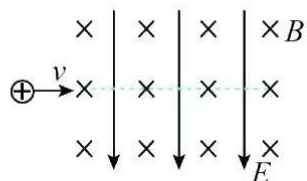


万州二中 2022—2023 年高三下期 2 月月考

物理试题

一、单项选择题：本大题共 6 个小题，每小题 4 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示，匀强磁场方向垂直纸面向里，匀强电场方向竖直向下，有一正离子恰能沿直线从左向右水平飞越此区域。不计重力，则（ ）



- A. 若电子以相同的速率从右向左飞入，电子也沿直线运动
- B. 若电子以相同的速率从右向左飞入，电子将向下偏转
- C. 若电子以相同的速率从左向右飞入，电子将向下偏转
- D. 若电子以相同的速率从左向右飞入，电子也沿直线运动

【答案】D

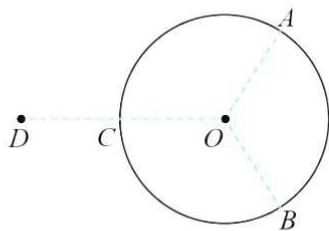
【解析】

【详解】AB. 若电子从右向左飞入，电场力向上，洛伦兹力也向上，所以向上偏。故 AB 错误；

CD. 若电子从左向右飞入，电场力向上，洛伦兹力向下，由题意知电子受力平衡将做匀速直线运动。故 C 错误；D 正确。

故选 D。

2. 半径为 R 的绝缘细圆环固定在图示位置，圆心位于 O 点，环上均匀分布着电量为 Q 的正电荷。点 A 、 B 、 C 将圆环三等分，取走 A 、 B 处两段弧长均为 ΔL 的小圆弧上的电荷。将一点电荷 q 置于 OC 延长线上距 O 点为 $2R$ 的 D 点， O 点的电场强度刚好为零。圆环上剩余电荷分布不变， q 为（ ）



A. 正电荷， $q = \frac{Q\Delta L}{\pi R}$

B. 正电荷， $q = \frac{\sqrt{3}Q\Delta L}{\pi R}$

C. 负电荷, $q = \frac{2Q\Delta L}{\pi R}$

D. 负电荷, $q = \frac{2\sqrt{3}Q\Delta L}{\pi R}$

【答案】C

【解析】

【详解】取走 A 、 B 处两段弧长均为 ΔL 的小圆弧上的电荷, 根据对称性可知, 圆环在 O 点产生的电场强度为与 A 在同一直径上的 A_1 和与 B 在同一直径上的 B_1 产生的电场强度的矢量和, 如图所示, 因为两段弧长非常小, 故可看成点电荷, 则有

$$E_1 = k \frac{\frac{Q\Delta L}{2\pi R}}{R^2} = k \frac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$$

由图可知, 两场强的夹角为 120° , 则两者的合场强为

$$E = E_1 = k \frac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$$

根据 O 点的合场强为 0, 则放在 D 点的点电荷带负电, 大小为

$$E' = E = k \frac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$$

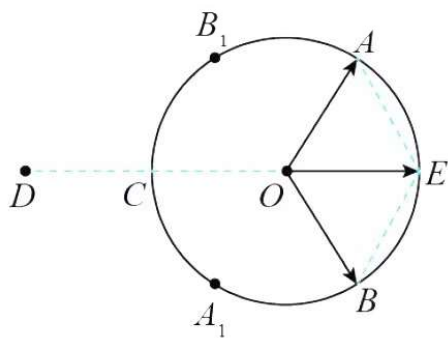
根据

$$E' = k \frac{q}{(2R)^2}$$

联立解得

$$q = \frac{2Q\Delta L}{\pi R}$$

故选 C。



3. 探究弹力和弹簧伸长的关系时, 在弹性限度内, 悬挂 15N 重物时, 弹簧长度为 0.16m; 悬挂 20N 重物时, 弹簧长度为 0.18m, 则弹簧的原长 L_0 和劲度系统 k 分别为

