

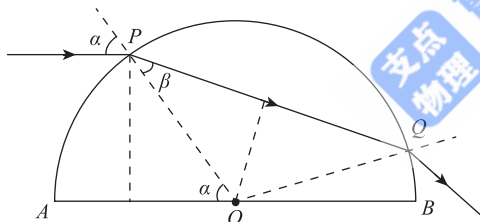
2025 届普通高等学校招生全国统一考试 青桐鸣大联考(高三)

物理 参考答案

1. C **解析:** 对行李箱受力分析,人对行李箱的拉力有竖直向上的分力,所以地面对行李箱的支持力小于行李箱的重力,A 错误;旅客对行李箱的拉力与行李箱对旅客的拉力是相互作用力,大小相等,方向相反,B 错误;地面对行李箱的支持力与行李箱对地面的压力是相互作用力,D 错误;对旅客受力分析,行李箱对旅客的拉力有竖直向下的分力,故地面对旅客的支持力大于旅客的重力,C 正确。故选 C。

2. B **解析:** 单个处于 $n=4$ 能级的氢原子从高能级向低能级跃迁,跃迁的路径可能为 $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 或 $4 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ 或 $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 或 $4 \rightarrow 1$,那么两个处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁,产生的光子频率种类最多为 4 种,B 正确。故选 B。

3. A **解析:** 由折射定律可知玻璃砖对该单色光的折射率为 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$,由几何关系可知 $\sin \alpha = \frac{L}{R}$,
 $\sin \beta = \frac{d}{R}$,联立解得 $n = \frac{L}{d}$,A 正确。故选 A。



4. C **解析:** 取 AC 的中点为 G,分析可知 G 点的电势为 φ_0 ,故平面 BDG 为等势面,AC 与等势面 BDG 垂直,故电场方向沿 CA 方向,A 错误;电场强度的大小 $E = \frac{2\varphi_0 - 0}{L} = \frac{2\varphi_0}{L}$,B 错误;过 C 点在底面内做 BD 的垂线,垂足为 H,由几何关系可知 $OC = \frac{2}{3}CH$,故 $2\varphi_0 - \varphi_0 = \frac{2}{3}(2\varphi_0 - \varphi_0)$,解得 $\varphi_0 = \frac{4}{3}\varphi_0$,C 正确;将电子从 A 移动到 D,电势升高,电势能减小,D 错误。故选 C。

5. D **解析:** 设天平三号 A 星 02 星做匀速圆周运动的轨道半径为 r ,万有引力提供卫星做匀速圆周运动的向心力,有 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = ma_0$,解得 $M =$

$\frac{a_0^3 T^4}{16G\pi^4}$,地球的体积为 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$,故地球的平均密度为 $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3a_0^3 T^4}{64G\pi^5 R^3}$,D 正确。故选 D。

6. D **解析:** 仅增大负载 R 的阻值,电路的总阻值变大,电流均减小,故输电线上损失的电功率减小,A 错误;输电线上的电流减小,输电线上损失的电压减小,故降压变压器输出电压变大,B 错误;仅增加升压变压器副线圈匝数 n_2 ,输电线上等效电阻 r 和负载 R 两端的电压均增大,故输电线上损耗的电功率和负载 R 消耗的电功率均变大,即降压变压器副线圈的输出功率变大,C 错误,D 正确。故选 D。

7. A **解析:** 由图像可知乙的初速度大小为 $v_0 = 6 \text{ m/s}$,设乙的加速度大小为 a_2 ,则有 $v_{乙}^2 - v_0^2 = -2a_2 x$,设甲的加速度大小为 a_1 ,则有 $v_{甲}^2 = 2a_1 x$,当 $x=6 \text{ m}$ 时,两质点的速度相等,联立解得 $a_1 + a_2 = 3 \text{ m/s}^2$;当甲的速度为 8 m/s ,乙的速度为 2 m/s 时,两质点的位移相等,联立解得 $a_1 = 2a_2$,所以 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2, a_2 = 1 \text{ m/s}^2$,乙从开始运动到速度减为 0 的过程中,用时 $t = \frac{v_0}{a_2} = 6 \text{ s}$,该过程中两质点之间的距离为 $\Delta x = \left| v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 - \frac{1}{2} a_1 t^2 \right|$,在 $0 \leq t \leq 6 \text{ s}$ 的条件下, $0 \text{ m} \leq \Delta x \leq 18 \text{ m}$,故两质点之间的最大距离为 $\Delta x = 18 \text{ m}$,A 正确。故选 A。

