

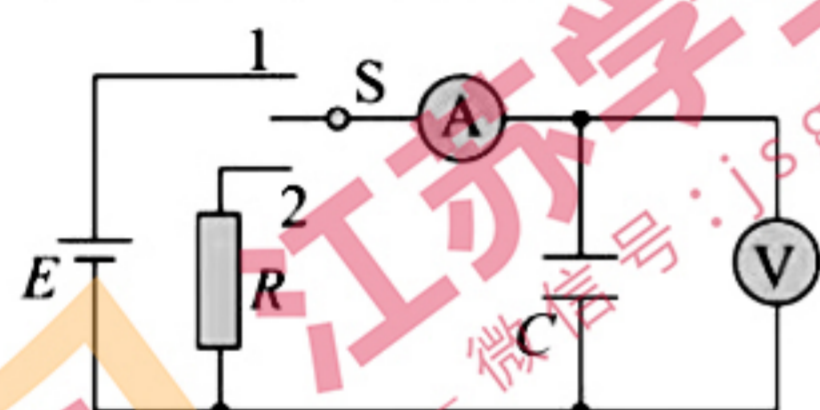
2023 - 2024【南通市】高三上10月考物理

一、单选题

1. 2023年9月17日,我国成功将遥感三十九号卫星发射升空,这颗卫星运行在地球同步轨道上,该卫星 ()
- A. 某时刻可能经过南通上空
B. 运行的周期为24小时
C. 运行速度大于7.9km/s
D. 加速度保持不变

【答案】B

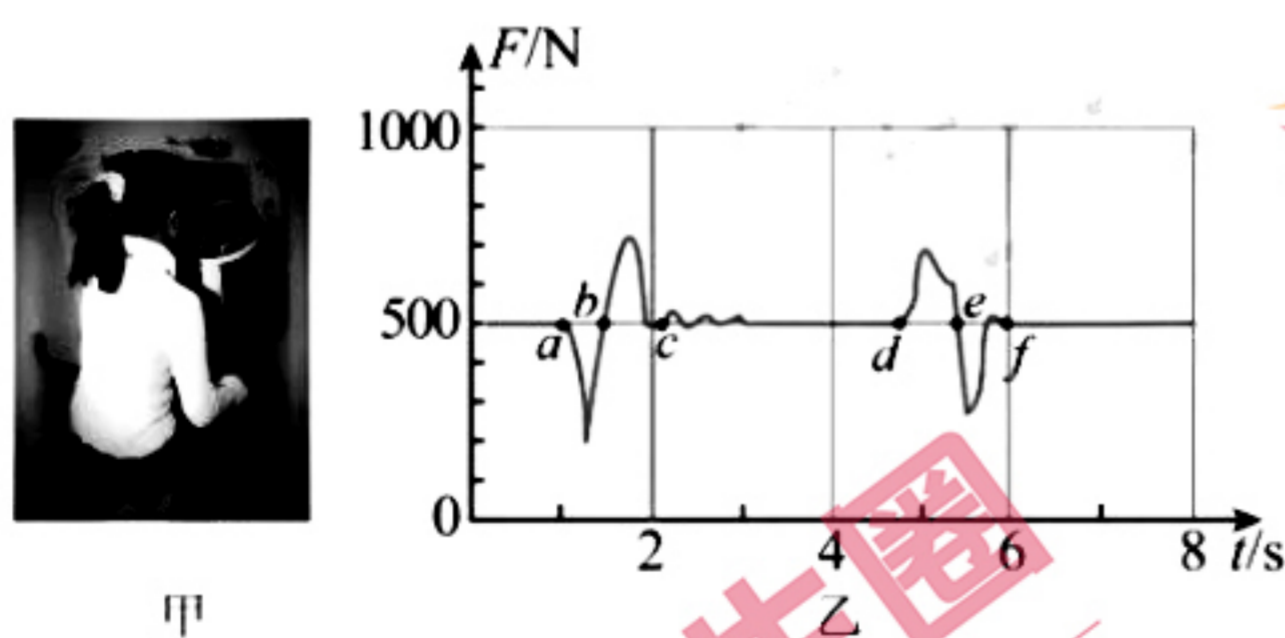
2. 研究电容器充放电过程的实验电路如图所示,开始电路处于断开状态,电容器不带电. 下列说法正确的是 ()



- A. 实验中选取的定值电阻 R 越小越好
B. 开关 S 拨到位置1时, 电流表 A 无读数
C. 开关 S 拨到位置1时, 电压表 V 的读数先变大后不变
D. 开关 S 从位置1拨到位置2, 电压表 V 的读数保持不变

