

2020 届普通高中教育教学质量监测考试

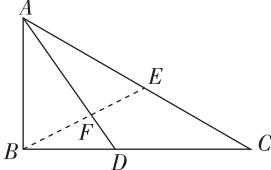
物理 参考答案

本试卷防伪处为：

当游客从最低点运动到最高点
磁场方向垂直纸面向外

1. C 【解析】对整体研究,根据力的平衡,轻弹簧向下压力大小为 $F=20\text{ N}-15\text{ N}=5\text{ N}$,对物块 B 研究, $f=(F+m_B g)\sin\theta=5\text{ N}$,选项 C 正确。
2. B 【解析】只剪断 EO 段细线的瞬间,小球的加速度为 $a_1=g\sin\theta=\frac{1}{2}g$,只剪断 DO 段细线的瞬间,小球的加速度为 $a_2=g$,则 $\frac{a_1}{a_2}=\frac{1}{2}$,选项 B 正确。
3. A 【解析】由于游客做的是竖直面内的匀速圆周运动,因此游客运动的加速度总是指向圆心,当游客从最低点运动到最高点的过程中,加速度先有竖直向上的分加速度,后有竖直向下的分加速度,因此游客先超重后失重,选项 A 正确。
4. A 【解析】根据动能定理有 $W-\mu mgL+mgh=\frac{1}{2}mv_C^2$,求得 $W=3000\text{ J}$,选项 A 正确。
5. A 【解析】设物块与长木板间的动摩擦因数为 μ ,要使物块滑离,则 $F_1=\frac{3}{2}ma_1$, $\frac{1}{2}\mu mg=ma_1$, $F_2=\frac{3}{2}ma_2$, $\frac{1}{2}\mu mg=\frac{1}{2}ma_2$,求得 $\frac{F_1}{F_2}=\frac{1}{2}$,选项 A 正确。
6. C 【解析】在轨道 I 上 P 点的速度小于轨道 II 上 P 点的速度,选项 A 错误;在轨道 I 上的速度大于经过 Q 点的圆轨道上的速度,即大于轨道 II 上 Q 点的速度,选项 B 错误;探测器在轨道 I 上运行,若经过 P 点时瞬时加速,就变成椭圆轨道,而且在 P 点加速时获得的速度越大,椭圆轨道的远火星点就越远,轨道 III 的远火星点 R 比轨道 II 上的远火星点 Q 更远,因此 $v_4>v_2$,选项 C 正确;设 P 点到火星中心的距离为 r ,Q 点到火星中心的距离为 r_1 ,R 点到火星中心的距离为 r_2 ,由开普勒第二定律有: $v_2 r=v_3 r_1$, $v_4 r=v_5 r_2$, $r_2>r_1$,则有 $\frac{v_2}{v_3}<\frac{v_4}{v_5}$,选项 D 错误。
7. B 【解析】小球到达 A 点时,PA 为位移,设 PA 与水平方向的夹角为 θ ,则 $\tan\theta=\frac{1}{2}\tan 60^\circ$,小球到

达 B 点时, PB 为位移,设 PB 与水平方向的夹角为 α ,则 $\tan\alpha=\frac{1}{2}\tan 60^\circ$,因此 PA 与水平方向的夹角等于 PB 与水平方向的夹角,选项 C、D 错误;因为 $\theta=\alpha$,可知 P、A、B 在同一直线上,假设 PAB 为斜面,小球从 P 点运动到 A 点的时间 $t_1=\frac{2v_0\tan\theta}{g}$,水平位移 $x_1=v_0 t_1=\frac{2v_0^2\tan\theta}{g}$,则 $s_{PA}=\frac{x_1}{\cos\theta}=\frac{2v_0^2\tan\theta}{g\cos\theta}$,同理得到 $s_{PB}=\frac{2(2v_0)^2\tan\theta}{g\cos\theta}$,因此 PB 长是 PA 长的 4 倍,选项 A 错误,选项 B 正确。

8. AC 【解析】由题意可知,  $U_{AB}=\frac{W_{AB}}{q}=10\text{ V}$, $U_{AC}=\frac{W_{AC}}{q}=20\text{ V}$,因此 B 点与 AC 中点 E 的连线为等势线,根据几何关系可知, B 点与 AC 中点 E 的连线与 AD 垂直,因此电场强度方向平行于 AD,选项 A 正确,选项 B 错误;根据几何关系, $AF=AB\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{4}\text{ m}$,因此电场强度的大小 $E=\frac{U_{AB}}{AF}=\frac{40\sqrt{3}}{3}\text{ V/m}$,选项 C 正确,选项 D 错误。
9. AC 【解析】不论开关闭合还是断开,电压表 V_1 测的都是电源路端电压,闭合开关 S,电流表的示数为零, R_1 被短路,电路中的总电阻减小,总电流增大,电源内电压增大,外电压减小,电压表 V_1 的示数减小,选项 A 正确,选项 B 错误;S 断开时, R_1 、 R_2 串联,将滑动变阻器滑片向上移,滑动变阻器接入电路的电阻增大,总电阻增大,总电流减小,电流表示数减小,选项 C 正确;电源内电压减小,外电压增大,电压表 V_1 示数增大, R_1 两端的电压减小, R_2 两端的电压增大,即 V_2 示数增大,选项 D 错误。
10. AC 【解析】 $t=1\text{ s}$ 时两车相遇,则 $t=0$ 时刻,两车相距 $x_0=\frac{3}{4}\times\frac{1}{2}\times 10\times 2\text{ m}=7.5\text{ m}$,选项 A 正确;由图象可知, $t=1\text{ s}$ 时相遇,则 $t=3\text{ s}$ 时再次相遇,选项 B 错误;速度相等时两车相距 $x_1=\frac{1}{3}x_0=2.5\text{ m}$,选项 C 正确; $t=1\text{ s}$ 时两车相遇, t

