

# 莆田市 2025 届高中毕业班第四次教学质量检测试卷 · 物理

## 参考答案、提示及评分细则

1. A 由于图甲中比图乙中小船航行分运动的位移小,所以图甲中比图乙中小船渡河的时间短,选项 A 正确;根据运动的合成法则,图甲中比图乙中小船渡河的合速度小、合位移也小,选项 B、C 错误;图甲和图乙中小船均做匀速直线运动,选项 D 错误.

2. B 由于物块静止在斜面上,因此  $\mu \geq \tan \theta$ ,则 B 项正确.

3. A 要使金属棒处于原静止状态,需要施加的最小外力等于安培力的水平分力,即  $F=3BIL$ ,A 项正确.

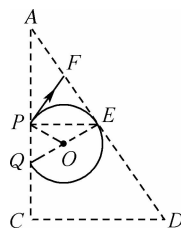
4. C A 在赤道上有  $G \frac{Mm_A}{R^2} = m_A a + m_{Ag}$ ,近地飞行的 B 卫星  $G \frac{Mm_B}{R^2} = km_B a$ ,联立两式解得  $g=(k-1)a$ ,C 项正确.

5. BC 根据光的折射定律  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  及公式  $n = \frac{c}{v}$  可知,玻璃对 a 光的折射率大于对 b 光的折射率,a 光在玻璃中的传播速度小于 b 光的传播速度,选项 A 错误,B 正确;根据对称性和光路的可逆性可知,两单色光在玻璃下表面射出的光均平行于在 A 点入射的复色光,增大复色光在 A 点的入射角,单色光 a 在玻璃的下表面不可能发生全反射,选项 C 正确,D 错误.

6. AD 电路产生的瞬时电动势  $e=BLv=6\sqrt{2} \sin 50\pi t(\text{V})$ ,则  $E_m=6\sqrt{2} \text{ V}$ ,  $T=\frac{2\pi}{50\pi} \text{ s}=0.04 \text{ s}$ ,选项 A 正确,B 错误; $E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=6 \text{ V}$ , $U_R=\frac{R}{R+r} \times E=4 \text{ V}$ ,选项 C 错误;电路中电流有效值为  $I=\frac{E}{R+r}=0.4 \text{ A}$ ,金属棒消耗的电功率为  $P_r=I^2 r=0.8 \text{ W}$ ,选项 D 正确.

7. BD 设带正电小球所受电场力合力的竖直分力为  $F_y$ ,因为 A 的带电量小于 B 的带电量,所以  $F_y$  的方向向下,小球的加速度  $a=g+\frac{F_y}{m}$ ,小球从 P 运动到 O 的过程,  $F_y$  可能先增大后减小,也可能一直减小,因而小球的加速度 a 可能先增大后减小,也可能一直减小,B 项正确,A 项错误;从 P 到 O 过程,电场力一直做正功,小球的电势能逐渐减小,C 项错误;正电荷在高电势处电势能大,在低电势处电势能小,选项 D 正确.

8. BC 由于射出的粒子有的能沿垂直 AD 边射出,因此磁场方向一定垂直三角形平面向外,A 项错误;设粒子射出速度大小为  $v_0$  时,轨迹与 AD 相切,设轨迹半径为 r,根据几何关系,  $2r \cos 30^\circ = \frac{1}{4} L$ ,解得  $r = \frac{L}{4\sqrt{3}}$ ,根据牛顿第二定律,  $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$ ,解得  $v_0 = \frac{\sqrt{3} qBL}{12m}$ ,B 项正确;由几何关系可知,AD 边有粒子射出区域长度接近  $EF = \frac{1}{4} L$ ,AC 边有粒子射出区域长度接近  $PQ = \frac{\sqrt{3}}{12} L$ ,C 项正确,D 项错误.



射出区域长度接近  $EF = \frac{1}{4} L$ ,AC 边有粒子射出区域长度接近  $PQ = \frac{\sqrt{3}}{12} L$ ,C 项正确,D 项错误.

