 月质量检测 · 物理

## 参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	C	B	D	B	A	C	AC	AD

一、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 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. 【答案】B

【解析】雨后出现彩虹是由于光的折射, A 错误; 阳光下的肥皂泡是彩色的是由于光的薄膜干涉, B 正确; 3D 立体电影应用了光的偏振现象; 泊松亮斑是光的衍射现象, CD 错误.

2. 【答案】C

【解析】地震波能传递信息, 也能传递能量, A 错误; 地震波传播过程中, 振动的质点只在平衡位置附近振动, 不会随波迁移, B 错误; 根据波传播速度与波长的关系有  $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f = 3 \text{ km/s}$ ,  $t = \frac{s}{v} \approx 3.3 \text{ s}$ ; C 正确; 若地震波接受装置向远离地表的方向移动, 接收到波的频率减小, D 错误.

3. 【答案】C

【解析】由于电流正在减小, 故磁场能减小, 电场能增加, 两极板所带电荷量增加, 即电容器正在充电, 再根据右手螺旋定则, 可知电感线圈内部磁场向下, AB 错误, C 正确; 振荡电路的周期为  $2\pi\sqrt{LC}$ , D 错误.

4. 【答案】B

【解析】衰变是原子核层次的反应, 与外界物理环境无关, A 错误;  $\gamma$  射线是由于衰变后新核处于高能级, 当新核由高能级向低能级跃迁时, 对外放出, B 正确; 该衰变为  $\alpha$  衰变, C 错误; 核反应方程释放的能量 = 生成物的结合能  $(E_2 + E_3) -$  反应物的结合能  $(E_1)$ , D 错误.

5. 【答案】D

【解析】当  $mg\sin\theta = kx$  时, 小球的速度最大, A 错误; 小球从 A 点运动到 B 点的过程, 小球、弹簧组成的系统机械能守恒, B 错误; O 点并非平衡位置, 故小球从 O 到 B 的时间不等于  $\frac{T}{4}$ , C 错误; 小球做简谐运动, O 点和最低点是它的两个最大位移处, 故运动的时间等于  $\frac{T}{2}$ , D 正确.

6. 【答案】B

【解析】公式  $F_n = m\frac{v^2}{r}$  的前提是圆周运动, 天舟七号从 A 点进入椭圆转移轨道需要点火加速, A 错误; 根据公式  $G\frac{Mm}{r^2} = ma$  可知, 位于同一点时, 加速度相同, B 正确; 题中不知道天宫空间站与天舟七号的质量关系, 因此机械能无法比较, C 错误; 7.9 km/s 是绕地球做圆周运动的最大速度, 椭圆轨道可以大于 7.9 km/s, 且题中近地轨道速度近似为 7.9 km/s, 天舟七号在椭圆轨道 A 点的速度必大于 7.9 km/s, D 错误.

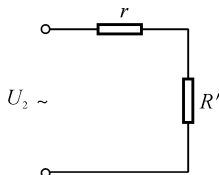
7. 【答案】A

【解析】小球位于 A 点时:  $F_1 = mg$ , 方向竖直向上, 小球从 A 点到 B 点, 根据动能定理  $2mgL = \frac{1}{2}mv_b^2$ , 可知

$v_B = \sqrt{4gL}$ , 小球位于 B 点时:  $F_2 - mg = \frac{mv_B^2}{L}$ , 可知  $F_2 = 5mg$ , 方向竖直向上,  $F_1 + F_2 = 6mg$ , A 正确, C 错误; CD 两点加速度方向不同, B 错误; 小球位于 B 点时, 轻杆给小球的作用力竖直向上, 根据牛顿第三定律, 小球给轻杆的作用力竖直向下, 轻杆所受合力为 0, 故转轴给轻杆的作用力竖直向上, D 错误.

8. 【答案】C

【解析】将降压变压器和用户端等效成一个电阻  $R'$ ,  $R'$  消耗功率和用户端电阻  $R$  消耗功率相同, 可知  $R' = \frac{n_3^2}{n_4^2} R$ . 其等效电路图如图所示, 易知, 用电高峰即用户端并联电阻增加, 即  $R'$  减小, 故  $U_3$  和  $U_4$  减小,  $I_2$  增大, AB 错误; 拉闸限电即用户端并联电阻减少, 即  $R'$  增大, 故  $I_2$  减小, 输电线上损耗功率  $P = I_2^2 r$ , 损耗功率降低, C 正确; 用户端用电情况变化时,  $U_1$  不变, 但  $I_1$  变化, 故电厂输出功率变化, D 错误.



