

耀正优+2023 届高三 12 月阶段检测联考·物理

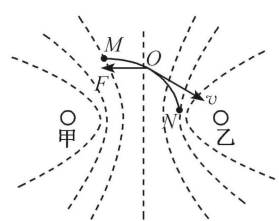
参考答案、提示及评分细则

1. C 人从 O 到 a 的过程,重力大于弹性绳的拉力,则人的加速度向下,人处于失重状态,随伸长量的增加合力逐渐减小,加速度逐渐减小,速度逐渐增大, a 点时速度最大; a 到 b 的过程中,弹性绳的拉力大于重力,则人的加速度向上,人处于超重状态,随伸长量的增加合力逐渐增大,加速度逐渐增大,速度逐渐减小,到 b 点速度减为 0,选项 A、B 错误,C 正确. 由于 O 点的速度不等于零,则 O 到 b 的过程由机械能守恒定律可知,该过程弹性势能的增加量等于重力势能的减少量与动能减少量之和,选项 D 错误.

2. D 该核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$,显然 X 粒子为 ${}^1_0\text{n}$,选项 A 错误; γ 光子是由原子核受到激发产生的,选项 B 错误;由于该核反应释放能量,则该核反应存在质量亏损,则 $m_1 + m_2 > m_3 + m_4$,选项 C 错误;根据爱因斯坦质能方程,辐射出的 γ 光子的能量为 $\Delta E = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$,又 $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$,则 $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$, $p = \frac{h}{\lambda}$,整理得 $p = \frac{\Delta E}{c} = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c$,选项 D 正确.

3. A 用电热丝加热后,气体 M 温度升高体积膨胀,将活塞向下推,对气体 N 做功,汽缸及活塞绝热,气体 N 与外界没有热交换,根据热力学第一定律,气体 N 的内能增加,气体的温度升高,压强增大,选项 A 正确,B、C 错误;气体 M 内能的增加量为电热丝放出的热量减去对气体 N 所做的功,选项 D 错误.

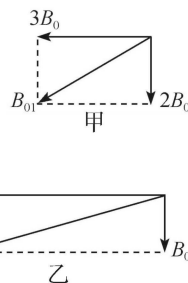
4. B 电子的轨迹与坚直的等势线相交于 O 点,电子在 O 点的速度以及电场力的方向如图所示,又负电荷所受的电场力与电场方向相反,因此甲带正电,选项 A 错误;等势线的疏密反应电场强度的大小,由于 N 点的等势线比 M 点的等势线密,则 N 点的电场强度大,电子在 N 点的电场力大,电子在 N 点的加速度大,选项 B 正确;甲带正电,电场方向大致向右,电子在低电势点电势能大,则电子在 N 点的电势能大,电子由 M 到 N 的过程中电场力做负功,电子的动能减小,速度减小,选项 C、D 错误.



5. D 在 $t=0$ 时刻,由图乙知质点 P 向下运动,则结合该波沿 x 轴负方向传播,

选项 A 错误;由图知 $\lambda=8\text{ m}$, $T=4\text{ s}$,则 $v = \frac{\lambda}{T} = 2\text{ m/s}$,选项 B 错误;由图乙知,再经过 $\Delta t=0.5\text{ s} = \frac{T}{8}$ 质点 P 回到平衡位置,则 P 点的平衡位置位于 $x = \frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{8} = 3\text{ m}$,选项 C 错误;由图像知 $A=20\text{ cm}$,又 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$,由图乙可得质点 P 的振动方程为 $y = 20\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)\text{ (cm)}$,选项 D 正确.

6. B 由题意 C 点的导线在 O 点的磁感应强度大小为 B_0 ,又通电直导线在空间某点产生的磁感应强度大小与到导线的距离成反比,则 B 点的导线在 O 点的磁感应强度大小为 $3B_0$,由安培定则三根通电直导线在 O 点产生的磁场如图甲所示,则 O 点的磁感应强度大小为 $B_{O1} = \sqrt{(2B_0)^2 + (3B_0)^2} = \sqrt{13}B_0$,选项 A 错误;仅将 C 点导线的电流方向反向,则 A 、 C 导线在 O 点产生的磁场的合磁感应强度为零,则 O 点的磁感应强度大小为 $B_{O2} = 3B_0$,选项 B 正确;仅将 C 点的导线移到 D 处,则 B 、 D 处的导线在 O 点产生的磁场的合磁感应强度为零,则 O 点的磁感应强度大小为 $B_{O3} = B_0$,选项 C 错误;仅将 A 点的导线移到 D 处,由安培定则三根通电直导线在 O 点的产生的磁场如图乙所示,则 O 点的磁感应强度大小为 $B_{O4} = \sqrt{B_0^2 + (6B_0)^2} = \sqrt{37}B_0$,选项 D 错误.