9. (1) ${}_1^1\text{H}$  (2) ${}_2^4\text{He}$  (3) ${}_1^2\text{H}$ (每空 1 分)

解析:(1)(2)(3)根据核反应方程所遵循的质量数守恒、核电荷数守恒规律可得, ${}_{14}^{14}\text{N}+{}_2^4\text{He}\rightarrow{}_{17}^8\text{O}+{}_1^1\text{H}$ ; ${}_{92}^{238}\text{U}\rightarrow{}_{90}^{234}\text{Th}+{}_2^4\text{He}$ ; ${}_1^2\text{H}+{}_1^3\text{H}\rightarrow{}_2^4\text{He}+{}_0^1\text{n}$ .

10. 放热  $3\times 10^5$  400 (每空 1 分)

解析:气体从状态 A 到状态 B 的过程是等容降压变化,温度降低,内能减少,外界对气体不做功,根据热力学第一定律  $\Delta U=W+Q$  可知,气体从状态 A 到状态 B 要放热;气体从状态 B 到状态 C 对外做的功为  $W_{BC}=\rho\Delta V=1\times 10^5\times 3\text{ m}^3=3\times 10^5\text{ J}$ ;气体从状态 A 到状态 C,根据气体的状态方程有  $\frac{p_A V_A}{T_A}=\frac{p_C V_C}{T_C}$ ,代入数据解得  $T_C=400\text{ K}$ .

11. 10 0.6 0.6(每空 1 分)

解析:由于  $t=0$  时刻均在平衡位置的 P、Q 两质点的振动方向相反(P 点向下,Q 点向上),两质点间只有两个波峰,因此  $\frac{3}{2}\lambda=6\text{ m}$ ,解得  $\lambda=4\text{ m}$ ,由振动方程可知, $T=0.4\text{ s}$ ,因此波传播的速度大小  $v=\frac{\lambda}{T}=10\text{ m/s}$ ;质点 Q 比质点 P 振动滞后  $1.5 T=0.6\text{ s}$ ;当质点 Q 开始起振时,质点 P 运动的路程为  $s=6A=60\text{ cm}=0.6\text{ m}$ .

12. (1)1.70(2 分) (2)竖直(或平行)(1 分) (3) $\frac{d}{t}$ (1 分)  $\frac{bd^2}{2kgx}$ (1 分)

解析:(1)遮光片的宽度  $d=1\text{ mm}+0.05\text{ mm}\times 14=1.70\text{ mm}$ ;

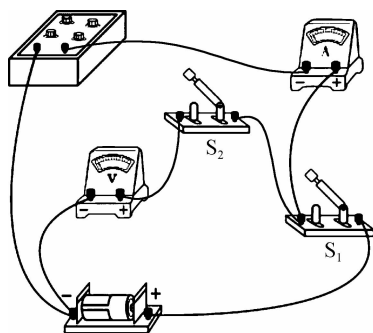
(2)调节定滑轮的高度,使牵引物块的轻绳与长木板平行,调节测力计的位置,使动滑轮两边的轻绳竖直;

(3)设物块的质量为  $M$ ,根据牛顿第二定律, $F-\mu Mg=Ma$ , $v^2=2ax$ ,其中  $v=\frac{d}{t}$ ,得到  $F=\mu Mg+\frac{Md^2}{2x}\cdot\frac{1}{t^2}$ ,结合题意

有  $\mu Mg=b$ , $\frac{Md^2}{2x}=k$ ,解得  $\mu=\frac{bd^2}{2kgx}$ .

13. (1)见解析(2 分) (2) $\frac{U_0}{I_0}-R_0$ (2 分) (3)0.50(1 分)  $\frac{1}{k}$ (1 分)  $\frac{b}{k}-R_A$ (1 分)

解析:(1)电路连接如图所示.



(2)电流表的内阻  $R_A=\frac{U_0}{I_0}-R_0$ ;

(3) 电流表的示数为  $I=0.50\text{ A}$ , 根据闭合电路欧姆定律,  $E=I(R+R_A+r)$ , 得到  $\frac{1}{I}=\frac{R_A+r}{E}+\frac{1}{E}R$ , 根据题意  $\frac{R_A+r}{E}=\frac{b}{k}$

$$b, \frac{1}{E}=k, \text{ 解得 } E=\frac{1}{k}, r=\frac{b}{k}-R_A.$$

14. 解: (1) 物体先做匀加速直线运动, 设物体做加速运动的末速度大小为  $v_0$ , 依题意有

$$\text{加速度大小为 } a_0=9\text{ m/s}^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{位移大小为 } x_0=50\text{ m} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{由速度—位移公式有 } v_0^2=2a_0x_0 \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } v_0=30\text{ m/s} \quad (2\text{ 分})$$