【答案】C

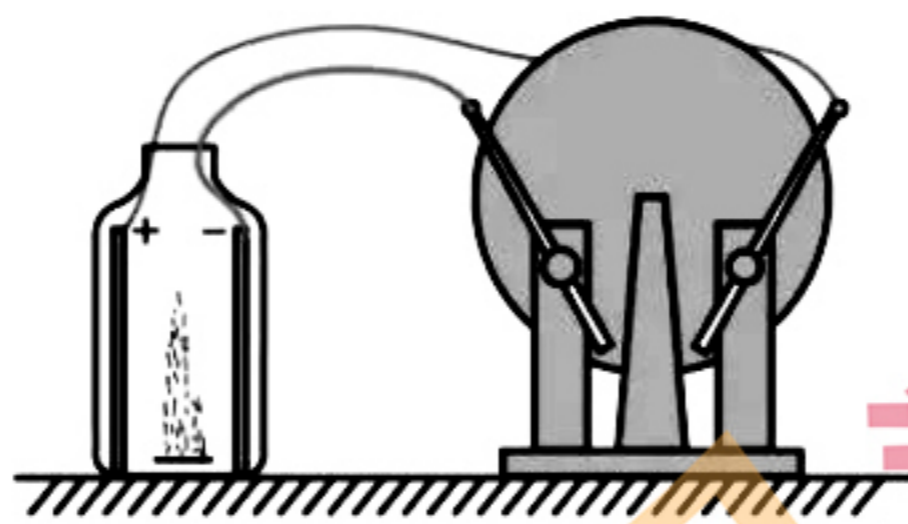
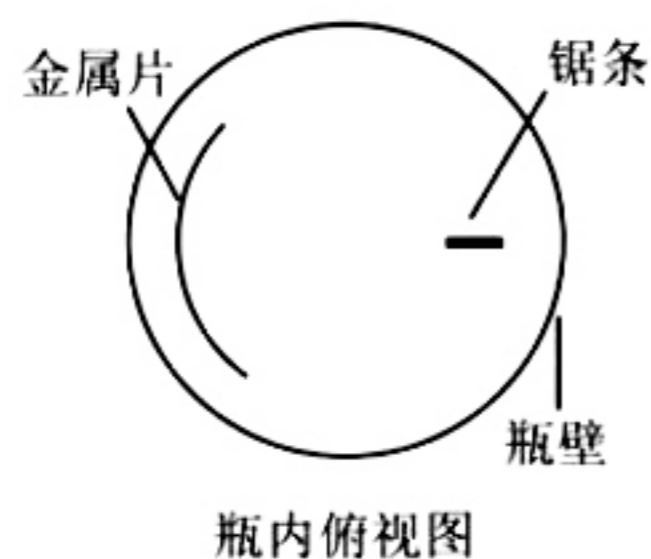
3. 如图甲所示,在体重计上一同学下蹲和站起,体重计的示数变化如图乙所示,下列说法正确的是 ()



- A. $a-b$ 段对应的是站起过程, $b-c$ 段对应的是下蹲过程
B. $d-e$ 段对应的是站起过程, $e-f$ 段对应的是下蹲过程
C. $a-c$ 段对应的是站起过程, $d-f$ 段对应的是下蹲过程
D. c 点和 d 点处于蹲下状态, a 点和 f 点处于直立状态

【答案】D

4. 如图所示,一个没有底的空塑料瓶内固定着一块金属片和一根铁锯条. 把它们分别和静电起电机的正负两极相连,在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香,整个透明塑料瓶里将烟雾缭绕. 当起电机匀速转动时,塑料瓶就变得清澈透明. 下列说法正确的是 ()



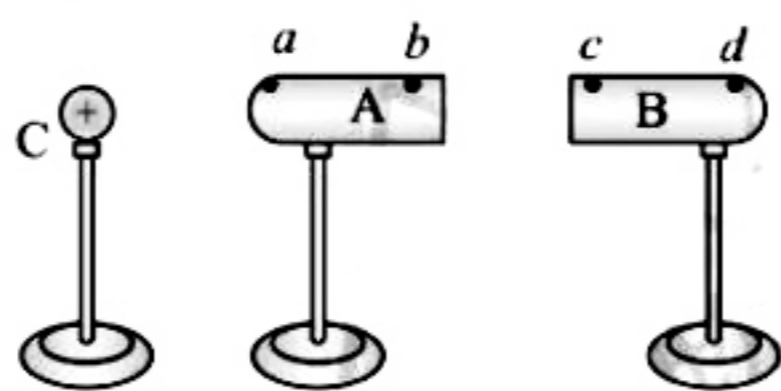
- A. 塑料瓶中的烟雾向金属片一侧聚集
 B. 铁锯条和金属片之间的电场是匀强电场
 C. 若将起电机换成一节干电池, 也能完成该实验
 D. 若将起电机换成低压交流电源, 也能完成该实验

【答案】A

5. 如图甲所示, C 带正电, 其右侧有金属导体 A 和 B , 均放在绝缘支座上, A 、 B 相互接触; 现仅将 B 向右分开一段距离, 如图乙所示. 导体 A 、 B 的左右两端分别有 a 、 b 、 c 、 d 四点, 电势分别为 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 、 φ_d , 则下列说法正确的是 ()