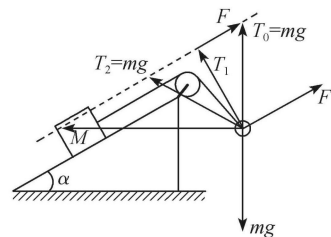


7. C 由公式 $E_m = nBS\omega$ 得线框中产生的感应电动势的最大值为 $E_m = 20\sqrt{2}\text{ V}$,则

感应电动势的有效值为 $E = 20\text{ V}$,当电压表的示数为 18 V 时,则线框内阻分得的电压为 2 V ,则电路中的电流大小为 $I = \frac{2}{1}\text{ A} = 2\text{ A}$,由于电动机刚好正常工作,则电动机的额定电流为 2 A ,选项 A 错误;电动机消耗的电功率为 $P_{\text{电}} = UI = 18 \times 2\text{ W} = 36\text{ W}$,电动机的内耗功率为 $P_{\text{内}} = I^2 R = 2^2 \times 1.5\text{ W} = 6\text{ W}$,电动机的输出功率为 $P_{\text{出}} = P_{\text{电}} - P_{\text{内}} = 30\text{ W}$,则电动机的效率为 $\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{电}}} \times 100\% =$

83.33% ,选项 B 错误,C 正确;电源的效率 $\eta = \frac{UI}{EI} \times 100\% = 90\%$,选项 D 错误.

8. D 作出小球的动态平衡图,由图可知,随着轻绳与坚直方向的夹角变大,拉力 F 一直增大,选项 A、B 错误. 轻绳对小球的拉力先由开始时的 $T_0 =$



mg 减小为最小值 $T_1 = mg \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$, 这一过程斜面对 M 的摩擦力沿斜面向上且逐渐增大, 第二阶段是由 T_1 增大到 $T_2 = mg$, 这一过程斜面对 M 的摩擦力沿斜面向上且逐渐减小到 0, 第三阶段是由 T_2 增大到 $T_3 = \sqrt{3} mg$, 这一过程斜面对 M 的摩擦力沿斜面向下且逐渐增大, 选项 C 错误, D 正确.

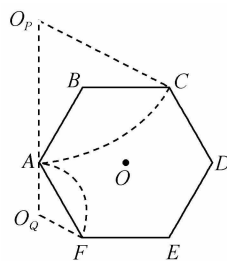
9. CD 由开普勒第三定律 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$ 得 $\frac{(R+h_1)^3}{(R+h_2)^3} = \frac{T_0^2}{T_2^2}$, 解得 $T_2 = \sqrt{\frac{(R+h_2)^3}{(R+h_1)^3}} T_0$, 选项 A 错误; 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, “遥感三十五号 04” 卫星与 “遥感三十五号 05” 卫星的线速度之比为 $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{R+h_2}{R+h_1}}$, 选项 B 错误; 对于处在地球表面的物体万有引力近似等于重力, 则 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 对 “遥感三十五号 04” 卫星有 $G \frac{Mm}{(R+h_1)^2} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} (R+h_1)$, 由以上解得 $M = \frac{4\pi^2 (R+h_1)^3}{GT_0^2}$ 、 $g = \frac{4\pi^2 (R+h_1)^3}{T_0^2 R^2}$, 选项 C 正确, 又由 $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, 整理得 $\rho = \frac{3\pi (R+h_1)^3}{GT_0^2 R^3}$, 选项 D 正确.

10. BD 设带电粒子在电场中的加速度为 a , 则 $a = \frac{qU}{mL}$, 对粒子 1, 竖直方向 $\frac{L}{2} = \frac{1}{2} at^2$, 水平方向 $L = v_1 t$, 解得 $v_1 = \sqrt{\frac{qU}{m}}$, $t = L \sqrt{\frac{m}{qU}}$, 选项 A 错误, B 正确; 对粒子 2 有 $v_2 t + \frac{1}{2} at^2 = L$, 解得 $v_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{qU}{m}}$, 选项 C 错误; 对粒子 1 由动能定理得 $q \frac{U}{2} = \frac{1}{2} m v_1'^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$, 解得 $v_1' = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$, 对粒子 2 由动能定理得 $qU = \frac{1}{2} m v_2'^2 - \frac{1}{2} m v_2^2$, 解得 $v_2' = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{qU}{m}}$, 则 $v_1' : v_2' = \frac{2\sqrt{2}}{3}$, 选项 D 正确.