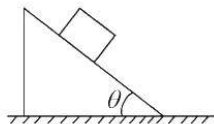
- A. $L_{\text{原}}=0.02\text{m}$ $k=500\text{N/m}$
 B. $L_{\text{原}}=0.10\text{m}$ $k=500\text{N/m}$
 C. $L_{\text{原}}=0.02\text{m}$ $k=250\text{N/m}$
 D. $L_{\text{原}}=0.10\text{m}$ $k=250\text{N/m}$

【答案】D

【解析】

【详解】根据胡克定律可得 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{20-15}{0.18-0.16} \text{N/m} = 250\text{N/m}$ ，设弹簧的原长为 l_0 ，则有 $k(0.16-l_0)=15$ ，解得 $l_0=0.10\text{m}$ ，故选项 D 正确。

4. 如图所示，一质量为 m 的物块静止在倾角为 θ 的斜面上，物块与斜面间的滑动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，则（ ）



- A. 物块受到一个沿斜面向下的力，大小为 $mg\sin\theta$
 B. 物块所受摩擦力的大小为 0
 C. 物块所受摩擦力的大小为 $\mu mg\cos\theta$
 D. 物块所受摩擦力的大小为 $mg\sin\theta$

【答案】D

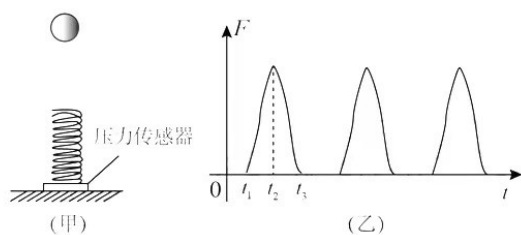
【解析】

【详解】对静止在斜面上的物体受力分析可知，受重力、支持力、静摩擦力，由平衡条件可知

$$f = mg \sin \theta$$

即物体所受静摩擦力的大小为 $mg\sin\theta$ ，方向沿斜面向上，重力的下滑分力为 $mg\sin\theta$ ，物体并不会受到沿斜面向下的力，故选 D。

5. 如图（甲）所示，质量不计的弹簧竖直固定在水平面上， $t=0$ 时刻，将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放，小球落到弹簧上压缩弹簧到最低点，然后又被弹起离开弹簧，上升到一定高度后再下落，如此反复。通过安装在弹簧下端的压力传感器，测出这一过程弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图像如图（乙）所示，则



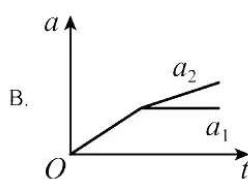
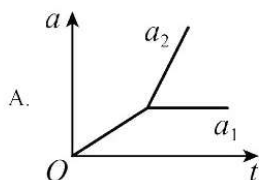
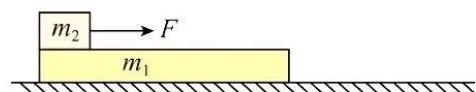
- A. t_1 时刻小球动能最大
- B. t_2 时刻小球动能最大
- C. $t_2 \sim t_3$ 这段时间内，小球的动能先增加后减少
- D. $t_2 \sim t_3$ 这段时间内，小球增加的动能等于弹簧减少的弹性势能

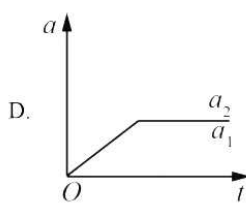
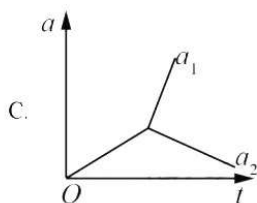
【答案】C

【解析】

【详解】小球在接触弹簧之前做自由落体，碰到弹簧后先做加速度不断减小的加速运动，当加速度为 0 即重力等于弹簧弹力时加速度达到最大值，而后往下做加速度不断增大的减速运动，与弹簧接触的整个下降过程，小球的动能和重力势能转化为弹簧的弹性势能，上升过程恰好与下降过程互逆，由乙图可知 t_1 时刻开始接触弹簧，但在刚开始接触后的一段时间内，重力大于弹力，小球仍做加速运动，所以此刻小球的动能不是最大，A 错误； t_2 时刻弹力最大，小球处在最低点，动能最小，B 错误； t_3 时刻小球往上运动恰好要离开弹簧； $t_2 \sim t_3$ 这段时间内，小球的先加速后减速，动能先增加后减少，弹簧的弹性势能转化为小球的动能和重力势能，C 正确 D 错误。