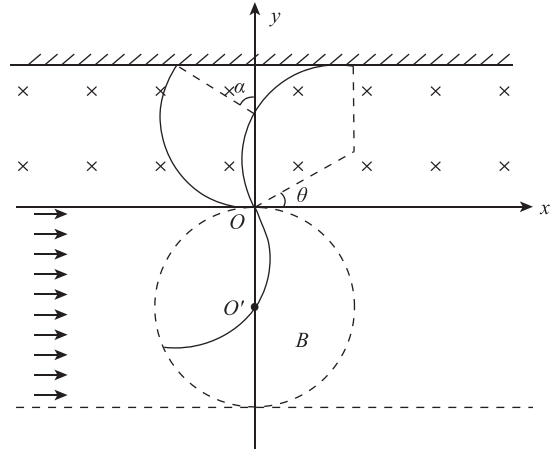
8. AB **解析:** 甲波的波长为 4 m ,可知甲、乙波的传播速度大小均为 $v = \frac{4 \text{ m}}{0.2 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$,所以乙波的周期为 $T' = \frac{8}{20} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$,故乙波的频率为 $f' = \frac{1}{T'} = 2.5 \text{ Hz}$,A 正确;在 $t=0$ 时刻,两波相距 6 m ,故两波相遇的时间为 $t = \frac{6 \text{ m}}{2 \times 20 \text{ m/s}} = 0.15 \text{ s}$,B 正确;甲、乙两波的频率不同,不能产生干涉,C 错误;在 $t=0.3 \text{ s}$ 时,乙波在 $x=6 \text{ m}$ 处的质点振动状态传播到坐标原点 O ,甲波在 $x=-6 \text{ m}$ 处的质点振动状态传播到坐标原点 O ,所以在 $t=0.3 \text{ s}$ 时,坐

标原点 O 处的质点偏离平衡位置的位移为 4 cm , D 错误。故选 AB 。

9. **BD** **解析:**解除弹簧锁定瞬间,弹簧的弹力大小为 $kx=10\text{ N}$,对挡板和球整体受力分析可知 $kx-(m_{\text{板}}+m_{\text{球}})g=(m_{\text{板}}+m_{\text{球}})a$,解得 $a=190\text{ m/s}^2$,对小球受力分析有 $F_{\text{N}}-m_{\text{球}}g=m_{\text{球}}a$,解得 $F_{\text{N}}=6\text{ N}$, A 错误;弹簧从原长压缩 0.05 m 的过程中,弹力做功 $W=-\frac{0+kx}{2}\cdot x=-0.25\text{ J}$,弹性势能 $E_{\text{p}}=-W=0.25\text{ J}$, B 正确;挡板与小球分离时,挡板与小球之间的作用力为 0 ,对小球受力分析有 $m_{\text{球}}g=m_{\text{球}}a'$,解得 $a'=g$,对挡板受力分析有 $m_{\text{板}}g-kx'=m_{\text{板}}a'$,解得 $kx'=0$,说明此时弹簧处于原长, C 错误;弹簧从解除锁定到回到原长的过程, $E_{\text{p}}=(m_{\text{板}}+m_{\text{球}})gx+\frac{1}{2}(m_{\text{板}}+m_{\text{球}})v^2$,设分离后小球上升的高度为 h ,则有 $\frac{1}{2}m_{\text{球}}v^2=m_{\text{球}}gh$,小球上升的最大高度为 $H=x+h=0.5\text{ m}$, D 正确。故选 BD 。