(2) 物体做减速直线运动的过程中加速度逐渐减小, 结合题图有

$$-2 \times \frac{a_m + \frac{a_m}{2}}{2} \times \Delta x = 0 - v_0^2 \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{其中 } \Delta x = 200\text{ m} - 50\text{ m} = 150\text{ m} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_m = 4\text{ m/s}^2 \quad (2\text{ 分})$$

15. 解: (1) 设小球  $a$  与物块  $b$  碰撞前一瞬间速度大小为  $v_1$ , 在  $A$  点抛出的初速度大小为  $v_0$ , 则

$$\text{竖直方向根据运动学公式 } (v_0 \sin 45^\circ)^2 = 2gh \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{综合解得 } v_1 = v_0 \cos 45^\circ = \sqrt{2gh} = 6\text{ m/s} \quad (1\text{ 分})$$

$$(2) a \text{ 与 } b \text{ 碰撞过程, 根据动量守恒有 } \frac{1}{2}mv_1 = \frac{1}{2}mv_2 + mv_3 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{根据机械能守恒有 } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = -2\text{ m/s}, v_3 = 4\text{ m/s} \quad (1\text{ 分})$$

根据题意, 物块  $b$  滑离长木板时的速度  $v_4 = 2\text{ m/s}$

$$\text{根据动能定理有 } \mu mg \times L = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_4^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } \mu = 0.15 \quad (1\text{ 分})$$

(3) 假设  $a, b$  碰撞后物块  $b$  能滑到长木板的右端, 令此时物块  $b$  和长木板的速度大小分别为  $v'_4, v_5$ , 则

$$\text{由动量守恒定律有 } mv_3 = mv'_4 + 3mv_5 \quad (1\text{ 分})$$

由能量守恒定律有

$$\mu mgL = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv'_4{}^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_5^2 \quad (1\text{ 分})$$

联立两式代入数据解得  $v'_4 = v_5 = 1 \text{ m/s}$  (1分)

可见假设成立且物块  $b$  刚好静止在长木板的右端 (1分)

16. 解: (1) 金属棒在光滑导轨上的运动, 设金属棒到达分界线  $MN$  时的速度大小为  $v_0$ . 则

由动量定理有  $mg \sin 37^\circ \cdot t - Bl\bar{I}t = mv_0$  (2分)

其中  $q = \bar{I}t = \frac{Bl s_0}{R}$  (1分)

联立两式并代入数据解得  $v_0 = 4 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 金属棒在粗糙导轨上的减速运动

流过金属棒的电流为  $i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = C \frac{\Delta u}{\Delta t}$  (1分)

电容器的电压  $u = Blv$  (1分)

金属棒运动的加速度大小  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  (1分)

金属棒受到的安培力  $F_A = Bil$  (1分)

对金属棒, 由牛顿第二定律有  $\mu mg \cos 37^\circ + F_A - mg \sin 37^\circ = ma$  (1分)

联立以上各式解得  $a = \frac{\mu mg \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ}{m - CB^2 l^2}$  (1分)

可见金属棒在做匀减速运动, 代入数据解得  $a = 2 \text{ m/s}^2$  (1分)

金属棒在粗糙导轨上运动到离分界线  $MN$  的最远距离为

$x_m = \frac{v_0^2}{2a} = 4 \text{ m}$  (1分)

(3) 金属棒沿光滑导轨的运动过程, 由能量守恒定律有

$Q = mg \sin 37^\circ s_0 - \frac{1}{2} mv_0^2$  (1分)

代入数据解得  $Q = 1 \text{ J}$  (1分)

金属棒在粗糙导轨运动到离分界线  $MN$  距离最远的过程, 由能量守恒定律有

$\Delta E = \frac{1}{2} mv_0^2 + mg \sin 37^\circ x_m - \mu mg \cos 37^\circ x_m$  (1分)

代入数据解得  $\Delta E = 0.48 \text{ J}$  (1分)