=1 s 到 $t=3$ s 之间,乙车在前,选项 D 错误。

11. BC 【解析】由于两个粒子在同一加速器中都能被加速,则两个粒子在磁场中做圆周运动的周期相等,由 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ 可知,两粒子的比荷一定相等,即

$$\frac{q_1}{m_1}=\frac{q_2}{m_2}, \text{选项 A 错误,选项 C 正确;粒子最终获得}$$

的速度 $v=\frac{qBR}{m}$,由于两粒子的比荷相等,因此最终获得的速度大小相等,选项 B 正确;粒子最后获得的最大动能 $E_k=\frac{1}{2}mv^2=\frac{q^2B^2R^2}{2m}$,由于粒子的

比荷相等,因此 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}}=\frac{q_1}{q_2}$,选项 D 错误。

12. BC 【解析】由于粒子射入两板间的速度 $v_0=\frac{l}{T}$,

因此粒子穿过两板的时间为 $t=\frac{l}{v_0}=T$,粒子从 $t=0$ 时刻射入两板间,结果粒子在上板右端附近射出,说明粒子射入两板间后,在竖直方向开始受到的电场力向上,由于开始时 U_{AB} 为正,上板带正电,表明粒子带负电,选项 A 错误;从 $t=0$ 时刻开始,在一个周期内,粒子在垂直于金属板方向上先做初速度为零的匀加速运动后做匀减速运动到速度为零,因此粒子从板间射出时速度大小仍等于 v_0 ,选项 B 正确;两板间的电场强度 $E=\frac{U_0}{d}$,粒子的加速度 $a=\frac{qE}{m}=\frac{qU_0}{md}$,则 $d=4\times\frac{1}{2}a\left(\frac{T}{2}\right)^2$,求得

$$d=\sqrt{\frac{qU_0T^2}{2m}}, \text{选项 C 正确;要使粒子仍沿中线射出,则粒子从 O 点射入的时刻 } t=\frac{T}{4}+\frac{T}{2}n=(2n+1)\frac{T}{4}, n=0,1,2,\dots, \text{选项 D 错误。}$$

13. (6 分) 【答案】(1) 6 ~ 12 (2 分)

$$\frac{(x_8+x_9-x_{10}-x_{11})f^2}{100} \text{ (2 分)}$$

$$(2) \frac{(x_8+x_9-x_{10}-x_{11})f^2}{100g} \text{ (2 分)}$$

【解析】(1)若纸带的左端与物块连接,则计数点“0~6”间为橡皮筋带动下的变加速运动,则“6~12”间为橡皮筋松弛后物块在摩擦力作用下做匀减速运动过程,为了测动摩擦因数,应选用“6~12”段纸带求加速度,求得的加速度 $a=\frac{x_8+x_9-x_{10}-x_{11}}{4\left(\frac{5}{f}\right)^2}=\frac{(x_8+x_9-x_{10}-x_{11})f^2}{100}$ 。

$$(2) \text{ 根据求得的加速度,由 } \mu g=a, \text{ 得 } \mu$$

$$=\frac{(x_8+x_9-x_{10}-x_{11})f^2}{100g}。$$

14. (9 分)【答案】(1)红(1 分) 10.5(2 分) (2)保护电阻(2 分) 大(2 分) (3)12(2 分)

【解析】(1)将红表笔接电池的正极,多用电表示数为 10.5 V。

(2)电阻 R_0 在电路中为保护电阻,闭合开关前应使电阻箱接入电路的电阻最大。

(3)由实验电路可知,在闭合电路中,电池电动势 $E=I(r+R_0+R)$,则 $\frac{1}{I}=\frac{r+R_0}{E}+\frac{1}{E}R$,由图象可

知,图象的斜率 $k=\frac{1}{E}=\frac{\Delta\frac{1}{I}}{\Delta R}=\frac{1-0.5}{6}=\frac{1}{12}$,则电