10. **AC** **解析:**所有的电子都能经过坐标原点 O ,根据左手定则可知,圆形区域内的磁场方向垂直纸面向外, A 正确;根据“磁聚焦”模型可知,电子在圆形区域磁场内运动的半径为 $r=L$,电子在磁场中运动的轨迹半径公式 $r=\frac{mv}{eB}$,解得 $v=kBL$, B 错误;电子在接收屏和 x 轴之间的磁场中运动的半径也为 L ,电子刚好与接收屏相切时,有 $L+L\sin\theta=\frac{3}{2}L$,解得 $\theta=30^\circ$,由几何关系可知该电子射入圆形磁场区域时的纵坐标为 $y_1=-\frac{3}{2}L$,分析可知,只有在 $-\frac{3}{2}L\geq y > -2L$ 范围内射入圆形区域磁场的电子会打在接收屏上,故打在接收屏上的电子占入射电子总数的 $\frac{1}{4}$, D 错误;与接收屏相切的电子打在接收屏上的横坐标为 $x_1=L\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}L$,从 $y=-2L$ 处射入圆形区域磁场的电子,从 O 点到接收屏有 $L+L\cos\alpha=\frac{3}{2}L$,解得 $\alpha=60^\circ$,打在接收屏上的电子到 y 轴的距离为 $x_2=L\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}L$,故接收屏上有电子击中的

长度为 $x_1+x_2=\sqrt{3}L$, C 正确。故选 AC 。



11. **答案:**(1) 0.660 (2分)

(2) k_0x_1 (2分) $\frac{Md^2}{2t_1^2}$ (2分)

(3) $d\sqrt{\frac{M}{k_0}}$ (2分)

解析:(1)游标卡尺的读数为 $d=6\text{ mm}+0.05\text{ mm}\times 12=6.60\text{ mm}=0.660\text{ cm}$ 。

(2)根据胡克定律可知弹簧压缩量为 x_1 时,弹簧的弹力大小为 $F=k_0x_1$,遮光片经过光电门时的速度大小为 $v=\frac{d}{t_1}$,所以滑块的动能大小为

$$E_k=\frac{Md^2}{2t_1^2}$$

(3)滑块从静止释放到经过光电门的过程中与弹簧组成的系统机械能守恒,有 $\frac{1}{2}k_0x^2=\frac{1}{2}Mv^2=$

$$\frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$$
,整理得 $x=d\sqrt{\frac{M}{k_0}}\cdot\frac{1}{t}$,故 $x-\frac{1}{t}$ 图像

中斜率大小为 $d\sqrt{\frac{M}{k_0}}$,则可验证弹簧振子振动过程中机械能守恒。

12. **答案:**(1)见解析 (2分)

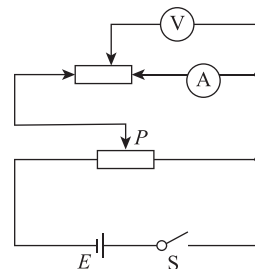
(2) $0.608(0.607,0.609\text{ 均可})$ (2分)

(3)右 (1分)

(4) $\frac{k\pi D^2}{4}$ (2分)

(5)相等 (1分)

解析:(1)根据图甲描绘电路图如图所示。



(2)螺旋测微器的读数 $D=0.5\text{ mm}+0.01\text{ mm}\times 10.8=0.608\text{ mm}$ 。

(3)测量电路时滑动变阻器滑片右侧部分并联,故为了保证电表安全,闭合开关前,滑片应该滑到右端。

(4)设铅笔芯接入电路的电阻为 R_x ,根据电阻定律可知 $R_x=\rho\frac{x}{\pi\frac{D^2}{4}}$,根据电路可知 $R_x=\frac{U}{I}-R_A$,整理得 $\frac{U}{I}=\frac{4\rho}{\pi D^2}\cdot x+R_A$,所以图像斜率 $k=\frac{4\rho}{\pi D^2}$,解得 $\rho=\frac{k\pi D^2}{4}$ 。

