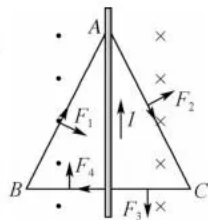


## 参考答案、提示及评分细则

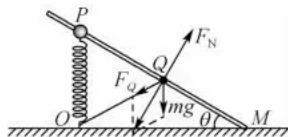
1. B 这是岷山崩塌产生的声波使大钟产生受迫振动而发生的共振现象,故 B 正确。  
 2. D 下落高度和加速度一定,时间一定,故 A、B 错误;下落到地面上时的竖直速度一定,水平速度也不变,故落在地面上时的速度也不变,即 C 错误;由于汽车速度增大,故落点靠后,即 D 正确。  
 3. B 由表可知,点电荷在介质中的作用力比在真空的小,而点电荷在介质中的相互间作用力  $F_{介}$  与在真空中的作用力  $F_{真}$  之比与介电常数成反比,故 B 正确。  
 4. A 根据右手螺旋定则及左手定则,对三角形线圈受力分析如图所示,根据对称性可知,  $F_3$ 、 $F_4$  等值反向,  $F_1$  与  $F_2$  的合力垂直直导线向右,故根据牛顿第三定律可知,直导线所受安培力的方向垂直于直导线向左,故 A 正确。



5. B 根据  $r = \frac{mv}{qB}$  可知,粒子在上方磁场中运动的半径是下方磁场中运动半径的 0.5 倍,故 D 错误;若粒子带正电,则先向左侧偏转,再向右侧偏转,由于上方半径小,故 N 点应在 M 点右侧,与题意不符,故 A 错误;因粒子在下方磁场中运动的半径为上方磁场中运动半径 2 倍,故 M 点恰好为粒子第 1 次在下方磁场中运动的轨迹圆心,故 B 正确;根据  $T = \frac{2\pi m}{qB}$  可知,粒子在上方磁场中运动的周期是下方磁场中运动周期的 0.5 倍,故 C 错误。  
 6. A 设篮球质量为  $m$ ,撞击前水平方向的速度  $v_1 = v_0 \cos 37^\circ = 4 \text{ m/s}$ ,竖直方向的速度  $v_2 = v_0 \sin 37^\circ = 3 \text{ m/s}$ ,由动量定理,竖直方向有  $F_N t - mgt = mv_2 + m \frac{2v_2}{3}$ ,水平方向有  $-\mu F_N t = m \frac{v_1}{4} - mv_1$ ,解得  $t = 0.1 \text{ s}$ ,故 A 正确。  
 7. C 当卫星与地心的连线和卫星与 P 点连线的夹角最大时,卫星与 P 点的连线与赤道相切,故根据几何关系有  $r \cos \theta = \pm R$ ,其中一种情况是  $\theta = \frac{2\pi}{T_{自}} \times \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}$ ,根据  $\frac{GMm}{r^2} = \frac{m^4 \pi^2}{T^2} r$ ,解得  $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2 \cos^3(\frac{\pi}{2})}$ ,故 C 正确。

8. AD 当 a 接正极、b 接负极时,根据右手螺旋定则可知,磁场方向垂直轨道平面向上,金属杆要想静止所受安培力必须沿斜面向上,根据左手定则可知,故此时金属杆中的电流方向由 c 端流向 d 端,故应 c 接正极、d 接负极,故 A 正确;同理可知,D 正确。

9. BD 当小球在 P 点时,根据平衡条件可知,弹簧的弹力竖直向上且一定等于小球的重力,有  $F_P = mg$ ,故 A 错误;球在 Q 点处受力分析如图,由图可知,小球位于 Q 点时弹簧处于拉伸状态,故 B 正确;根据正弦定理有  $\frac{mg}{\sin(90^\circ - 2\theta)} = \frac{F_Q}{\sin \theta}$ ,  $F_P : F_Q = \cos 2\theta : \sin \theta$ ,故 C 错误,D 正确。