图甲

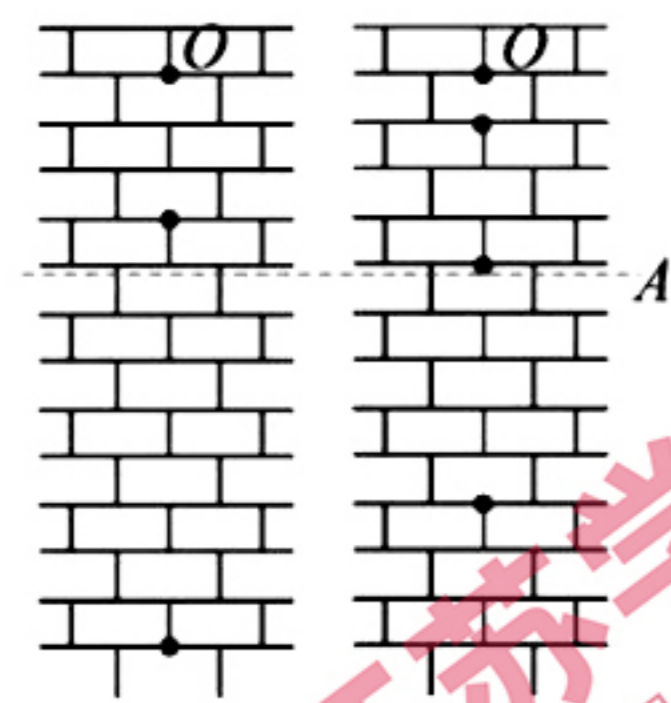


图乙

- A. 当 A 和 B 接触时, $\varphi_a = \varphi_b > \varphi_c = \varphi_d$
 B. 当 A 和 B 接触时, $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c > \varphi_d$
 C. 当 A 和 B 分开时, $\varphi_a = \varphi_b > \varphi_c = \varphi_d$
 D. 当 A 和 B 分开时, $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c > \varphi_d$

【答案】C

6. 一小球靠近墙面竖直向上抛出, 分别拍摄了上升和下降两个阶段的频闪照片, 如图所示. 已知小球质量为 m , 所受阻力大小不变, 重力加速度为 g . 则下列说法正确的是 ()



甲

乙

- A. 甲图是小球下降阶段的照片
 B. 无法求出小球所受阻力大小
 C. 小球在图中 O 点处速度不为 0
 D. 甲图中小球经过虚线位置时的速度较大

【答案】D

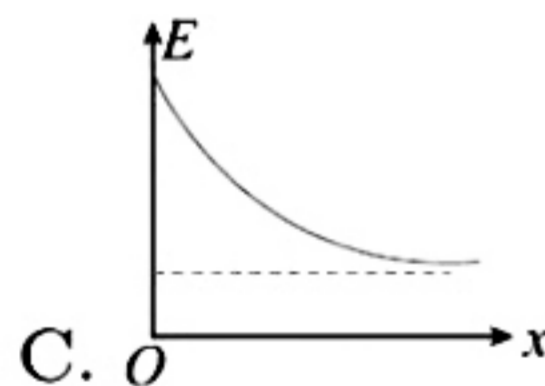
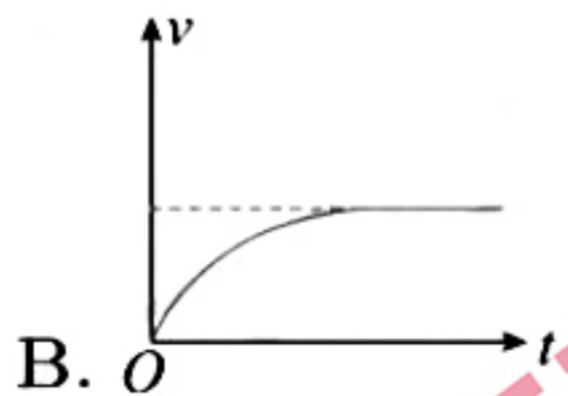
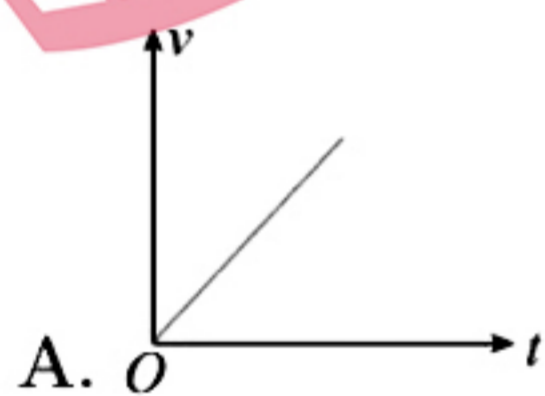
7. 2023年9月21日“天宫课堂”第四课在中国空间站开讲. 如图所示, 实验中水球变身“乒乓球”, 一水球以一定速率沿某方向垂直撞击球拍, 而后以原速率返回, 则 ()



