

# 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. A 解析:根据质量数守恒,电荷数守恒,可知新物质 X 质量数为 234,电荷数为 92, A 选项正确。故选 A。

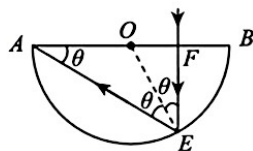
2. B 解析:设轻杆 AB 上的力大小为 F,由砝码与待测物体均平衡及力的三角形与几何三角形相似可知  $\frac{m_{测}g}{OP} = \frac{F}{AP}$ ,  $\frac{m_0g}{OP} = \frac{F}{BP}$ , 联立解得  $m_{测} = \frac{BP}{AP}m_0 = \frac{BP}{AB-BP}m_0$ , 所以刻度尺 AB 的右端为零,左端为  $\infty$ ,中点为  $m_0$ ,刻度不均匀, A、C 错误, B 正确;由于月球上有重力,该装置可在月球上使用, D 错误。故选 B。

3. C 解析:物块由 A 点到 B 点过程,加速度  $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta = 2 \text{ m/s}^2$ , 由运动学公式有  $\frac{v_B^2 - v_A^2}{2a} = 2 \text{ m}$ , 代入数据,得  $v_B = 3 \text{ m/s}$ ,物块减速过程,以沿倾斜轨道向上为正方向,由动量定理,有  $(F_N + \mu mg \cos \theta - mg \sin \theta)t = 0 - (-mv_B)$ , 代入数据,得  $F_N = 160 \text{ N}$ , C 正确。故选 C。

4. B 解析:汽车加速过程,根据动能定理可得  $(F - f - mg \sin 37^\circ)x = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ , 代入数据解得牵引力大小为  $F = 2.82 \times 10^4 \text{ N}$ , A 错误;汽车的速度达到 57.6 km/h 时,汽车的输出功率  $P = Fv = 4.512 \times 10^5 \text{ W}$ , B 正确;汽车增加的机械能为  $\Delta E = \frac{1}{2}mv^2 + mgx \sin 37^\circ = 4.48 \times 10^5 \text{ J}$ , C 错误;汽车发动机对汽车做的功为  $W = Fx = 4.512 \times 10^5 \text{ J}$ ,

故 D 错误。故选 B。

5. C 解析:作出光路图如图所示,可知全反射临界角  $\theta = 30^\circ$ ,透明材料对光的折射率  $n = \frac{1}{\sin \theta} = 2$ , A 错误;入射点到 O 点的距离  $OF = R \sin \theta = \frac{1}{2}R$ , B 错误;光在透明材料中传播的路程为  $s = AE + EF = \sqrt{3}R + \frac{\sqrt{3}}{2}R = \frac{3\sqrt{3}}{2}R$ ,光在透明材料中传播的速度  $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2}$ ,时间  $t = \frac{s}{v} = \frac{3\sqrt{3}R}{c}$ , C 正确;增大入射光的频率,则全反射临界角将减小,光仍然会发生全反射, D 错误。故选 C。



6. D 解析:由题意可知  $\frac{1}{2} \cdot v_1 \cdot 3 \text{ s} = 6 \text{ m}$ , 可得  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ ,  $0 \sim 3 \text{ s}$  内的加速度  $a_1 = \frac{v_1}{t_1} = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2$ , A 错误;  $6 \text{ s}$  时返回到出发点,则  $3 \sim 6 \text{ s}$  内的位移为  $-6 \text{ m}$ , B 错误;全程的位移为 0, 则平均速度为 0, C 错误;  $3 \sim 6 \text{ s}$  内, 有  $\frac{v_2 + v_1}{2} \times 3 \text{ s} = -6 \text{ m}$ , 得  $v_2 = -8 \text{ m/s}$ , 所以  $3 \sim 6 \text{ s}$  内的加速度  $a_2 = \frac{v_2 - v_1}{3 \text{ s}} = -4 \text{ m/s}^2$ , 速度从  $v_1$  减为零的时间  $t_2 =$

$\frac{0-v_1}{a_2}=1\text{ s}$ ,所以小明速度减为零时,距离出

发点的位移  $x=\frac{1}{2}\cdot v_1\cdot(t_1+t_2)=8\text{ m}$ ,  
公众号;高中试卷君

D 正确。故选 D。

7. C 解析:根据  $E_p=q\varphi$ ,结合质子的电势能  $E_p$  随坐标  $x$  变化的图像可知, $x_0$  处的电势高于  $3x_0$  处的电势,A 错误;图像斜率的绝对值表示电场力的大小,由图像可知质子在  $x_0$  处的加速度大于  $7x_0$  处的加速度,B 错误;根据图像可知电势能先减小后增加,电场力先做正功后做负功,C 正确;根据图像可知  $O$  点到  $3x_0$  处的电场线沿  $x$  轴的正方向,电子受到的电场力做负功,电势能一直在增加,D 错误。故选 C。