10. BCD 根据乙图可知,0 时刻  $x = 8 \text{ m}$  处质点沿 y 轴正向振动,则根据同侧原理可知,该波沿 x 轴负向传播,故 A 错误;根据两图可知,波速  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$ ,根据波形平移,q 点第一次回到平衡位置的时间  $t = \frac{x}{v} = \frac{12-9}{2} \text{ s} = 1.5 \text{ s}$ ,故 B 正确;同理,p 点第一次回到正向最大位移处的时间  $t = \frac{x}{v} = \frac{10-3}{2} \text{ s} = 3.5 \text{ s}$ ,故 C 正确; $t = 0$  时刻,p、q 点关于波谷对称,两点速度大小相等方向相反,过 1 s,  $x = 8 \text{ m}$  质点的振动状态传到  $x = 6 \text{ m}$  处,p、q 关于平衡位置对称,第一次速度相同;经过 3 s,波传播  $x = vt = 6 \text{ m}$ ,  $x = 12 \text{ m}$  质点振动状态传到  $x = 6 \text{ m}$  处,p、q 点再次关于平衡位置对称,两点速度第二次相同,故 D 正确。

11. (1) 0.50 (2 分) (2) 见解析 (2 分) (3) 大 (2 分)

解析:(1) 根据  $\Delta x = aT^2$ ,可得  $a = \frac{CE - AC}{0.2^2} = 0.50 \text{ m/s}^2$ ;

(2) 其中一个点偏差太大可以忽略,作出图像如图所示;

(3) 小车仅受一条绳子的拉力时就有误差,现在小车受到两条绳子的拉力,故误差增大。

12. (1) C (2 分) D (2 分) (2) 见解析 (2 分) (3) 1.0 (2 分)

(4) 电压表  $V_2$  内阻的倒数 (2 分)

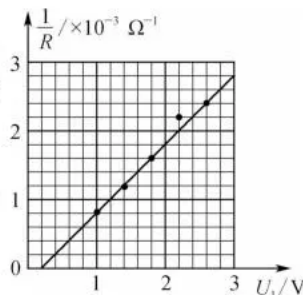
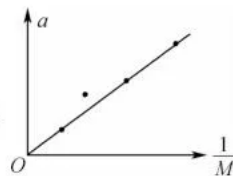
解析:(1) 根据电路图有  $\frac{U_1}{R_x} + \frac{U_1}{R_{V1}} = \frac{U_2}{R} + \frac{U_2}{R_{V2}}$ ,整理得  $\frac{1}{R} = \frac{U_1}{U_2} (\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_{V1}}) - \frac{1}{R_{V2}}$ ,由此可知,  $V_1$  表要求知道其内阻,由图像可知,  $V_1$  的示数未超过 3 V,因此  $V_1$  选 C;因电压表  $V_2$  示数保持 2 V 不变,故  $V_2$  选择 D。

(2) 上面有一个点误差较大,舍去不要,将其余点连接在同一条直线上。

(3) 根据图像可知其斜率  $k = \frac{2.8 \times 10^{-3}}{3 - 0.2} = 1.0 \times 10^{-3}$ ,根据(1)中表达式可知,

其斜率  $k = \frac{1}{U_2} (\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_{V1}})$ ,两式联立解得  $R_x = 1.0 \text{ k}\Omega$ 。

(4) 根据(1)中表达式可知,纵截距的绝对值为电压表  $V_2$  内阻的倒数。



13. 解:(1)在圆弧轨道最高点有  $mg = \frac{mv^2}{R}$  (1分)

逆向看做平抛运动,根据平抛运动的规律,竖直方向有  $R = \frac{1}{2}gt^2$  (1分)

水平方向有  $x = vt$  (1分)

解得  $x = \sqrt{2}R$  (1分)

(2)设斜面倾角为  $\theta$ ,小球在斜面顶端飞出时,水平方向  $v_x = \sqrt{gR}$ ,

竖直方向  $v_y = \sqrt{2gR}$

则  $v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{3gR}$  (1分)