6. 如图所示，在光滑水平面上有一质量为 m_1 的足够长的木板，其上叠放一质量为 m_2 的木块。假定木块和木板之间的最大静摩擦力和滑动摩擦力相等。现给木块施加一随时间 t 增大的水平力 $F=kt$ (k 是常数)，木板和木块加速度的大小分别为 a_1 和 a_2 。下列反映 a_1 和 a_2 变化的图线中正确的是 ()





【答案】A

【解析】

【详解】当 F 比较小时，两个物体相对静止，加速度相同，根据牛顿第二定律得

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} = \frac{k}{m_1 + m_2} t$$

则 a 正比于 t ;

当 F 比较大时， m_2 相对于 m_1 运动，根据牛顿第二定律

对 m_1 有

$$a_1 = \frac{\mu m_2 g}{m_1}$$

由于 μ 、 m_1 、 m_2 都一定，则 a_1 一定；

对 m_2 有

$$a_2 = \frac{F - \mu m_2 g}{m_2} = \frac{k}{m_2} t - \mu g$$

则 a_2 是 t 的线性函数， t 增大， a_2 增大。

又

$$\frac{k}{m_1 + m_2} < \frac{k}{m_2}$$

则两木板相对滑动后 a_2 图像的斜率大于两者相对静止时图像的斜率。

故选 A。

7. 长为 l 的高速列车在平直轨道上正常行驶，速率为 v_0 ，要通过前方一长为 L 的隧道，当列车的任一部分处于隧道内时，列车速率都不允许超过 v ($v < v_0$)。已知列车加速和减速时加速度的大小分别为 a 和 $2a$ ，则列车从减速开始至回到正常行驶速率 v_0 所用时间至少为 ()

A. $\frac{v_0 - v}{2a} + \frac{L + l}{v}$

B. $\frac{v_0 - v}{a} + \frac{L + 2l}{v}$

C. $\frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L + l}{v}$

D. $\frac{3(v_0 - v)}{a} + \frac{L + 2l}{v}$

【答案】C

【解析】

【详解】由题知当列车的任一部分处于隧道内时，列车速率都不允许超过 v ($v < v_0$)，则列车进隧道前必须减速到 v ，则有

$$v = v_0 - 2at_1$$

解得

$$t_1 = \frac{v_0 - v}{2a}$$

在隧道内匀速有

$$t_2 = \frac{L + l}{v}$$

列车尾部出隧道后立即加速到 v_0 ，有

$$v_0 = v + at_3$$

解得

$$t_3 = \frac{v_0 - v}{a}$$

则列车从减速开始至回到正常行驶速率 v_0 所用时间至少为

$$t = \frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L + l}{v}$$

故选 C。

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 现在很多人手机上都有能记录跑步数据的软件，如图所示是赵老师跑步时软件截图，根据图中信息，下列选项正确的是（ ）



- A. “5.56 公里”指的是赵老师的位移
B. 平均配速 “5'12””指的是平均速度
C. 运动时间 00:28:54 指的是时刻
D. 赵老师平均每跑 1 千米用时约 312s

【答案】D

【解析】

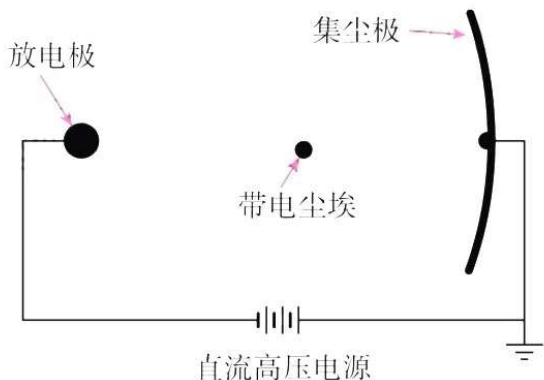
- 【详解】A. 根据题图中地图显示，跑的轨迹是曲线，“5.56 公里”指的是路程，A 错误；
B. 平均配速 “5'12””指的是运动的时间与路程的比值，是平均速率，B 错误；
C. 运动时间 00:28:54 指的是所用时间，是指时间间隔，C 错误；
D. 赵老师平均每跑 1 千米用时

$$t = \frac{28 \times 60 + 54}{5.56} \text{s} \approx 312 \text{s}$$

D 正确。

故选 D。

9. 图为静电除尘器除尘机理的示意图。尘埃在电场中通过某种机制带电，在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积，以达到除尘目的。下列表述正确的是（ ）