(5)由(4)可知,该实验方案测得的铅笔芯电阻率无系统误差,故与真实值相等。

13. 答案:(1) $\frac{6mg}{S}$

(2) $\frac{1}{5}$

解析:(1)初始时,活塞受力平衡,有 $\frac{mg}{S}S+4mg+mg=p_1S$ (2分)

解得 $p_1=\frac{6mg}{S}$ (1分)

(2)活塞离开卡环后,汽缸内的气体压强为 $p_2=\frac{mg}{S}+\frac{mg}{S}=\frac{2mg}{S}$ (1分)

设放出的气体在压强 p_2 下的体积为 V ,根据玻意耳定律可知 $p_1SH=p_2\left(S\frac{H}{2}+V\right)$ (2分)

解得 $V=\frac{5SH}{2}$ (1分)

压强、温度相同的情况下,气体密度相同,质量与体积成正比,故汽缸内剩余的气体与放出气体的质量之比为

$$\frac{m}{m'}=\frac{\frac{SH}{2}}{\frac{5SH}{2}}=\frac{1}{5} \quad (1\text{分})$$

14. 答案:(1)18.75 J

(2)0.5 m/s 2 m/s

(3)能 0.1 s

解析:(1)物块在圆弧轨道 AB 上下滑过程中,由动能定理可知 $m_1gR-W_f=\frac{1}{2}m_1v_0^2$ (2分)

物块经过 B 时,受到的支持力大小为 $F'_N=F_N$,

$$\text{合外力提供向心力有 } F'_N-m_1g=m_1\frac{v_0^2}{R} \quad (1\text{分})$$

解得 $W_f=18.75\text{ J}$ (1分)

(2)物块与木板之间的摩擦力大小为 $f_1=\mu_1m_1g=4\text{ N}$,

$$\text{物块的加速度大小为 } a_1=\frac{f_1}{m_1}=2\text{ m/s}^2 \quad (1\text{分})$$

木板与地面之间的滑动摩擦力大小 $f_2=\mu_2(m_1+m_2)g=9\text{ N}$ (1分)

因为 $f_1<f_2$,故木板保持静止,

物块与挡板碰撞前瞬间,物块速度大小 v_1 满足 $v_1^2-v_0^2=-2a_1L$ (1分)

解得 $v_1=1.5\text{ m/s}$,

物块与挡板发生弹性正碰,系统动量守恒,有 $m_1v_1=m_1v_{\text{块}}+m_2v_{\text{板}}$ (1分)

碰撞前后系统机械能守恒,有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2=$

$$\frac{1}{2}m_1v_{\text{块}}^2+\frac{1}{2}m_2v_{\text{板}}^2 \quad (1\text{分})$$

联立解得 $v_{\text{块}}=0.5\text{ m/s}$, $v_{\text{板}}=2\text{ m/s}$ (1分)

(3)碰撞后,物块受到的滑动摩擦力大小仍为 $f_1=\mu_1m_1g=4\text{ N}$,但方向水平向右,

物块加速度大小 $a_{\text{块}2}=\frac{f_1}{m_1}$,

解得 $a_{\text{块}2}=2\text{ m/s}^2$,方向水平向右,

木板上下表面所受滑动摩擦力大小分别为 $f_1=4\text{ N}$ 、 $f_2=\mu_2(m_1+m_2)g=9\text{ N}$,方向均水平向左,木板的加速度 $a_{\text{板}2}$ 满足 $f_1+f_2=m_2a_{\text{板}2}$ (1分)

解得 $a_{\text{板}2}=13\text{ m/s}^2$,方向水平向左,

假设物块和木板经时间 t 达到共速时,物块仍在木板上,有 $v_{\text{块}}+a_{\text{块}2}t=v_{\text{板}}-a_{\text{板}2}t$ (1分)

