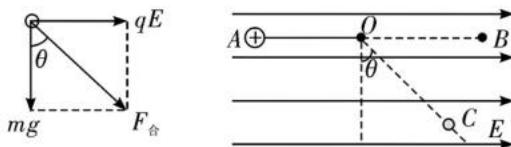


物理参考答案

一、二选择题(1~6 每小题 4 分。7~10 每小题 5 分,选对但不全得 3 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	A	D	C	C	AD	BC	BD	BC

1. C 【解析】外力合力不为 0,动量不守恒 A 错误;航天器里面物体处于完全失重,B 错误;C 正确;电磁弹射过程,有电能转化为机械能,D 错误。
2. B 【解析】绕地飞船在第一宇宙速度 7.9 km/s 与第二宇宙速度 11.2 km/s 之间,A 错误;所有绕地卫星,速度都小于第一宇宙速度,B 正确;加速度向上,是超重,C 错误;此过程引力势能与动能总和不变,机械能守恒,D 错误。
3. A 【解析】 $F=B_{*}IL=3\times 10^{-5}\times 1\times 10^5\times 50\text{ N}=150\text{ N}$,方向向东,选 A。
4. D 【解析】在此位置圆环加速度为 0,但物块加速度并不为零(向上),A,B 均错误;圆环下落过程,轻绳对圆环一直做负功,圆环机械能减小 C 错误;圆环和物块组成的系统机械能守恒,圆环机械能减小,物块机械能增加。
5. C 【解析】由于 M、N 之间的场强为正方向,故 M 处电荷带正电,N 处电荷带负电,Q 点场强为零,由点电荷场强公式和场强叠加原理,M 点电荷量更大,A 错误;设想将一正试探电荷从 Q 处移到无穷远,电场力做正功,故 Q 点电势大于 0,B 错误;此电荷受到的电场力一直向右,做加速运动,C 正确;P 点释放的负电荷从 Q 到 N,电势能将增大,D 错误。
6. C 【解析】对滑块 A 在碰撞前根据动能定理有 $qEd=\frac{1}{2}m_{\text{A}}v_0^2$;依题意知,碰撞后滑块 A、B 速度大小相等,方向相反(A 碰后在电场中向左减速,再向右加速,速率与 B 相同,才能保持恒定距离不变);规定向右为正方向,设其大小为 v ,根据动量守恒定律可得 $m_{\text{A}}v_0=-m_{\text{A}}v+m_{\text{B}}v$,又由能量守恒定律可知 $v<v_0$,即碰撞后滑块 A 向左运动不会滑出电场,设碰撞后滑块 A 在电场中运动的时间为 t ,由动量定理得 $qEt=2m_{\text{A}}v$,碰撞后滑块 B 向右做匀速运动,有 $vt=\frac{4}{9}d$,联立解得 $\frac{m_{\text{A}}}{m_{\text{B}}}=\frac{1}{4}$,C 正确。
7. AD 【解析】由题图甲可得 $\lambda=8\text{ m}$,由题图乙可得 $T=4\text{ s}$,所以该简谐横波的波速为 $v=2\text{ m/s}$,故 A 正确;由题图甲可知, $t=5\text{ s}$ 时,质点 b 位于平衡位置且向上振动,由题图乙可知, 5 s 时该质点处于波峰位置,故 B 错误;由题图甲可知,质点 c 的振动方程为 $y=6\sin(0.5\pi t+\pi)\text{ cm}$,故 C 错误; $t=5\text{ s}$ 时质点 a 处于波峰位置,经过 $10\text{ s}-5\text{ s}=\left(1+\frac{1}{4}\right)T$,质点 a 运动到平衡位置且向下振动,故 D 正确。
8. BC 【解析】根据欧姆定律和闭合电路欧姆定律可得 $U_1=IR,U_2=E-Ir,U_3=E-I(r+R)$
 可知 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}=R,\frac{\Delta U_2}{\Delta I}=r,\frac{\Delta U_3}{\Delta I}=r+R$
 即 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}、\frac{\Delta U_2}{\Delta I}、\frac{\Delta U_3}{\Delta I}$ 均保持不变,且 $\Delta U_3=\Delta U_1+\Delta U_2$,故 A 错误,BC 正确;断开开关,电容器将在与滑动变阻器、灯泡构成的回路中放电,电流方向从右向左,故 D 错误。
9. BD 【解析】对小球受力分析,将电场力与重力合成为一个等效“重力”,如图所示
 由 $\tan\theta=\frac{qE}{mg}=1$ 解得 $\theta=45^\circ$,可知其等效“重力场”的最低点为点 C。如图所示