8. AC 解析:电动机被卡住后,电流增大,内电压增大,路端电压减小, $\frac{U}{I}$  减小, $\frac{\Delta U}{\Delta I}=r$ ,不变,A 正确,D 错误;电容器两端电压减小,电荷量减小,有电流从  $b$  流向  $a$ ,B 错误;灯泡  $L_1$  变亮, $L_2$  变暗,C 正确。故选 AC。

9. BD 解析:由图 3 可知, $t=0.3\text{ s}$  时质点  $P$  沿  $y$  轴正向运动,位移为  $-20\sqrt{2}\text{ cm}$ ,由图 2 可知,位移为  $-20\sqrt{2}\text{ cm}$  的质点平衡位置坐标为  $x=1.5\text{ m}$  和  $x=2.1\text{ m}$ ,因为波沿  $x$  轴正方向传播, $x=1.5\text{ m}$  处质点沿  $y$  轴正方向运动, $x=2.1\text{ m}$  处质点沿  $y$  轴负方向运动,所以质点  $P$  平衡位置的坐标为  $x=1.5\text{ m}$ ,A 错误;由图 2 可知此波波长  $\lambda=2.4\text{ m}$ ,由图 3 可知此波传播的周期  $T=0.8\text{ s}$ ,波传播的速度  $v=\frac{\lambda}{T}=3\text{ m/s}$ ,再经过  $1\text{ s}$  时的波形与  $\Delta t=0.2\text{ s}$  时的波形相同,波向前传播的位移  $\Delta x=v\Delta t=0.6\text{ m}$ ,即  $x=0.4\text{ m}$  处质点的运动形式传播到  $x=1\text{ m}$  处,则  $x=1\text{ m}$  处质点的位移为  $20\sqrt{3}\text{ cm}$ ,速

度沿  $y$  轴负方向,B 正确,C 错误;图 2 时刻  $x=1\text{ m}$  处质点位移为  $20\text{ cm}$ ,速度沿  $y$  轴正方向,若从图 2 时刻开始计时, $x=1\text{ m}$  处的

质点的初相位为  $\frac{\pi}{6}$ , $\omega=\frac{2\pi}{T}=2.5\pi\text{ rad/s}$ ,振幅  $A=40\text{ cm}$ ,其振动方程为  $y=40\sin\left(2.5\pi t+\frac{\pi}{6}\right)\text{ cm}$ ,D 正确。故选 BD。

10. BCD 解析:线框从静止开始至  $bc$  边到达磁场 I 左边界过程,有  $Fd=\frac{1}{2}mv_1^2$ ,得  $v_1=\sqrt{\frac{2Fd}{m}}$ ,线框  $ad$  边到达磁场 I 右边界至  $bc$  边到达磁场 II 左边界过程,有  $F\cdot 3d=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ ,得  $v_2=2\sqrt{\frac{2Fd}{m}}$ ,因为线框匀速进入磁场 I、II,所以  $\frac{B^2d^2v_1}{R}=F$ , $\frac{B_{II}^2d^2v_2}{R}=F$ ,得  $B_{II}=\frac{\sqrt{2}B}{2}$ ,A 项错误;线框穿过磁场 I 产生的焦耳热与线框穿过磁场 II 产生的焦耳热相等,都为  $2Fd$ ,B 项正确; $Q_{总}=4Fd=F_{安1}\cdot 2d+F_{安2}\cdot 2d=\frac{4B^2d^3}{R}\sqrt{\frac{2Fd}{m}}$ ,C 项正确;线框从开始运动到  $bc$  边与磁场 I 右边界重合时,通过线框横截面的电荷量为  $q=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{Bd^2}{R}$ ,D 项正确。故选 BCD。

11. 答案:(1)不需要 (1分)

(2)较窄 (1分) 5.4 (2分)

(3) $mgL=\frac{(M+m)d^2}{2t^2}$  (2分)

解析:(1)该实验装置是为了验证滑块(含遮光条)与钩码组成的系统机械能守恒,滑块(含遮光条)和钩码作为整体研究,所以滑块和遮光条的质量不需要远大于钩码质量;

(2)为了减小实验误差,要求滑块经过光电门时挡光时间越短越好,因此实验时应选择较窄的遮光条;图乙是 10 分度的游标卡尺,根据图乙可知遮光条的宽度  $d = 5 \text{ mm} + 4 \times 0.1 \text{ mm} = 5.4 \text{ mm}$ ;

(3)若钩码和滑块组成的系统机械能守恒,滑块从释放到经过光电门的过程中,有

$$mgL = \frac{1}{2} (M + m) \left(\frac{d}{t}\right)^2, \text{ 即 } mgL = \frac{(M+m)d^2}{2t^2}.$$

12. 答案:(1)0.6 A (1分) C (1分)

(2)400 或 400.0 (2分)

(3)0.46 (2分)

(4)4.84 (2分)

解析:(1)电路中电流最大值为 0.6 A,电流表选择 0.6 A 量程更合适;本实验选用分压式接法,为了调节方便,滑动变阻器选最大阻值较小的滑动变阻器  $R_1$ ,故选 C.