11. AC 在 O 点处, 弹簧的形变量 $x_1 = \frac{3mg \sin \theta}{k}$, 撤去外力瞬间, 由牛顿第二定律有 $kx_2 - 3mg \sin \theta = 3mg \sin \theta$, 又此时 $E_p = \frac{1}{2} kx_2^2$, 解得 $E_p = \frac{18m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k}$, 选项 A 正确; 从撤去外力至 A、B 运动到 O 点过程中, 由动能定理有 $\frac{1}{2} kx_2^2 - \frac{1}{2} kx_1^2 - 3mg(x_2 - x_1) \sin \theta = \frac{1}{2} \times 3mv^2$, 解得 $v = \frac{g \sin \theta \sqrt{3mk}}{k}$, 选项 B 错误; 从撤去外力瞬间到弹簧恢复原长, 由动能定理有 $\frac{1}{2} kx_2^2 - 3mgx_2 \sin \theta = \frac{1}{2} \times 3mv_1^2$, 解得 $v_1 = 0$, 说明 A、B 刚好未能分离, 则 B 到 O 点的最大距离为 $x_3 = x_2 - x_1$, 解得 $x_3 = \frac{3mg \sin \theta}{k}$, 选项 C 正确, D 错误.

12. BD 带电粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$,

解得 $r = \frac{mv}{qB}$, 设粒子 P 的轨道半径为 r , 可知则粒子 Q 的轨道半径应为 $r' = \frac{r}{3}$, 粒子 Q 与粒子 P 的轨道半径之比为 $r' : r = 1 : 3$, 选项 B 正确; 作出粒子的轨迹如图所示, 粒子 P 射入后通过 C 点, 由几何关系可知粒子 P 在磁场中转过圆心角 $\theta = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$, 则根据几何关系得 $\tan \frac{\theta}{2} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{L}{r}$, 同理对于粒子 Q 的 $\tan \frac{\theta'}{2} = \tan 60^\circ = \sqrt{3} = \frac{L}{r'}$, 解得 $\theta' = 120^\circ$, 由左手定则可知, 粒子 Q 刚射入磁场



时受到的洛伦兹力竖直向下, 则粒子 Q 应从 F 点射出磁场, 选项 A 错误; 根据带电粒子的周期公式可知粒子 P 的周期为 $T = \frac{2\pi m}{qB}$, 粒子 P 在磁场中运动的时间 $t = \frac{1}{6} T$, 粒子 Q 的周期为 $T' = \frac{2\pi m}{3Bq}$, 由以上分析可知粒子 Q 在磁场中运动的时间 $t' = \frac{1}{3} T' = \frac{1}{9} T$, 所以粒子 Q 与粒子 P 在磁场中运动的时间之比为 $2 : 3$, 选项 C 错误; 粒子 P 的轨迹弧长 $l = r \cdot \theta = \frac{\pi r}{3}$, 粒子 Q 的轨迹弧长 $l' = r' \cdot \theta' = \frac{2\pi r'}{9}$, 粒子 Q 在磁场中运动的轨迹弧长与粒子 P 在磁场中运动的轨迹弧长之比为 $2 : 3$, 选项 D 正确.

13. (1) 不需要 (1 分) (2) 0.80 (2 分) (3) 平衡摩擦力过大或长木板的倾角垫的过高 (1 分) $\frac{g \sin \theta - b}{k}$ (2 分)

解析: (1) 由于小车的牵引力能通过传感器准确得出, 因此不需要满足砝码的质量远小于小车的质量;

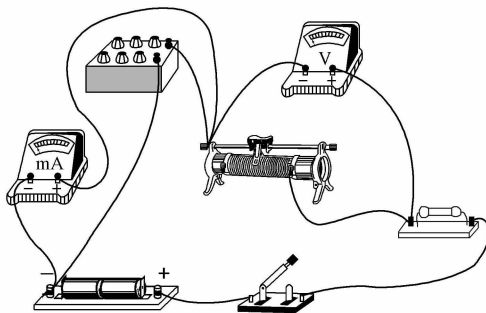
(2) 利用逐差法可得小车的加速度为 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{(12.00 - 4.40) \times 10^{-2} - 4.40 \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} = 0.80 \text{ m/s}^2$;

(3)由图丙可知,未挂砝码时小车的加速度不为零,表明平衡摩擦力过大或长木板的倾角垫的过高;由牛顿第二定律 $F+Mg\sin\theta-f=Ma$ 得 $a=\frac{1}{M}F+g\sin\theta-\frac{f}{M}$,结合图像可知 $k=\frac{1}{M}$, $b=g\sin\theta-\frac{f}{M}$,整理解得 $f=\frac{g\sin\theta-b}{k}$.