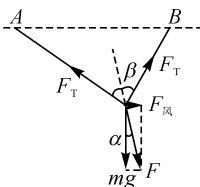
二、选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

9. 【答案】AC

【解析】由左手定则可知, 带电粒子向 N 板偏转, 若自由电荷带正电, 则 N 点的电势高于 M 点的电势; 若自由电荷带负电, 则 N 点的电势低于 M 点的电势, A 正确, B 错误; 设 MN 间距为  $a$ , 霍尔元件厚度为  $d$ , 可知  $qvB = \frac{U}{a} q$ , 根据电流的微观定义式  $I = nqadv$ , 可得  $U = \frac{BI}{nqd}$ , 可知厚度  $d$  越小, 相同的情境下霍尔电压越大, 即装置灵敏度越高, C 正确, D 错误.

10. 【答案】AD

【解析】由于不计绳与挂钩间的摩擦, 挂钩左右为一根绳, 绳的张力处处相等, A 正确; 由于挂钩的运动轨迹为椭圆, AB 为椭圆的两个焦点, 无风时挂钩位于椭圆的短轴处,  $\angle AOB$  最大, B 错误; 有风时, 受力分析图如图所示, 可知  $F = \frac{mg}{\cos \alpha}$ ,  $F = 2F_T \cos \beta$ , 由几何关系有  $\sin \beta = \frac{d \cos \alpha}{L}$ ,  $d$  为 AB 间距,  $L$  为总绳长, 联立可得细绳的张力大小为



$$F_T = \frac{mgL}{2 \cos \alpha \sqrt{L^2 - d^2 \cos^2 \alpha}} = \frac{mgL}{2 \sqrt{L^2 \cos^2 \alpha - d^2 \cos^4 \alpha}}, \text{ 式中 } L^2 \cos^2 \alpha - d^2 \cos^4 \alpha = -d^2 \left( \cos^2 \alpha - \frac{L^2}{2d^2} \right)^2 + \frac{L^4}{4d^2}, \text{ 可}$$

知风力随时间从零逐渐的缓慢增大到足够大,  $\alpha$  逐渐增大, 细绳的张力大小  $F_T$  可能一直增大, 也可能先减小后增大, C 错误, D 正确.

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分.

11. 【答案】(7 分)

(1) 7.2 (1 分) 36.0 (2 分)

(2) SKT (2 分)

(3) 黑 (2 分)

【解析】(1) 若多用电表选择开关此时指向直流电流“10 mA”挡, 则最小分度值为 0.2 mA, 读数保留到十分位, 则电流为 7.2 mA; 若多用电表选择开关此时指向直流电压“50 V”挡, 则最小分度值为 1 V, 则电压为 36.0 V;

(2) 图甲中的 S、T、K 分别表示指针定位螺丝、欧姆调零、选择开关,故调节顺序应为 SKT.

(3) 多用电表遵循红进黑出,故表笔 a 为黑表笔.

12. 【答案】(10 分)

(1) 6.125 (2 分, 6.123~6.127 均可得分)

(2)  $\cos \theta$  (2 分)  $-\frac{2gl}{d^2}$  (3 分)

(3) 释放后小球做自由落体,到绳再次绷紧时有机械能损失 (3 分)

【解析】(1)  $6 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 12.5 = 6.125 \text{ mm}$ ;

(2) 根据机械能守恒  $mgl(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m \frac{d^2}{t^2}$ , 变形得  $\frac{1}{t^2} = -\frac{2gl}{d^2} \cos \theta + \frac{2gl}{d^2}$ , 可知应以  $\cos \theta$  为横轴,  $k = -\frac{2gl}{d^2}$ .

(3) 释放后小球做自由落体,到绳再次绷紧时有机械能损失.