池电动势 $E=\frac{1}{k}=12$ V。

15. (8 分)【答案】(1) $\frac{31}{3}$ N (2)6 N 方向与竖直方向成 37° 斜向左上

【解析】(1)由于物块刚好能通过圆弧的最高点,则在最高点 $mg=\frac{mv_1^2}{R}$ (1 分)

$$v_1=\sqrt{gR}$$

恒力作用的位移最大时,恒力 F 最小,根据动能定理 $Fl-\mu mgl-mg2R=\frac{1}{2}mv_1^2$ (1 分)

$$\text{求得 } F=\frac{31}{3} \text{ N (1 分)}$$

(2)设物块在 C 点速度为 v_2 ,根据机械能守恒定律有 $mg(R-R\cos\alpha)=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ (1 分)

$$\text{求得 } v_2=\sqrt{14} \text{ m/s (1 分)}$$

物块在 C 处时,由牛顿第二定律可得

$$mg\cos\alpha+F_N=\frac{mv_2^2}{R} \text{ (1 分)}$$

$$\text{解得 } F_N=6 \text{ N (1 分)}$$

由牛顿第三定律知

$$F_N'=6 \text{ N}$$

方向与竖直方向成 37° 斜向左上(1 分)

16. (12 分)【答案】(1)11 N (2) $\frac{5}{9}$ m

【解析】(1)由 $s=\frac{1}{2}at_1^2$ (1 分)

求得推力作用下两物块运动的加速度大小为 $a=0.4 \text{ m/s}^2$ (1 分)

根据牛顿第二定律有

$$F-\mu_1Mg-\mu_2mg=(M+m)a \text{ (1 分)}$$

求得推力大小 $F=11 \text{ N}$ (1 分)

(2) 推力 F 作用 5 s 时, A、B 两物块的速度

$$v = at_1 = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

撤去推力 F 后, 由于物块 A 与地面的动摩擦因数比物块 B 的大, 所以物块 A 减速的加速度更大, A、B 会分开 (1 分)。设物块 A 的加速度为 a_A , 物块 B 的加速度为 a_B , 根据牛顿第二定律

$$\mu_1 Mg = Ma_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu_2 mg = ma_B \quad (1 \text{ 分})$$

撤去推力 F 后, 设物块 A 运动的位移为 x_A , 物块 B 运动的位移为 x_B ,

$$2a_A x_A = v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$2a_B x_B = v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

A、B 都停止运动时相距

$$\Delta x = x_B - x_A = \frac{5}{9} \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

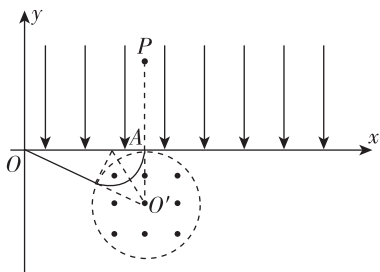
17. (15 分) 【答案】(1) $(\sqrt{3}R, \frac{qB^2 R^2}{6mE})$

$$(2) 2R \frac{BR}{E} + \frac{3\pi m}{qB}$$

【解析】(1) 设 P 点的坐标为 $(\sqrt{3}R, y)$, 粒子进磁场时的速度为 v_1 , 根据动能定理有

$$qEy = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

粒子进入磁场后做匀速圆周运动, 设粒子做圆周运动的半径为 r_1 , 根据几何关系有



$$\angle AOO' = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } r_1 + \frac{r_1}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{求得 } r_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第二定律有 } qv_1 B = \frac{mv_1^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{求得 } y = \frac{qB^2 R^2}{6mE} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 P 点坐标为 } (\sqrt{3}R, \frac{qB^2 R^2}{6mE})$$

(2) 设粒子进磁场时的速度大小为 v_2 , 根据动能定理 $qEy' = \frac{1}{2}mv_2^2$ (1 分)

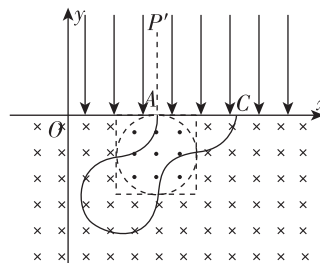
设粒子在圆形区域内磁场中做圆周运动的半径为 r_2 , 根据牛顿第二定律

$$qv_2 B = \frac{mv_2^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{求得 } r_2 = R \quad (1 \text{ 分})$$

同理可知, 粒子在圆形区域外磁场内做圆周运动的半径也为 R (1 分)

根据几何关系, 粒子在磁场中做圆周运动的轨迹如图所示,



由几何关系可知, A 点到 C 点的距离 $x_{AC} = 2R$ (1 分)

设粒子第一次在电场中运动的时间为 t_1 ,

$$\text{则 } y' = \frac{1}{2}v_2 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_2 = \frac{qBR}{m}$$

$$\text{求得 } t_1 = \frac{BR}{E} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在磁场中做圆周运动的周期 } T = \frac{2\pi m}{qB}$$

粒子从 A 点到 C 点在磁场中运动的时间

$$t_2 = \frac{3}{2}T = \frac{3\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

因此粒子从 P' 点到 C 点运动的时间

$$t = t_1 + t_2 = \frac{BR}{E} + \frac{3\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$