- A. 水球返回后的运动轨迹为抛物线
B. 撞击过程球拍对水球做的功为0
C. 撞击过程球拍对水球的冲量为0
D. 水球与球拍作用前后的速度变化为0

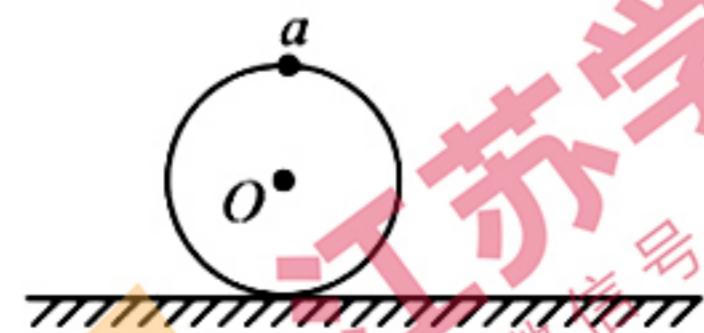
【答案】B

8. 如图所示, 手提小球处于静止状态, $t=0$ 时刻拉力不断减小, 小球开始运动, 不计空气阻力. 小球的速度 v 随时间 t 、机械能 E 随位移 x 变化规律的图像可能正确的是 ()



【答案】C

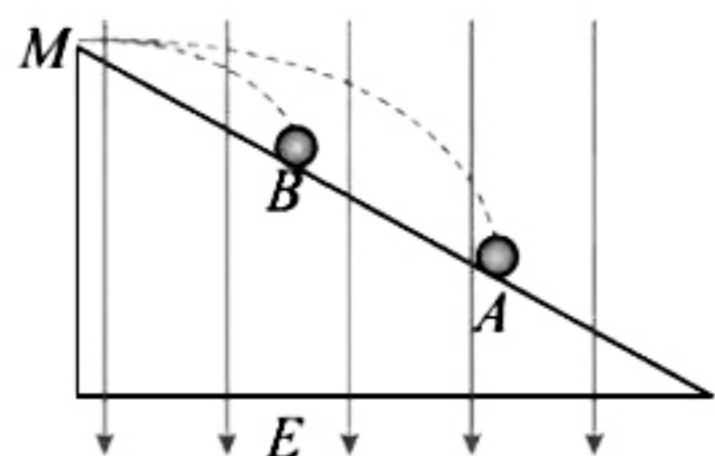
9. 如图所示, 圆环的圆心为 O , 半径为 R , 沿直线方向做无滑动地匀速滚动, 圆心的速度为 v , 当圆环上的 a 点从最高处第一次运动到最低点的过程中 ()



- A. a 点的最大速度为 $2v$
B. a 点的最小速度为 v
C. a 点的水平位移为 $2R$
D. O 点的水平位移为 $2R$

【答案】A

10. 如图所示, 绝缘斜面固定在水平面上, 空间有竖直向下的匀强电场, 质量相同的小球 A 、 B 从斜面上的 M 点以相同的初速度沿水平方向抛时, A 带电, B 不带电, 最后两球均落在斜面上, A 的位移是 B 的 2 倍, A 、 B 两球在空中运动的时间分别为 t_A 、 t_B , 加速度分别为 a_A 、 a_B , 落在斜面上的动能分别为 E_{kA} 、 E_{kB} , 不计空气阻力. 则 ()



A. A 球一定带正电

B. $t_A = t_B$

C. $a_A = 2a_B$

D. $E_{kA} = E_{kB}$

【答案】C

【解析】B. 水平方向, 根据 $x = vt$, 位移之比为 2:1, 则 $\frac{t_A}{t_B} = \frac{2}{1}$, 故 B 错误;

C. 设斜面倾角为 θ , 根据几何关系可得

$$\tan\theta = \frac{\frac{1}{2}at^2}{v_0t} = \frac{at}{2v_0}$$

结合 $\frac{t_A}{t_B} = \frac{2}{1}$ 可得

$$a_A = 2a_B$$

故 C 正确;

AD. 由题意可知 B 的加速度为重力加速度, A 的加速度小于 B 的加速度, 则 A 所受电场力竖直向上, 则 A 带负电, 根据牛顿第二定律

$$mg - qE = m \frac{g}{2}$$

解得

$$qE = \frac{mg}{2}$$

根据 C 选项可知竖直方向的位移

$$y_A : y_B = 2 : 1$$

根据动能定理

$$E_{kA} = mgy_A - qEy_A + \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$E_{kB} = mgy_B + \frac{1}{2}mv_0^2$$