依题意,小球由静止释放后做匀加速直线运动,第一次运动到 O 点正下方时的速度设为 v ,由动能定理,可得 $qEL+mgL=\frac{1}{2}mv^2$ 解得 $v=2\sqrt{gL}$,此时细线瞬间绷紧,致使沿细线方向的速度变为零,则垂直于细线方向的速度为 $v_{\perp}=v\cos\theta=\sqrt{2gL}$,由对称性可知,小球运动到 B 点的速度大小与细线绷紧瞬间的速度大小相等,即 $v_{\text{B}}=v_{\perp}=\sqrt{2gL}$,设小球往复运动过程中,运动到等效最低点左侧最高点时,细线与竖直方向夹角为 α ,由动能定理可得 $qEL\sin\alpha+mgL(1-\cos\alpha)=\frac{1}{2}mv_{\perp}^2$ 解得 $\alpha=45^\circ$,由几何关系及对称性可知,小球最终运动稳定时做往复运动,轨迹为半个圆周。故选 BD。

10. BC 【解析】粒子第一次经过 x 轴时速度方向与 x 轴成 45° 角, 则有 $v_y = v_0 \tan 45^\circ$

粒子在第一象限做类平抛运动, 竖直方向上有 $v_y^2 = 2 \frac{qE}{m} h$ 解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2Eqh}{m}}$, 故 A 错误;

粒子第一次到达 x 轴有 $x_1 = v_0 t_1, h = \frac{v_y}{2} t_1$ 结合上述解得 $x_1 = 2h$

随后粒子第二次到达 x 轴有 $x_2 \sin 45^\circ = \sqrt{2} v_0 t_2, x_2 \cos 45^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2} Eq}{m} t_2^2$, 解得 $x_2 = 8h$

$\Delta v = \frac{\sqrt{2} Eq}{m} t_2 = 2\sqrt{2} v_0$, 故 B 正确;

由 $\frac{h}{x} = \frac{1}{2}$ 得 $x_1 = 2h, x_2 = v_0 \times 2t_0 + \frac{1}{2} a (2t_0)^2 = 8h, x_3 = 3v_0 \times 2t_0 = 12h, x_4 = 3v_0 \times 2t_0 + \frac{1}{2} a (2t_0)^2 = 16h$

综上 $x = 38h$ 故 C 正确;

末速度 $v = \sqrt{v_0^2 + (5v_0)^2} = \sqrt{26} v_0$, 故 D 错误。

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分。

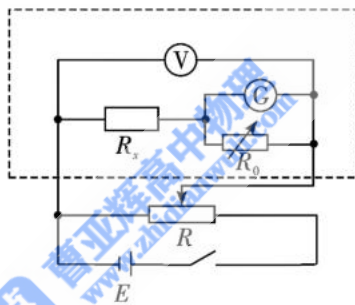
11. (6 分, 每空 2 分) (1) $\frac{x_2 - x_1}{6T^2}$ (2) ③ (3) $\frac{(a_1 + a_2)l}{2h}$

12. (10 分, 每空 2 分) (1) 2.150 (2) $\times 10$ (3) ① 2.5 ② 图见解析 ③ $\rho = \frac{(U - IR_g) \pi d^2}{20lI}$

【解析】(1) 螺旋测微器的固定读数为 2 mm, 动刻度读数为 0.150 mm, 读数为 2 mm + 0.150 mm = 2.150 mm。

(2) 指针偏角太大, 说明电阻较小, 应该选择更小的倍率 $\times 10$, 欧姆表读数为 $16 \times 10 \Omega = 160 \Omega$ 。