14. (1)0.5(1分) (2)图见解析(1分) (3)E(1分) 左(1分) (4)1.5(2分) 1.0(2分)

解析:(1)由电流表的改装原理可知 $I=I_g+\frac{I_g R_g}{R_x}$,代入数据解得 $R_x=0.5\ \Omega$.

(2)按照电路图甲将图乙中的实物图连线,如图所示.



(3)由图丙可知,电流表示数的最大值为 45 mA,则电路中电流的最大值为 450 mA,两节干电池的电动势约为 3 V,则电路中总电阻为 $R=\frac{E}{I}=\frac{3}{0.45}\ \Omega=6.67\ \Omega$,所以滑动变阻器应选择 E;为了保护电路,开关闭合前,应使滑动变阻器接入电路的电阻值最大,即滑动变阻器的滑动触头应位于最左端.

(4)根据毫安表的改装原理,当毫安表的示数为 I 时,电路中的电流为 $10I$,设每节干电池的电动势为 E ,内阻为 r ,则根据欧姆定律有 $2E=U+IR_g+10I(R_0+2r)$,代入数据得 $U=2E-(20r+24.5)I$,根据丙图的图像可知 $2E=3.0\ \text{V}$, $20r+24.5\ \Omega=\frac{2}{4.5\times 10^{-2}}\ \Omega$,解得 $E=1.5\ \text{V}$, $r=1.0\ \Omega$.

15. 解:(1)根据题意可作出光路图,如图所示

根据余弦定理有 $AE^2=(\sqrt{3}R)^2+R^2-2\sqrt{3}R\cdot R\cdot \cos 30^\circ$ (1分)

解得 $AE=R$

根据几何知识可知 a 、 b 两束光在 E 点的折射角都为 30°

根据折射定律有 $n_a=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}$, $n_b=\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ}$ (1分)

光在该玻璃砖中的传播速率为 $v=\frac{c}{n}$ (1分)

a 光在该玻璃砖的传播距离为 R , b 光的传播距离为 $2R$

由于两束光同时从该玻璃砖中射出,则射入时的时间差为 $\Delta t=\frac{2R}{v_b}-\frac{R}{v_a}$ (1分)

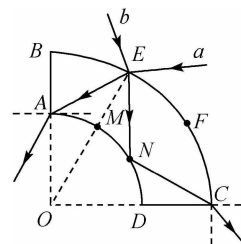
联立解得 $\Delta t=\frac{(2\sqrt{2}-\sqrt{3})R}{c}$ (1分)

(2)根据几何关系可得出 a 光在 AB 上的入射角为 30° , b 光在 BC 上的入射角也为 30°

根据光路的可逆性可知, a 光的折射角为 60° , b 光的折射角为 45° (1分)

则射出玻璃砖时 a 光与竖直方向的夹角为 30° , b 光与竖直方向的夹角为 45° (1分)

a 、 b 光射出玻璃砖时二者间的夹角为 $\Delta\theta=30^\circ+45^\circ=75^\circ$ (1分)



16. 解:(1) $0\sim t_1$ 时间内导体棒 1 上升的距离为 $x=\frac{1}{2}at_1^2$ (1分)

此段时间内两导体棒与导轨形成的回路内,磁通量的变化量为 $\Delta\Phi=BLx$ (1分)

产生的平均感应电动势为 $E=\frac{\Delta\Phi}{t_1}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律得平均电流为 $I=\frac{E}{2R}$ (1分)

又由 $q=It_1$ (1分)

解得 $q=\frac{BLat_1^2}{4R}$ (1分)

(2)导体棒 2 刚要离开挡板时,由平衡条件可知 $BIL = mg \sin \alpha$ (1分)

此时回路中的电流为 $I = \frac{E}{2R}$

导体棒 1 切割磁场产生的电动势为 $E = BLv$ (1分)

导体棒 1 运动的时间为 $t_2 = \frac{v}{a}$ (1分)