- A. 到达集尘极的尘埃带正电荷
B. 电场方向由集尘极指向放电极
C. 带电尘埃所受电场力的方向与电场方向相同
D. 同一位置带电荷量越多的尘埃所受电场力越大

【答案】BD

【解析】

【分析】

【详解】AB. 由图示可知，集尘极电势高，放电极电势低，放电极与集尘极间电场方向向左，即电场方向

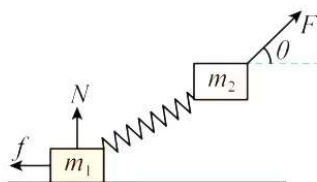
由集尘极指向放电极，尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移，则知尘埃所受的电场力向右，故到达集尘极的尘埃带负电荷，故 A 错误，B 正确。

C. 电场方向向左，带电尘埃所受电场力方向向右，带电尘埃所受电场力的方向与电场方向相反，故 C 错误；

D. 由 $F=Eq$ 可知，同一位置带电荷量越多的尘埃所受电场力越大，故 D 正确。

故选 BD。

10. 如图所示，质量分别为 m_1 、 m_2 两个物体通过轻弹簧连接，在力 F 的作用下一同沿水平方向做匀速直线运动（ m_1 在地面， m_2 在空中），力 F 与水平方向成 θ 角，则 m_1 所受支持力 N 和摩擦力 f 正确的是



A. $N = m_1g + m_2g - F \sin \theta$

B. $N = m_1g + m_2g - F \cos \theta$

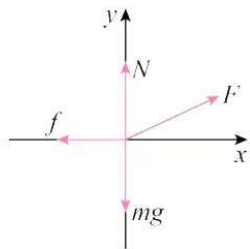
C. $f = F \cos \theta$

D. $f = F \sin \theta$

【答案】AC

【解析】

【详解】对 AB 整体受力分析，受到重力 $mg = (m_1 + m_2)g$ 、支持力 N 、拉力 F 、滑动摩擦力 f ，如图



根据共点力平衡条件，有： $N + F \sin \theta - mg = 0$

$$N + F \sin \theta - mg = 0$$

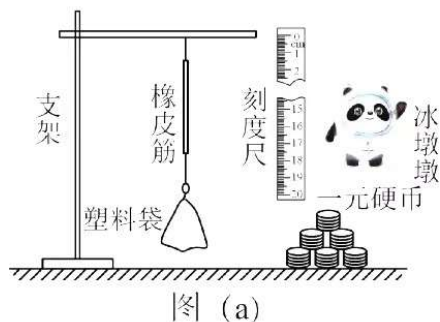
解得： $N = m_1g + m_2g - F \sin \theta$ ， $f = F \cos \theta$

故选 AC.

【名师点睛】对 AB 整体受力分析, 受到重力 $(m_1+m_2)g$ 、支持力 N 、拉力 F 、滑动摩擦力 f , 然后根据共点力平衡条件列式求解.

三、实验题: 本大题 2 小题, 共 15 分。

11. 小圆同学用橡皮筋、同种一元硬币、刻度尺、塑料袋、支架等, 设计了如图 (a) 所示的实验装置, 测量冰墩墩玩具的质量。主要实验步骤如下:



(1) 查找资料, 得知每枚硬币的质量为 6.05g ;

(2) 将硬币以 5 枚为一组逐次加入塑料袋, 测量每次稳定后橡皮筋的长度 l , 记录数据如下表:

序号	1	2	3	4	5
硬币数量 n /枚	5	10	15	20	25
长度 l /cm	10.51	12.02	13.54	15.05	16.56

(3) 根据表中数据在图 (b) 上描点, 绘制图线: _____

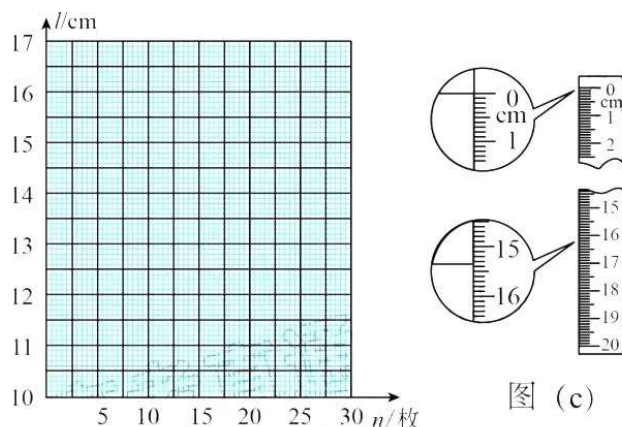


图 (b)

图 (c)

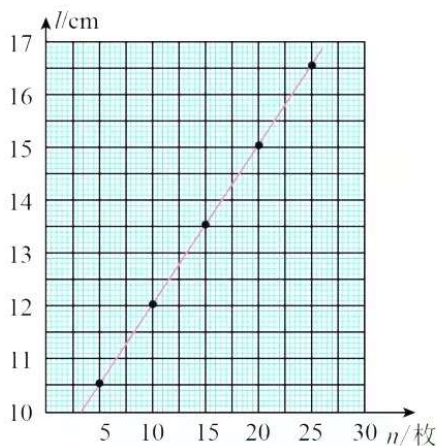
(4) 取出全部硬币, 把冰墩墩玩具放入塑料袋中, 稳定后橡皮筋长度的示数如图(c)所示, 此时橡皮筋的长度为_____cm;

(5) 由上述数据计算得冰墩墩玩具的质量为_____g (计算结果保留3位有效数字)。

【答案】 ①. 见解析 ②. 15.35 ③. 127

【解析】

【详解】(3) [1]根据表格标点连线如图



(4) [2]由图可知刻度尺的分度值为1mm, 故读数 $l = 15.35\text{cm}$;

(5) [3]设橡皮筋的劲度系数为 k , 原长为 x_0 , 则

$$n_1 mg = k(x_1 - x_0)$$

$$n_2 mg = k(x_2 - x_0)$$

则橡皮筋的劲度系数为 k

$$k = \frac{(n_2 - n_1)mg}{x_2 - x_1}$$

从作的 $l-n$ 图线读取数据则可得

$$k = \frac{(n_2 - n_1)mg}{x_2 - x_1} = \frac{10}{3}mg, \quad x_0 = \frac{n_2 x_1 - n_1 x_2}{n_2 - n_1} = 9.05\text{cm}$$

设冰墩墩的质量为 m_1 , 则有

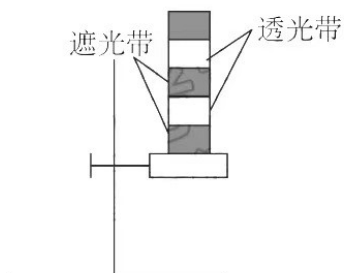
$$m_1 g = k(l - x_0)$$

可得

$$m_1 = \frac{10}{3} \times 6.05 \times (15.35 - 9.05) \text{ g} \approx 127\text{g}$$

12. 某同学利用如图所示的装置测量重力加速度, 其中光栅板上交替排列着等宽度的遮光带和透光带(宽度

用 d 表示)。实验时将光栅板置于光电传感器上方某高度，令其自由下落穿过光电传感器。光电传感器所连接的计算机可连续记录遮光带、透光带通过光电传感器的时间间隔 Δt 。



(1) 除图中所用的实验器材外，该实验还需要_____ (填“天平”或“刻度尺”);

(2) 该同学测得遮光带 (透光带) 的宽度为 4.50cm ，记录时间间隔的数据如表所示，

编号	1 遮光带	2 遮光带	3 遮光带	...
$\Delta t / (\times 10^{-3} \text{s})$	73.04	38.67	30.00	...