(3) 改装电流表量程为 50 mA, 根据 $\frac{I_g}{I - I_g} = \frac{R_0}{R_g}$, 则 $R_0 = \frac{10 \times 10 \times 10^{-3}}{(50 - 10) \times 10^{-3}} \Omega = 2.5 \Omega$; 由于改装电流表电压已知, 所以改装电流表采用内接法



改装后 $R_x = \frac{U - IR_g}{5I}$, 根据电阻定律 $R_x = \rho \frac{l}{S} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$, 可得电阻率 ρ 的表达式 $\rho = \frac{(U - IR_g) \pi d^2}{20lI}$ 。

13. (10 分) 【解析】(1) 电动机两端的电压为 $U = E - Ir = 33 \text{ V}$ 2 分

电动机的输入功率为 $P_{\text{总}} = UI = 165 \text{ W}$ 1 分

(2) 电动机的输出功率为 $P_{\text{出}} = Fv = mgv = 160 \text{ W}$ 2 分

电动机的工作效率为 $\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{总}}} \times 100\% \approx 97.0\%$ 1 分

(3) 电动机的热功率为 $P_{\text{热}} = P_{\text{总}} - P_{\text{出}} = 5 \text{ W}$ 2 分

根据 $P_{\text{热}} = I^2 R_M$ 1 分

解得 $R_M = 0.2 \Omega$ 1 分

14. (14 分) 【解析】(1) 当所有粒子都能射出磁场时, 此时的偏转电压为 u

则有 $\frac{1}{2} \cdot \frac{uq}{dm} \left(\frac{l}{v_0} \right)^2 = \frac{d}{2}$ 2 分

解得 $u = 128 \text{ V}$ 1 分

由闭合电路欧姆定律 $\frac{u_1}{R_x} = \frac{E}{R_0 + R_1}$ 1 分

解得 $R_x = 128 \Omega$ 1 分

故滑片下端阻值范围为 0 到 128Ω

(2) 通过调节 R_1 , 可以调节粒子从电容器边缘射出, 其到 O 点的距离为 Y , 则

$\frac{Y}{d} = \frac{L + \frac{l}{2}}{\frac{l}{2}}$ 2 分

解得: $Y = 6 \text{ cm}$ 2 分

(3) 只有电压偏转电压低于 $u_1=128\text{ V}$ 时, 才能从极板间射出

$u_1=160\sin\omega t$ 2分

得到 $\sin\omega t=0.8$ 1分

由交流电规律, 得到电压低于 128 V 所占总时间的比值

$\eta=\frac{53^\circ}{90^\circ}=58.9\%$ 2分

15. (16分)【解析】(1) 由动能定理 $(Eq-\mu mg)x_0=\frac{1}{2}mv_0^2$ 2分

$x_0=\frac{mv_0^2}{2(Eq-\mu mg)}$ 2分

(2) 当 $n=4$ 时, 最后达到共同速度为 v , 则由动量守恒

$mv_0+2mv_0+3mv_0+4mv_0=8mv$ 1分

求得 $v=\frac{5}{4}v_0$ 1分

解除锁定之前, 它们对地的位移分别为 $16x_0, 9x_0, 4x_0, x_0$, 对系统由能量守恒

$Eq(x_0-4x_0+9x_0-16x_0)-Q=\frac{1}{2}\times 8m(\frac{5}{4}v_0)^2$ 2分

$Q=\frac{15Eqmv_0^2}{Eq-\mu mg}-\frac{25}{4}mv_0^2$ 1分

(3) 解除锁定之后, 第 2 个滑块的最小速度为 v_2 , 此时第一个滑块的速度为 v_1 , 对所有滑块和木板组成的系统, 由动量守恒

$\frac{n(n+1)}{2}mv_0=(n-1+n)mv_2+mv_1$ 2分

且有 $v_1=v_2+v_0$ 1分

$v_2=\frac{[n(n+1)-2]}{4n}v_0$ 1分

对第二块滑块, 由动量定理 $\mu mgt=m(v_0-v_2)$ 2分

$t=\frac{3n-n^2+2}{4n\mu g}v_0$ 1分