解得 $t_2 = \frac{2mgR \sin \alpha}{B^2 L^2 a}$ (1分)

(3)设时间 Δt 内导体棒 1 向上运动的位移为 x_1 ,该过程中,取向下为正方向,由动量定理有 $BIL\Delta t + mg\Delta t \sin \alpha = mv$ (2分)

又 $q_1 = I\Delta t$,且 $q = \frac{\Delta\Phi_1}{2R} = \frac{BLx_1}{2R}$ (1分)

解得 $x_1 = \frac{2mgR \sin \alpha}{B^2 L^2} \left(\frac{2mR}{B^2 L^2} - \Delta t \right)$ (1分)

17. 解:(1)规定水平向右为正方向,A 受的电场力 $F = Eq = 9 \text{ N}$

A 的加速度 $a = \frac{F}{m_1} = 9 \text{ m/s}^2$ (1分)

设 A 与 B 碰前速度为 v_0 ,由 $v_0^2 = 2ad$ (1分)

解得 $v_0 = 6 \text{ m/s}$

A 与 B 发生弹性碰撞,由动量守恒有 $m_1 v_0 = m_1 v_{A1} + m_2 v_{B1}$ (1分)

由机械能守恒 $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{A1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B1}^2$ (1分)

解得 $v_{A1} = -2 \text{ m/s}$, $v_{B1} = 4 \text{ m/s}$,

则 A 的动量大小为 $p_A = m_1 v_{A1} = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$,方向向左,B 的动量大小为 $p_B = m_2 v_{B1} = 8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$,方向向右. (1分)

(2)设 A 与 B 第一次碰前所用时间为 t_1 ,由 $d = \frac{1}{2} a t_1^2$,得 $t_1 = \frac{2}{3} \text{ s}$

再经过 t_2 时间,发生第二次碰撞, $v_{A1} t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = v_{B1} t_2$,得 $t_2 = \frac{4}{3} \text{ s}$ (1分)

则物块 A 从静止开始到与木板 B 发生第二次碰撞所用时间 $t = t_1 + t_2 = 2 \text{ s}$ (1分)

碰撞时 A 的速度 $v'_{A1} = v_{A1} + a t_2 = 10 \text{ m/s}$,

A 与 B 发生第二次弹性碰撞,由动量守恒有 $m_1 v'_{A1} + m_2 v_{B1} = m_1 v_{A2} + m_2 v_{B2}$ (1分)

由机械能守恒有 $\frac{1}{2} m_1 v'_{A1}{}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B1}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{A2}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B2}^2$ (1分)

解得 $v_{A2} = 2 \text{ m/s}$, $v_{B2} = 8 \text{ m/s}$ (1分)

(3)设再经过 t_3 时间,发生第三次碰撞,则 $v_{A2} t_3 + \frac{1}{2} a t_3^2 = v_{B2} t_3$,得 $t_3 = \frac{4}{3} \text{ s}$ (1分)

碰时 A 的速度 $v_{A2}' = v_{A2} + a t_3 = 14 \text{ m/s}$ (1分)

A 与 B 发生第三次弹性碰撞有 $m_1 v_{A2}' + m_2 v_{B2} = m_1 v_{A3} + m_2 v_{B3}$ (1分)

$\frac{1}{2} m_1 v_{A2}'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B2}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{A3}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B3}^2$,得 $v_{A3} = 6 \text{ m/s}$, $v_{B3} = 12 \text{ m/s}$ (1分)

同理第四次碰撞时间 $t_4 = \frac{4}{3} \text{ s}$,碰撞后两者速度分别为 $v_{A4} = 10 \text{ m/s}$, $v_{B4} = 16 \text{ m/s}$

则物块 A 从静止开始到第一次碰撞位移 $x_1 = d = 2 \text{ m}$

从第一次碰撞到第二次碰撞位移 $x_2 = v_{B1} t_2 = \frac{16}{3} \text{ m}$

从第二次碰撞到第三次碰撞位移 $x_3 = v_{B2} t_3 = \frac{32}{3} \text{ m}$

...

从第 $n-1$ 次碰撞到第 n 次碰撞的位移 $x_n = \frac{16}{3}(n-1)(\text{m})$ ($n=2,3,4,\dots$) (1分)

从开始运动到与木板 B 发生第 n 次碰撞时间内,物块 A 的总位移

$x = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = \frac{2}{3}(4n^2 - 4n + 3)(\text{m})$ ($n=1,2,3,\dots$) (1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