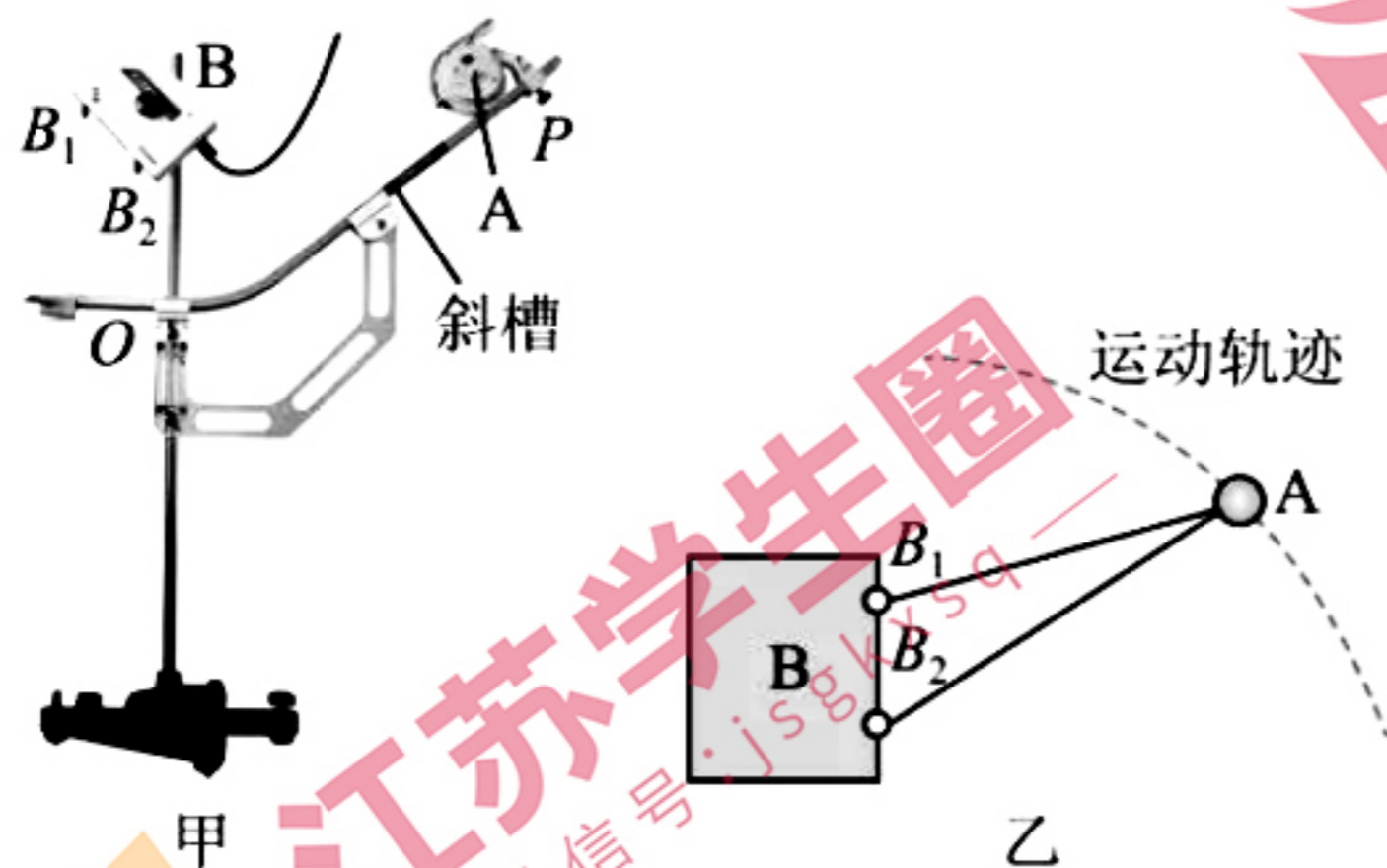
联立可得

$$E_{kA} \neq E_{kB}$$

故 AD 错误.

二、实验题

11. 利用传感器和计算机研究平抛运动的规律, 物体 A 中装有发射装置, 可以在竖直平面内向各个方向同时发射超声波脉冲和红外线脉冲. B 是超声 - 红外接收装置, 其中装有 B_1 、 B_2 两个超声红外接收器, 并与计算机相连. B_1 、 B_2 各自测出收到超声脉冲和红外脉冲的时间差, 计算机即可算出它们各自与物体 A 的距离. 如图甲所示, 物体 A 从斜槽上的 P 点由静止释放, 从斜槽末端 O 飞出, 以抛出点为原点建立坐标系, 计算机记录了一系列 A 的坐标值, 数据如表格所示