解得 $t=0.1\text{ s}$ (1分)

此时物块与木板的相对位移 $\Delta x=v_{\text{板}}t-\frac{1}{2}a_{\text{板}2}t^2-(v_{\text{块}}t+\frac{1}{2}a_{\text{块}2}t^2)=0.075\text{ m}<1\text{ m}$,则

物块与木板能共速,所需时间为 0.1 s (1分)

15. 答案:(1)30 N

(2)0.5 C

(3)3 J

解析:(1)框架沿导轨向下运动进入磁场区域前,对框架受力分析有 $(m_1+m_2)g\sin\theta-\mu(m_1+m_2)g\cos\theta=0$ (1分)

故框架进入磁场前受力平衡,做匀速运动,框架会以 $v_0=10\text{ m/s}$ 的速度进入磁场,

导体棒 b 进入磁场瞬间,产生的电动势为 $E = Bdv_0$,此时导体棒 a 和定值电阻 R 为负载,回路中的电阻为 $R_1 = \frac{Rr}{R+r} + r = \frac{1}{3} \Omega$ (1分)

此时通过导体棒 b 的电流为 $I_b = \frac{E}{R_1}$,

导体棒 b 受到的安培力方向沿导轨向上,大小为 $F_b = BI_b d$ (1分)

解得 $F_b = 30 \text{ N}$ (1分)

(2)框架进入磁场的过程中,导体棒 b 切割磁感线产生的感应电动势为 $\bar{E} = Bd\bar{v}$ (1分)

该过程中通过定值电阻 R 的平均电流为 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R_1} \times \frac{r}{R+r}$ (1分)

设框架进入磁场的时间为 t ,则通过定值电阻 R 的电荷量为 $q = \bar{I}t$,

整理得 $q = \frac{Bd\bar{v}}{R_1} \cdot \frac{r}{R+r} \cdot t$ (1分)

又因为 $\bar{v}t = L$,

解得 $q = \frac{BdLr}{R_1(R+r)} = 0.5 \text{ C}$ (1分)

(3)框架进入磁场的过程中,通过导体棒 b 的平均电流为 $\bar{I}' = \frac{\bar{E}}{R_1}$ (1分)

导体棒 b 受到的平均安培力为 $F_{\text{安}} = B\bar{I}'d$ (1分)

设导体棒 a 经过虚线 MN 时的速度为 v_1 ,由动量定理可知 $-F_{\text{安}} \cdot t = (m_1 + m_2)v_1 - (m_1 + m_2)v_0$ (1分)

解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$,

根据能量转化可知,该过程中电路中产生的焦耳热为

$$Q_1 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_0^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_1^2 \quad (1分)$$

解得 $Q_1 = 10.5 \text{ J}$

根据串并联电路规律可知定值电阻 R 上产生的焦耳热为

$$Q_{1R} = Q_1 \times \frac{\frac{Rr}{R+r}}{\frac{Rr}{R+r} + r} \times \frac{r}{R+r} = \frac{2}{15}Q_1 \quad (1分)$$

解得 $Q_{1R} = 1.4 \text{ J}$

当导体棒 a 进入磁场后,两导体棒切割磁感线产生电动势,回路的总电阻为 $R_2 = R + \frac{r}{2} = 0.5 \Omega$,

最终两导体棒停止运动,该过程中回路产生的热量

$$Q_2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_1^2 - 0 \quad (1分)$$

解得 $Q_2 = 2 \text{ J}$,

根据串并联电路规律可知定值电阻 R 上产生的

$$Q_{2R} = Q_2 \times \frac{R}{R + \frac{r}{2}} = \frac{4}{5}Q_2 \quad (1分)$$

解得 $Q_{2R} = 1.6 \text{ J}$,

所以最终定值电阻 R 上产生的热量为 $Q_R = Q_{1R} + Q_{2R} = 3 \text{ J}$ (1分)