所以  $\sin \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{\sqrt{6}}{3}$  (1分)

根据能量守恒有  $E_P = mgR \sin \theta + \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分)

解得  $E_P = mgR(\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{6}}{3}) = \frac{9+2\sqrt{6}}{6}mgR$  (1分)

14. 解:(1)施加力  $F$  后,  $A$  相对  $C$  滑动,  $B$  与  $C$  保持相对静止,根据牛顿第二定律,对  $A$  有  $F - \mu mg = ma_1$  (1分)

对  $B, C$  整体有  $\mu mg = (M+m)a_2$  (1分)

解得  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2, a_2 = 1 \text{ m/s}^2$  (1分)

(2)设  $F$  的作用时间为  $t$ ,则对  $A$  有  $x_1 = \frac{1}{2}a_1t^2$  (1分)

对  $B$  有  $x_2 = \frac{1}{2}a_2t^2$  (1分)

根据题意有  $x_1 - x_2 = L$

碰撞前瞬间  $A$  的速度  $v_1 = a_1t$  (1分)

$B$  的速度  $v_2 = a_2t$  (1分)

解得  $v_1 = 4 \text{ m/s}, v_2 = 2 \text{ m/s}$  (1分)

(3) $A, B$  碰撞过程动量守恒有  $mv_1 + mv_2 = mv_A + mv_B$

由机械能守恒有  $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$

解得  $v_A = 2 \text{ m/s}, v_B = 4 \text{ m/s}$  (2分)

$A, B$  碰撞结束至最终与  $C$  相对静止的过程,由动量守恒有  $mv_A + mv_B + Mv_2 = (M+2m)v_{共}$

解得  $v_{共} = 2.5 \text{ m/s}$  (1分)

由位移公式有  $v_{共}^2 - v_A^2 = 2a_2x_A$  (1分)

$v_B^2 - v_{共}^2 = 2\mu gx_B$  (1分)

则  $x = x_B - x_A = 0.5 \text{ m}$  (1分)

15. 解:(1)由洛伦兹力提供向心力有  $qv_0B_1 = \frac{mv_0^2}{R_1}$  (2分)

解得  $R_1 = 1 \text{ m}$  (1分)

(2)因为  $R_1 = r$ ,根据磁聚焦可知,所有从区域 I 射出的粒子速度方向都垂直于电场方向,粒子进入电场后做类平抛运动,垂直电场方向有  $d_1 = v_0t$  (1分)

沿电场方向有  $x = \frac{1}{2}at^2$  (1分)

根据牛顿第二定律有  $qE = ma$  (1分)

则下边界有粒子飞出区域的长度为  $\Delta x = L - x$  (1分)

解得  $\Delta x = 1.5 \text{ m}$  (2分)

(3)解法一:粒子飞入区域 II 时沿电场方向的速度  $v_1 = at$  (1分)

粒子从电场中飞出时的速度大小为  $v = \sqrt{v_0^2 + v_1^2}$  (1分)

粒子进入区域 II 后,粒子在平行于边界方向上,根据动量定理有  $q\bar{v}_yB_2t = mv - mv_1$  (2分)

又  $\bar{v}_y t = d_2$  (1分)

解得  $d_2 = 1 \text{ m}$  (2分)

解法二:粒子进入 II 区域时沿电场方向的速度  $v_x = at = 2 \text{ m/s}$  (1分)

速度  $v_1 = \sqrt{v_x^2 + v_0^2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$  (1分)

与磁场 II 区域上边界的夹角为  $\theta$ ,则有  $\tan \theta = \frac{v_0}{v_x} = 1$

则  $\theta = 45^\circ$  (1分)

由洛伦兹力提供向心力有

$qv_1B = m\frac{v_1^2}{R_2}$  (1分)

解得  $R_2 = 2 + \sqrt{2} \text{ m}$  (1分)

因恰好未从区域 II 下边界射出,故轨迹与下边界恰好相切由几何关系得

$d_2 = R_2(1 - \cos \theta) = 1 \text{ m}$  (2分)