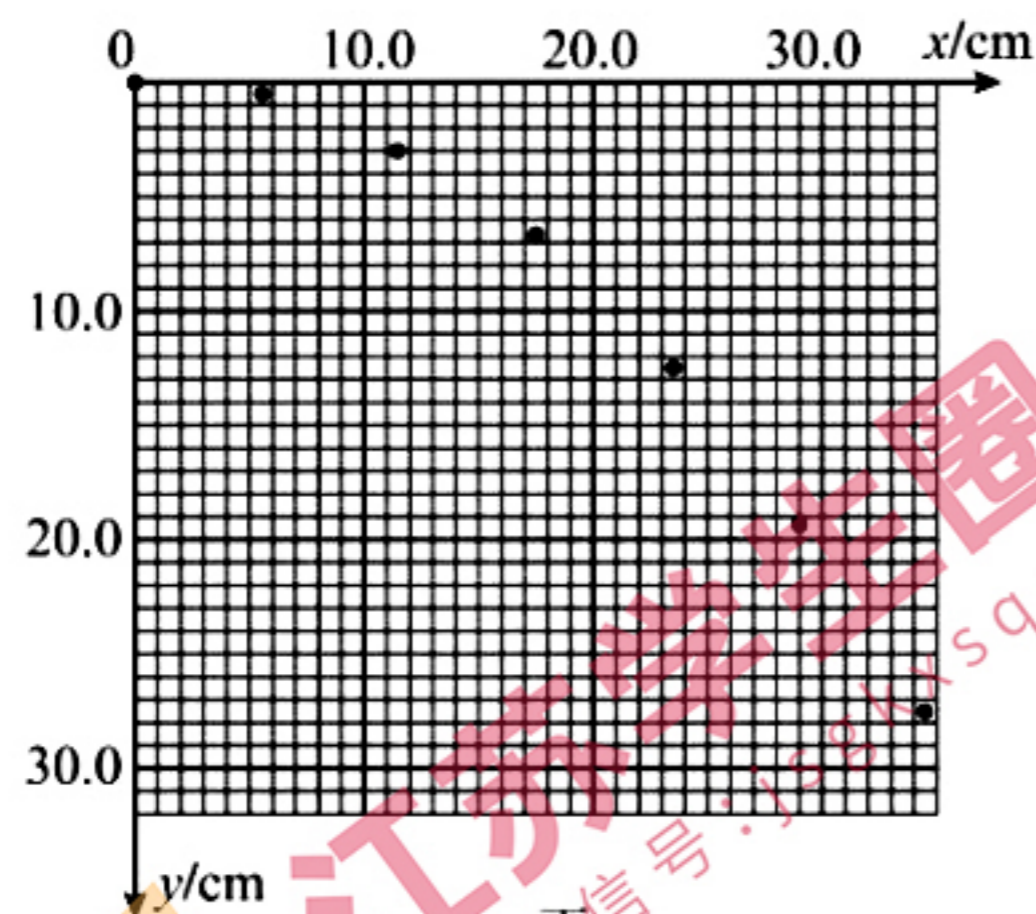


x/cm	0	5.8	11.6	17.4	23.2	29.0	34.8
y/cm	0	0.77	3.07	6.91	12.30	19.20	27.65

(1) 以下实验操作中正确的是 _____.

- A. 图甲中斜槽末端 O 的切线应该水平
- B. 实验中需要多次让 A 从固定的位置 P 由静止释放
- C. 若仅用超声波脉冲进行信号的发射和接收, 也能完成该实验
- D. B_1 、 B_2 两个超声 - 红外接收器和斜槽末端 O 应该在同一个竖直平面内

(2) 根据实验数据在图丙中描出了相应的点, 请描绘 A 的运动轨迹 _____.

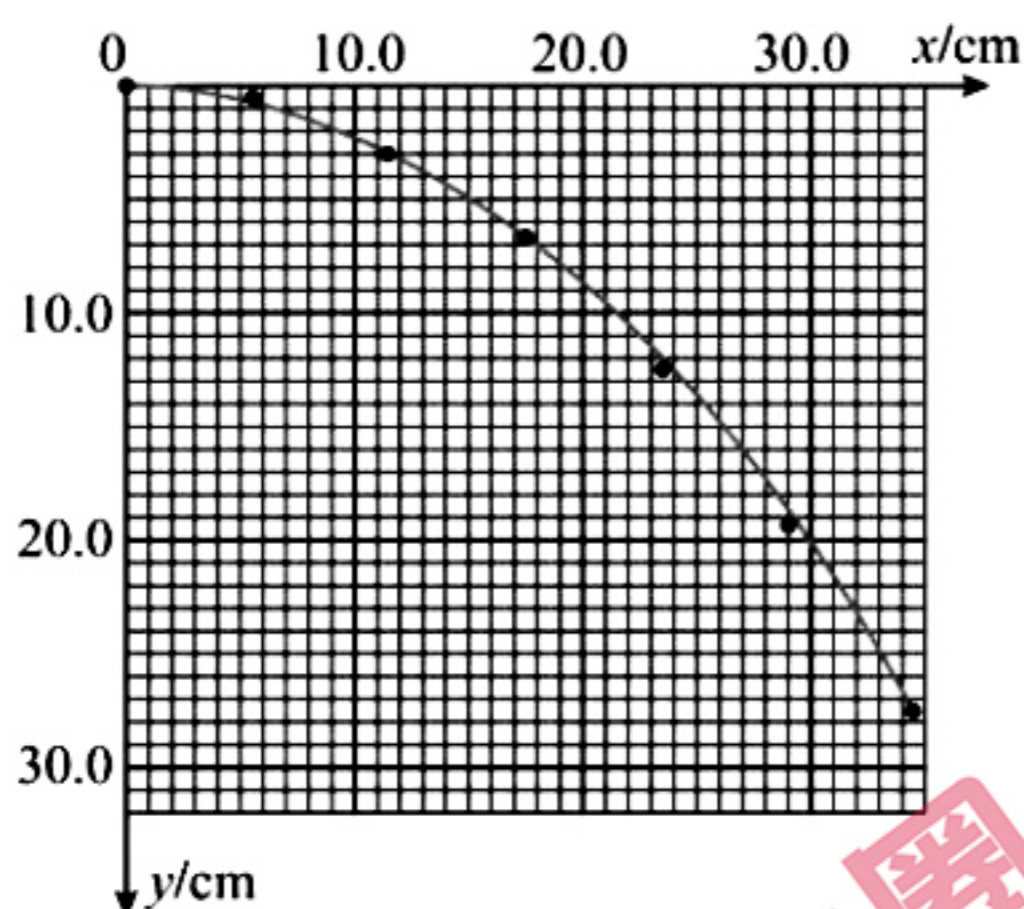


(3) 已知 A 每隔 0.04s 发射一次超声 - 红外脉冲, 则 A 平抛的初速度 $v =$ _____ m/s .

