

# 高 2021 级第二次诊断性测试题理综(物理)

## 参考答案及评分标准

二、选择题(每小题全对 6 分, 对而不全 3 分, 有错或不答的 0 分, 满分 48 分)

14	15	16	17	18	19	20	21
A	C	B	D	C	AD	BD	AD

22.(6 分) (1) 2.30 (2 分) (2) AB (2 分) (3) B (2 分)

23.(9 分) (1) 45 (2 分) (2) 5 (1 分) (3) 作图 2 分 1.40 (1.38—1.42 均给分) (1 分) 15.50 (14.83—16.17 均给分) (2 分) 等于 (1 分)

24.(12 分)

解: (1) 设每个格子在小滑块运动方向的宽度为  $d$ , 频闪照相机闪光周期为  $T$ .  
根据匀变速运动的推论有:

$$\text{上滑时有: } 15d - 9d = a_1 T^2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{下滑时有: } 7d - 5d = a_2 T^2 \dots\dots 1 \text{ 分}$$

根据牛顿第二定律:

$$\text{上滑时有: } mg \sin \theta + f = ma_1 \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{下滑时有: } mg \sin \theta - f = ma_2 \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{得: } f = 0.3mg \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 下滑过程中, 在距底端  $x_2$  处重力势能是其动能的三倍:

$$\text{则 } mg \sin \theta \cdot x_2 = 3 \times \frac{1}{2} m v_2^2 \dots\dots 2 \text{ 分,}$$

$$\text{有 } (mg \sin \theta - f)(S - x_2) = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{联立解得: } x_2 = \frac{3}{5} S \dots\dots 1 \text{ 分.}$$

25. (20 分)

解: (1) 当  $QN$  刚扫过金属杆时. 磁场向右运动, 金属杆速度为零, 相当于金属杆向左切割磁场;  
通过右手定则和电路结构判断, 通过电阻  $R$  中的电流方向为 “ $b \rightarrow R \rightarrow a$  方向”  $\dots\dots 2$  分;

(2) 当  $QN$  刚扫过金属杆时. 磁场向右运动, 金属杆速度为零, 有:

$$\text{金属杆上产生的电动势: } E = BL_1 v \dots\dots 2 \text{ 分;}$$

$$\text{电路中的电流: } I = \frac{E}{R+r} \dots\dots 2 \text{ 分;}$$

$$\text{电阻 } R \text{ 上的电压值: } U = IR \dots\dots 2 \text{ 分;}$$

$$\text{电阻 } R \text{ 上的热功率: } P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R} \dots\dots 2 \text{ 分;}$$

$$\text{得到: } U = \frac{R}{R+r} \cdot BL_1 v \dots\dots 1 \text{ 分;}$$

$$P = \left(\frac{BL_1 v}{R+r}\right)^2 R \dots\dots 1 \text{分}$$

(3) 设金属杆中单位体积电子个数为  $n$ ，电子电量为  $e$ ，金属杆的横截面积为  $S$ ，磁场的  $QN(Q'N')$  边界刚扫过金属杆时，电子定向移动速率为  $u$ ；磁场的  $MP(M'P')$  边界扫过金属杆时，电子定向移动速率为  $\frac{1}{4}u$ ；金属杆的速度为  $v_{\text{杆}}$ ；

$$\text{磁场的 } QN(Q'N') \text{ 边界刚扫过金属杆时: } BL_1 v = (neSu)(R+r) \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{磁场的 } MP(M'P') \text{ 边界扫过金属杆时: } BL_1(v - v_{\text{杆}}) = (neS\frac{1}{4}u)(R+r) \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: 金属杆的速度为 } v_{\text{杆}} = \frac{3}{4}v$$

根据功能关系:

$$W = Q_{\text{总}} + \frac{1}{2}mv_{\text{杆}}^2 \dots\dots 1 \text{分}$$

$$Q_{\text{总}} = \frac{Q}{R}(R+r) \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: } W = \frac{R+r}{R}Q + \frac{9}{32}mv^2 \dots\dots 1 \text{分}$$

根据动量定理:

$$\sum B \frac{BL_1(v - v_{\text{杆}i})}{R+r} L_1 \Delta t_i = m \cdot \frac{3}{4}v \dots\dots 1 \text{分}$$

$$B \frac{BL_1(x_{\text{磁}} - x_{\text{杆}})}{R+r} L_1 = m \cdot \frac{3}{4}v$$

$$B \frac{BL_1 L_2}{R+r} L_1 = m \cdot \frac{3}{4}v \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: } L_2 = \frac{3mv(R+r)}{4B^2 L_1^2} \dots\dots 1 \text{分}$$

33. 【物理选修 3-3】 (15 分)

(1) BDE (5 分)

(2) (10 分)

解: (i) 活塞恰好脱离卡口时:

$$mg + P_0 S = P_2 S + F_{\text{拉}} \dots\dots 1 \text{分}$$

$$F_{\text{拉}} = 3mg \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } P_2 = P_0 - \frac{2mg}{S} \dots\dots 1 \text{分}$$

解法一: 理想气体等容变化:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_1'} \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } T_1' = \frac{T_1}{P_1} \left( P_0 - \frac{2mg}{S} \right)$$

理想气体等压变化:

$$\frac{HS}{T_1} = \frac{\frac{H}{3}S}{T_2} \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } T_2 = \frac{T_1}{3P_1} \left( P_0 - \frac{2mg}{S} \right) \dots\dots 1 \text{分}$$

解法二: 有理想气体状态方程

$$\frac{P_1 HS}{T_1} = \frac{P_2 \frac{1}{3} HS}{T_2} \dots\dots 2 \text{分}$$

$$P_2 = P_0 - \frac{2mg}{S}$$

$$\text{解得: } T_2 = \frac{T_1}{3P_1} \left( P_0 - \frac{2mg}{S} \right) \dots\dots 1 \text{分}$$

(ii) 外界对气体所做的功

$$W = p_2 S \frac{2}{3} H = (p_0 S - 2mg) \frac{2}{3} H \dots\dots 2 \text{分}$$

做功和热传递改变理想气体的内能

$$\Delta U = W - Q \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } \Delta U = (p_0 S - 2mg) \frac{2}{3} H - Q \dots\dots 1 \text{分}$$

34. 【物理——选修3-4】 (15分)

(1) BDE (5分)

(2) (10分)

解: (i) i. 两列波在中点  $x_{\text{中}} = 8\text{m}$  处恰好相遇, 则有:

$$\Delta x = x_{\text{中}} - x_1 = vt \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: } v = 2\text{m/s} \dots\dots 1 \text{分}$$

振动周期等于波的周期, 有  $T = 4\text{s}$ , 则有:

$$\lambda = vT \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: } \lambda = 8\text{m} \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{波程差 } \Delta x_{\text{波程差}} = (x - x_1) - (x_2 - x) = \frac{1}{2} \lambda \dots\dots 1 \text{分}$$

两列波波源的振动步调一致, 波程差为半波长的奇数倍, 则两列波引起的  $x$  轴上  $x = 10\text{m}$  处的质点的振动相互减弱; 振幅为:

$$A = |A_1 - A_2| \dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{得到: } A = 1\text{cm} \dots\dots 1 \text{分}$$

(ii). 根据波的叠加原理, 得出  $t = 6\text{s}$  时的波形图如图所示……3分