根据上述实验数据，可得编号为 3 的遮光带通过光电传感器的平均速度大小为 $v_3 =$ _____ m/s (结果保留两位有效数字);

(3) 某相邻遮光带和透光带先后通过光电传感器的时间间隔为 Δt_1 、 Δt_2 ，则重力加速度 $g =$ _____

(用 d 、 Δt_1 、 Δt_2 表示);

(4) 该同学发现所得实验结果小于当地的重力加速度，请写出一条可能的原因: _____。

【答案】 ①. 刻度尺 ②. 1.5 ③. $\frac{2d(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{\Delta t_1 \Delta t_2 (\Delta t_1 + \Delta t_2)}$ ④. 光栅板受到空气阻力的作用

【解析】

【详解】(1) [1]该实验测量重力加速度，不需要天平测质量；需要用刻度尺测量遮光带 (透光带) 的宽度，故需要刻度尺；

(2) [2]根据平均速度的计算公式可知

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4.5 \times 10^{-2} \text{m}}{30 \times 10^{-3} \text{s}} = 1.5 \text{m/s}$$

(3) [3]根据匀变速直线运动平均速度等于中间时刻的速度，有

$$v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$$

$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$$

$$v_2 = v_1 + g \left(\frac{\Delta t_2 + \Delta t_1}{2} \right)$$

可得

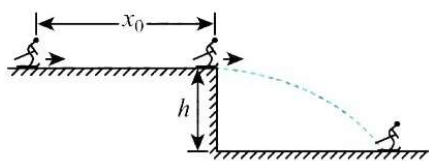
$$g = \frac{2d(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{\Delta t_1 \Delta t_2 (\Delta t_1 + \Delta t_2)}$$

(4) [4]光栅板的长度明显，下落过程中受到空气阻力的影响，所以竖直向下的加速度小于重力加速度。

四、计算题：本题共 3 个小题，共 41 分，请写出必要的文字说明和必需的物理演算过程，只写出最终结果的不得分。

13. 在冬天，高为 $h=0.8\text{m}$ 的平台上，覆盖了一层冰，一乘雪橇的滑雪爱好者，从距平台边缘 $x_0=30\text{m}$ 处以 $v_0=7\text{m/s}$ 的初速度向平台边缘滑去，如图所示。已知平台上的冰面与雪橇间的动摩擦因数 $\mu=0.04$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 滑雪者从平台边缘离开瞬间的速度 v 。
- (2) 滑雪者在空中飞行的时间。
- (3) 滑雪者着地点到平台边缘的水平距离。



【答案】(1) 5m/s ; (2) 0.4s ; (3) 2m

【解析】

【详解】(1) 滑雪者在平台上滑行过程，由动能定理

$$-\mu mgx_0 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

代入数据求得，滑雪者从平台边缘离开时的速度为

$$v=5\text{m/s}$$

(2) (3) 滑雪者离开平台后做平抛运动

竖直方向有

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

水平方向有

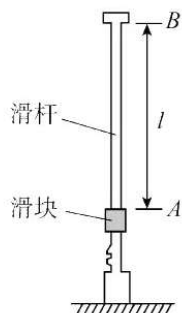
$$x=vt$$

联立计算得出

$$t=0.4\text{s}, x=2\text{m}$$

14. 某同学受自动雨伞开伞过程的启发, 设计了如图所示的物理模型。竖直放置在水平桌面上的滑杆上套有一个滑块, 初始时它们处于静止状态。当滑块从 A 处以初速度 v_0 为 10m/s 向上滑动时, 受到滑杆的摩擦力 f 为 1N , 滑块滑到 B 处与滑杆发生完全非弹性碰撞, 带动滑杆离开桌面一起竖直向上运动。已知滑块的质量 $m=0.2\text{kg}$, 滑杆的质量 $M=0.6\text{kg}$, A 、 B 间的距离 $l=1.2\text{m}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。求:

- (1) 滑块在静止时和向上滑动的过程中, 桌面对滑杆支持力的大小 N_1 和 N_2 ;
- (2) 滑块碰撞前瞬间的速度大小 v_1 ;
- (3) 滑杆向上运动的最大高度 h 。



【答案】(1) $N_1=8\text{N}$, $N_2=5\text{N}$; (2) $v_1=8\text{m/s}$; (3) $h=0.2\text{m}$