13. 【答案】(10 分) (1)  $p_1 = \frac{T_1}{T_0} p_0$  (2)  $\Delta V = \frac{T_0 - T_1}{3T_0} V_0$

【解析】(1) 研究隔层内气体,在冷冻过程中体积不变,

则由查理定律可得  $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$  (2 分)

解得  $p_1 = \frac{T_1}{T_0} p_0$  (2 分)

(2) 由题意知,冰冻前隔层内气体体积为  $\frac{1}{3} V_0$ ,冰冻后隔层内气体体积为  $\frac{1}{3} V_0 - \Delta V$  (2 分)

则由盖-吕萨克定律可得  $\frac{1}{T_0} \times \frac{1}{3} V_0 = \frac{1}{T_1} \left( \frac{1}{3} V_0 - \Delta V \right)$  (2 分)

解得  $\Delta V = \frac{T_0 - T_1}{3T_0} V_0$  (2 分)

14. 【答案】(13 分) (1)  $E_1 = 25 \text{ N/C}$  (2)  $1 \text{ m/s}$  1 s (3)  $187.5 \text{ N/C} \leq E_2 \leq 300 \text{ N/C}$

【解析】(1) 滑块从 A 运动到 B 的过程中,根据动能定理可得

$-qE_1 R \sin 53^\circ + mgR(1 - \cos 53^\circ) = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0$  (2 分)

解得  $E_1 = 25 \text{ N/C}$  (1 分)

(2) 滑块从 B 点运动到 C 点的过程中,根据牛顿第二定律可得  $qE_1 + \mu mg = ma$  (1 分)

代入数据解得  $a = 3 \text{ m/s}^2$

根据速度-位移公式可得  $v_B^2 - v^2 = 2aL_1$  (1 分)

根据速度-时间公式可得  $v = v_B - at$  (1 分)

联立解得  $v = 1 \text{ m/s}$  (1 分)

$t = 1 \text{ s}$  (1 分)

(3) 当电场强度较小时,滑块刚好能与竖直墙壁底部 E 点碰撞,则

$-\mu(mg - qE_2)L_2 = 0 - \frac{1}{2} m v^2$  (1 分)

解得  $E_2 = 187.5 \text{ N/C}$

当电场强度较大时,滑块刚好能与竖直墙壁的顶部  $F$  点碰撞,从  $C$  点到  $F$  点做类平抛运动,则

$$\text{水平方向上: } L_2 = vt_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{竖直方向上: } L_2 = \frac{1}{2} a_y t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律可得 } qE_2 - mg = ma_y \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E_2 = 300 \text{ N/C}$$

$$\text{则电场强度的范围为 } 187.5 \text{ N/C} \leq E_2 \leq 300 \text{ N/C} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【答案】(18 分) (1)  $v_0 = 8 \text{ m/s}$  (2)  $Q_1 = 32 \text{ J}$  (3)  $4 \text{ m}$  (4)  $Q_2 = \frac{135}{16} \text{ J}$

【解析】(1) 金属棒  $a$  做匀速直线运动, 即  $E = B_1 L v_0$  (2 分)

$$\text{解得 } v_0 = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从金属棒  $a$  由静止释放, 到它做匀速直线运动, 由动量定理得  $B_1 L q = m v_0$  (1 分)

$$\text{解得 } q = 8 \text{ C} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒得 } qE = \frac{1}{2} m v_0^2 + Q_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q_1 = 32 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 在  $QQ'$  与  $DD'$  间时, 金属棒  $a$  与金属框  $abcd$  组成的系统动量守恒, 有  $m v_0 = (m + m) v_1$  (1 分)

设它们间的相对位移为  $\Delta x$ , 对  $a$  棒由动量定理有  $-B_1 \bar{I} L \cdot \Delta t = m(v_1 - v_0)$  (1 分)

$$q = \bar{I} \Delta t = \frac{B_1 L \Delta x}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \Delta x = 4 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(4) 正方形金属框进入磁场  $B_2$  的过程

$$\text{回路中电流为 } I = \frac{B_1 L \bar{v} + B_2 L \bar{v}}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{正方形金属框所受安培力为 } F = (B_1 + B_2) I L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由动量定理得 } -F t = 2m(v_2 - v_1) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } \bar{v} t = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{正方形金属框离开磁场 } B_2 \text{ 的过程, 同理由动量定理得 } \frac{B_2^2 L^3}{0.5R} = 2m(v_2 - v_3) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{11}{4} \text{ m/s}$$

该过程中产生的总焦耳热由能量守恒定律得

$$Q_2 = \frac{1}{2} \times (m + m) v_1^2 - \frac{1}{2} \times (m + m) v_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } Q_2 = \frac{135}{16} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$