(4) 由该实验求得当地的重力加速度 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留一位小数)

(5) 利用该实验能否验证抛体运动的机械能守恒, 并简述原理 _____.

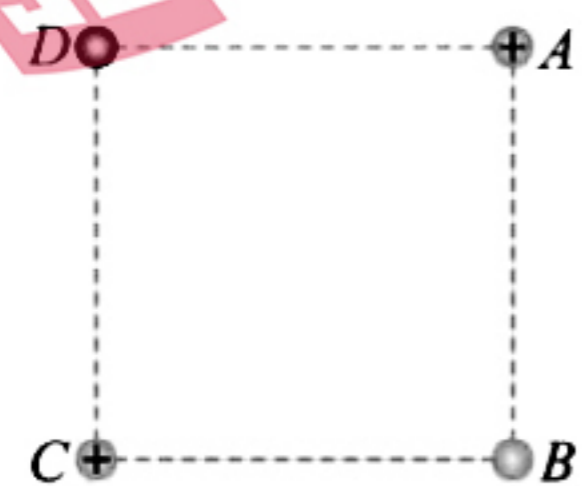
【答案】AD; 见下图; 1.44; 9.8 利用该实验能验证抛体运动的机械能守恒, 通过以上分析可以计算平抛初速度, 再选取合适的点位, 根据竖直方向匀变速计算该点位的竖直分速度进而计算该位置的速度, 根据动能变化与势能变化的比较可以验证机械能守恒.



三、解答题

12. 如图所示, A 、 B 、 C 、 D 是正方形的四个顶点, 在 A 、 C 两点固定了电荷量都是 Q_1 的正点电荷, 在 B 点固定另一点电荷, 在 D 处放置一试探电荷, 该试探电荷所受电场力合力为 0.

- (1) 判断 B 点电荷的电性;
- (2) 求 B 点电荷的电荷量 Q_2 .



【答案】(1) 负电荷; (2) $2\sqrt{2}Q_1$

【解析】(1) A 、 C 两点电荷在 D 点的场强分别沿 CD 、 AD 方向, 则 B 点电荷在 D 点的场强应沿 DB 方向, 故 B 点为负电荷.

(2) A 、 C 两点电荷在 D 点的场强大小均为

$$E_1 = k \frac{Q_1}{r^2}$$

合场强为

$$E = \sqrt{2}k \frac{Q_1}{r^2}$$

D 处场强为零, 则 B 点电荷在 D 点的场强为

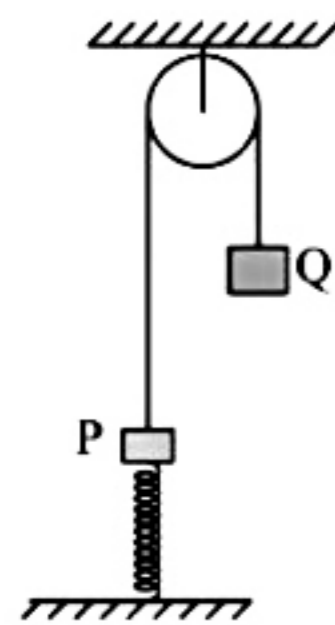
$$E_2 = k \frac{Q_2}{(\sqrt{2}r)^2} = \sqrt{2}k \frac{Q_1}{r^2}$$

得 $Q_2 = 2\sqrt{2}Q_1$

13. 如图, 轻质定滑轮固定在天花板上, 物体 P 和 Q 用不可伸长的轻绳相连, 悬挂在定滑轮上, P 的下方用轻质弹簧连接在地面上, 整个系统处于静止状态, 已知 P 、 Q 的质量分别为 m 、 $2m$, 弹簧的劲度系数为 k , 重力加速度为 g , 弹簧不超过弹性限度, 不计摩擦和空气阻力.

(1) 求弹簧的伸长量 x ;