【解析】

【详解】(1) 当滑块处于静止时桌面对滑杆的支持力等于滑块和滑杆的重力, 即

$$N_1=(m+M)g=8\text{N}$$

当滑块向上滑动过程中受到滑杆的摩擦力为 1N , 根据牛顿第三定律可知滑块对滑杆的摩擦力也为 1N , 方向竖直向上, 则此时桌面对滑杆的支持力为

$$N_2=Mg-f'=5\text{N}$$

(2) 滑块向上运动到碰前瞬间根据动能定理有

$$-mgl-f'l=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_0^2$$

代入数据解得 $v_1=8\text{m/s}$ 。

(3) 由于滑块和滑杆发生完全非弹性碰撞, 即碰后两者共速, 碰撞过程根据动量守恒有

$$mv_1=(m+M)v$$

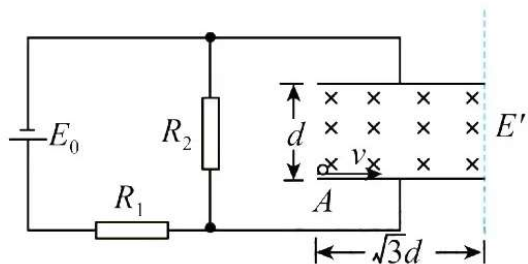
碰后滑块和滑杆以速度 v 整体向上做竖直上抛运动，根据动能定理有

$$-(m+M)gh = 0 - \frac{1}{2}(m+M)v^2$$

代入数据联立解得 $h = 0.2\text{m}$ 。

15. 如图，两个定值电阻的阻值分别为 R_1 和 R_2 ，直流电源的内阻不计，平行板电容器两极板水平放置，板间距离为 d ，板长为 $\sqrt{3}d$ ，极板间存在方向水平向里的匀强磁场。质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球以初速度 v 沿水平方向从电容器下板左侧边缘 A 点进入电容器，做匀速圆周运动，恰从电容器上板右侧边缘离开电容器。此过程中，小球未与极板发生碰撞，重力加速度大小为 g ，忽略空气阻力。

- (1) 求直流电源的电动势 E_0 ；
- (2) 求两极板间磁场的磁感应强度 B ；
- (3) 在图中虚线的右侧设计一匀强电场，使小球离开电容器后沿直线运动，求电场强度的最小值 E' 。



【答案】(1) $\frac{mgd(R_1+R_2)}{qR_2}$; (2) $\frac{mv}{2dq}$; (3) $\frac{mg}{2q}$

【解析】

【详解】(1) 小球在电磁场中作匀速圆周运动，则电场力与重力平衡，可得

$$Eq = mg$$

R_2 两端的电压

$$U_2 = Ed$$

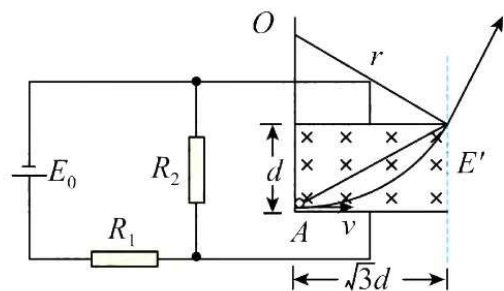
根据欧姆定律得

$$U_2 = \frac{E_0}{R_1 + R_2} \cdot R_2$$

联立解得

$$E_0 = \frac{mgd(R_1 + R_2)}{qR_2}$$

(2) 如图所示



设粒子在电磁场中做圆周运动的半径为 r ，根据几何关系

$$(r-d)^2 + (\sqrt{3}d)^2 = r^2$$

解得

$$r = 2d$$

根据

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

解得

$$B = \frac{mv}{2dq}$$

(3) 由几何关系可知，射出磁场时，小球速度方向与水平方向夹角为 60° ，要使小球做直线运动，当小球所受电场力与小球重力在垂直小球速度方向的分力相等时，电场力最小，电场强度最小，可得

$$E'q = mg \cos 60^\circ$$

解得

$$E' = \frac{mg}{2q}$$

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）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

Q 自主选拔在线