(2) $R_0 = (n-1)R_g = 2 \times 200 \Omega = 400 \Omega$ .

(3)根据图乙结合(1)可知,电流表的示数为 0.46 A.

(4)根据电路可得  $3U = R_x \left(I - \frac{U}{R_V}\right)$ ,整理

$$\text{得 } U = \frac{R_x}{3 + \frac{R_x}{R_V}} I, \text{ 根据图丙可得 } \frac{R_x}{3 + \frac{R_x}{R_V}} =$$

$$\frac{0.8}{0.5} \Omega, \text{ 解得 } R_x \approx 4.84 \Omega.$$

13. 答案:(1)562.5 K

(2)150 J

解析:(1)当活塞恰好离开卡销 B 时,对活塞受力分析可得  $F + p_0 S = p_1 S$  (1分)

可得  $p_1 = 2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  (1分)

根据查理定律,有  $\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1}$  (1分)

可得  $T_1 = 375 \text{ K}$  (1分)

当活塞离开卡销 B 恰好到达卡销 A 过程,

密封气体压强一定,有  $\frac{Sh_1}{T_1} = \frac{Sh_2}{T_2}$  (1分)

可得  $T_2 = 562.5 \text{ K}$  (1分)

(2)当活塞恰好到达卡销 A 处时,外界对气体

做功  $W = -p_1 Sh_{AB} = -250 \text{ J}$  (1分)

由热力学第一定律可知  $\Delta U = W + Q = 150 \text{ J}$  (1分)

14. 答案:(1) $30^\circ$   $-\frac{3mv_0^2}{2}$

(2) $3\sqrt{3}d$

(3) $B \geq \frac{\sqrt{3}mv_0}{3qd}$

解析:(1)粒子在 P 点垂直于电场方向入射,粒子在电场中做类平抛运动,沿电场方向做匀加速直线运动,垂直于电场方向做匀速直线运动,在 Q 点将速度沿电场方向与垂直于电场方向分解,在垂直于电场方向上有  $2v_0 \cos 2\theta = v_0$  (1分)

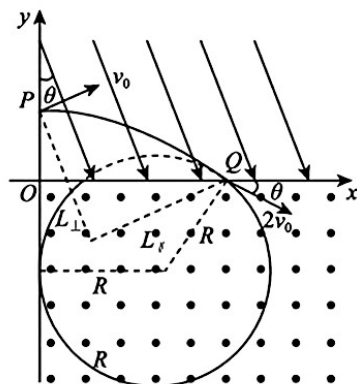
解得  $\theta = 30^\circ$  (1分)

粒子从 P 点到 Q 点过程,电场力做功  $W =$

$$\frac{1}{2} m (2v_0)^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

电势能的变化量  $\Delta E_p = -W = -\frac{3mv_0^2}{2}$  (1分)

即电势能减少  $\frac{3mv_0^2}{2}$



(2) 粒子沿初速度方向的位移为  $L_{//} = v_0 t$  (1分)

垂直于初速度方向的位移为  $L_{\perp} = \frac{v_{\perp}}{2} t$  (1分)

$v_{\perp} = 2v_0 \sin 2\theta$  (1分)

根据几何关系有  $\frac{d}{\cos \theta} + L_{//} \tan \theta = L_{\perp}$  (1分)

$x_Q = d \tan \theta + \frac{L_{//}}{\cos \theta}$  (1分)

联立解得  $x_Q = 3\sqrt{3}d$  (1分)

(3) 带电粒子进入磁场后做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 有

$q \cdot 2v_0 B = \frac{m \cdot (2v_0)^2}{R}$  (1分)

粒子能返回电场, 在磁场中做匀速圆周运动的轨迹与  $y$  轴相切时半径有最大值

$R + R \sin \theta = x_Q$  (1分)

此时磁感应强度最小为  $B_{\min} = \frac{\sqrt{3}mv_0}{3qd}$  (1分)

磁感应强度的大小范围  $B \geq \frac{\sqrt{3}mv_0}{3qd}$  (1分)

15. 答案: (1) 10 J

(2) 2.05 s

(3) 11.1 m 13.9 m

解析: (1) 将木板  $B$  与滑块  $A$  视为一个系统, 因为水平轨道光滑, 木板  $B$  与滑块  $A$  所受合力为零, 因此木板  $B$  与滑块  $A$  组成的系统动量守恒。设木板  $B$  与滑块  $A$  第一次共速时的速度为  $v_1$ , 设向右为速度的正方向, 则有

$m_A v_0 = (m_A + m_B) v_1$

可得

$v_1 = \frac{4}{5} v_0 = 4 \text{ m/s}$  (1分)

由能量守恒定律可知, 木板  $B$  与滑块  $A$  减少的机械能转化为系统产生的热量  $Q$ , 即

$Q = \frac{1}{2} m_A v_0^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_1^2 = 10 \text{ J}$  (1分)

(2) 木板  $B$  与滑块  $C$  发生弹性碰撞时, 将木板  $B$  与滑块  $C$  视为一个系统, 由于碰撞时间极短, 碰撞时内力远大于外力, 因此木板  $B$  与滑块  $C$  组成的系统动量守恒, 设向右为速度的正方向, 则有

$m_B v_1 = m_B v_{B1} + m_C v_{C1}$

木板  $B$  与滑块  $C$  的碰撞为弹性碰撞, 因此

$\frac{1}{2} m_B v_1^2 = \frac{1}{2} m_B v_{B1}^2 + \frac{1}{2} m_C v_{C1}^2$  (1分)

解得木板  $B$  的速度

$v_{B1} = 0$  微信搜《高三答案公众号》获取全科

滑块  $C$  的速度

$v_{C1} = v_1 = 4 \text{ m/s}$  (1分)

碰后  $C$  减速, 假设  $C$  停止后,  $B$  与  $C$  相碰,  $C$  的加速度大小为

$a_C = \frac{2f}{m_C} = 2 \text{ m/s}^2$  (1分)

减速到零的位移为

$x_{C1} = \frac{v_{C1}^2}{2a_C} = 4 \text{ m}$  (1分)

$C$  减速的时间为  $t_{C1} = \frac{v_{C1}}{a_C} = 2 \text{ s}$  (1分)

$B$  先加速再匀速,  $B$  加速时的加速度为

$a_B = \frac{\mu m_A g}{m_B} = 2 \text{ m/s}^2$  (1分)

设木板  $B$  与滑块  $A$  第二次共速时的速度为  $v_2$ , 由动量守恒定律有

$m_A v_1 = (m_A + m_B) v_2$

解得  $v_2 = 3.2 \text{ m/s}$  (1分)

共速前所用的时间为

$t_1 = \frac{v_2}{a_B} = 1.6 \text{ s}$  (1分)

木板 B 位移为  $x_1 = \frac{v_2^2}{2a_B} = 2.56 \text{ m}$  (1分)

木板 B 与滑块 A 匀速运动时间为

$$t_2 = \frac{x_{C1} - x_1}{v_2} = 0.45 \text{ s} \quad (1分)$$

由于  $t_1 + t_2 > 2 \text{ s}$ , 所以假设成立, 因此, B、C 第 1 次碰撞到第 2 次碰撞的时间为

$$t = t_1 + t_2 = 2.05 \text{ s} \quad (1分)$$

(3) 碰后 C 减速到零的位移为

$$x_{C1} = \frac{v_{C1}^2}{2a_C} = \frac{\left(\frac{4}{5}v_0\right)^2}{2a_C} \quad (1分)$$

同理可得, 木板 B 与滑块 A 第二次共速时的速度为  $v_2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 v_0$  (1分)

B、C 第二次碰撞后 C 的速度即为  $v_{C2} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 v_0$ , 即每一次碰后 C 获得的速度都为

上一次的  $\frac{4}{5}$

C 第二次减速到零的位移为

$$x_{C2} = \frac{v_{C2}^2}{2a_C} = \frac{\left[\left(\frac{4}{5}\right)^2 v_0\right]^2}{2a_C}$$

C 第三次减速到零的位移为

$$x_{C3} = \frac{v_{C3}^2}{2a_C} = \frac{\left[\left(\frac{4}{5}\right)^3 v_0\right]^2}{2a_C}$$

.....

C 第 n 次减速到零的位移为

$$x_{Cn} = \frac{v_{Cn}^2}{2a_C} = \frac{\left[\left(\frac{4}{5}\right)^n v_0\right]^2}{2a_C} \quad (1分)$$

$$\text{总位移 } x_C = \frac{v_{C1}^2}{2a_C} + \frac{v_{C2}^2}{2a_C} + \dots + \frac{v_{Cn}^2}{2a_C} =$$

$$4 \left[ 1 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^4 + \dots + \left(\frac{4}{5}\right)^{2n} \right] \text{ m} =$$

$$\frac{4}{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} \text{ m} = \frac{100}{9} \text{ m} \approx 11.1 \text{ m} \quad (1分)$$

对整个过程根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 = 2fx_C + \mu m_A g x_{\text{相}}$$

$$\text{解得 } x_{\text{相}} = \frac{125}{9} \text{ m} \approx 13.9 \text{ m} \quad (1分)$$