(2) 当把弹簧剪断瞬间, 求轻绳中的张力大小 F



【答案】(1) $\frac{mg}{k}$; (2) $\frac{4}{3}mg$

【解析】(1) Q 处于静止, 对其受力分析可知绳子拉力为

$$T = 2mg$$

P 处于静止, 对其受力分析可知, 弹簧产生的弹力向下, 大小为

$$F_{\text{弹}} = 2mg - mg = mg$$

由胡克定律得

$$x = \frac{F_{\text{弹}}}{k} = \frac{mg}{k}$$

(2) 当把弹簧剪断瞬间, PQ 整体向上加速, 加速度大小为

$$a = \frac{2mg - mg}{m + 2m} = \frac{1}{3}g$$

对 P 由牛顿第二定律可得

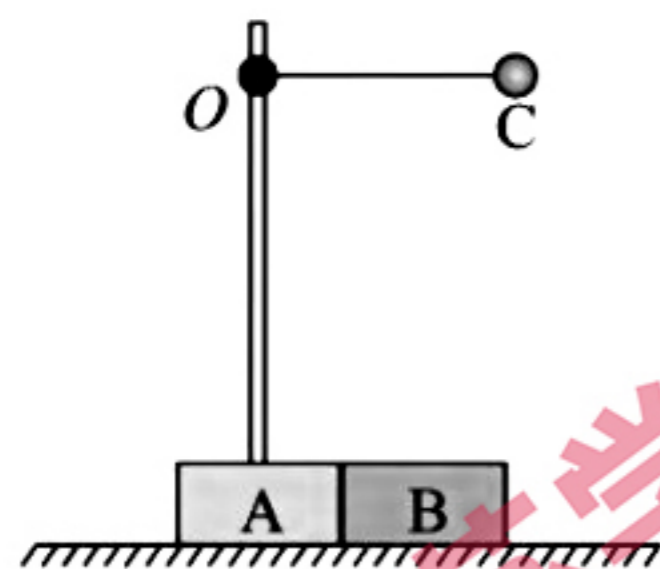
$$F - mg = ma$$

解得

$$F = \frac{4}{3}mg$$

14. 如图所示, 质量相同的物块 A 和 B 并排放在光滑水平面上, A 上固定一竖直轻杆, 轻杆上端的 O 点系一长为 L 的细线, 细线另一端系一质量为 m 的小球 C , A 和 B 的质量均是 C 的 2 倍. 现将 C 球拉起使细线水平伸直, 并由静止释放, 已知重力加速度为 g , 不计空气阻力. 求:

- (1) 小球 C 第一次到达最低点时的速度大小 v ;
- (2) 小球 C 第一次到达最低点时细线的拉力大小 F ;
- (3) 从 C 开始释放到 A 、 B 分离的过程中, A 对 B 作用力的冲量大小 I .



【答案】(1) $v_C = \sqrt{\frac{8gL}{5}}$; (2) $F = \frac{13mg}{5}$; (3) $I = 2m\sqrt{\frac{gL}{10}}$

【解析】(1) 对 ABC 系统, 由水平方向动量守恒及系统机械能守恒可得

$$\begin{aligned} 0 &= mv_C - 4mv_{AB} \\ mgl &= \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_{AB}^2 \end{aligned}$$

解得 C 球第一次摆到最低点的速度

$$v_C = \sqrt{\frac{8gL}{5}}$$

(2) 当 C 第一次到达最低点时, 设细线的拉力大小 F , 由牛顿第二定律得

$$F - mg = \frac{mv_C^2}{L}$$

小球 C 第一次到达最低点时细线的拉力大小

$$F = \frac{13mg}{5}$$

(3) 小球释放在向下摆动的过程中, 杆对 A 有向右的作用力, 使得 A 、 B 之间有压力, A 、 B 不会分离, 当 C 运动到最低点时, 压力为零, 此时 A 、 B 将要分离. A 、 B 、 C 系统在水平方向动量守恒, 以向左为正方向, 由动量守恒定律及系统机械能守恒得

$$\begin{aligned} 0 &= mv_C - 4mv_{AB} \\ mgl &= \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_{AB}^2 \end{aligned}$$

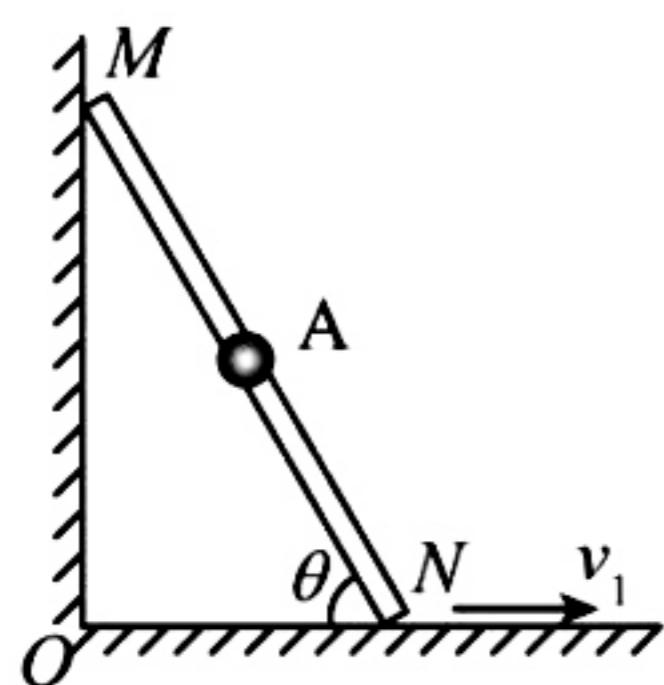
解得 $v_B = \sqrt{\frac{gL}{10}}$

由动量定理得, 从 C 开始释放到 A 、 B 分离的过程中, A 对 B 作用力的冲量大小

$$I = 2mv_B - 0 = 2m\sqrt{\frac{gL}{10}}$$

15. 如图所示, 长 $L = 50\text{cm}$ 的轻杆 MN 的 M 端靠在竖直墙上, N 端搁在水平地面上, 杆的两端可分别沿墙面和地面滑动. 一小物体 A 固定在杆的中点, 物体质量 $m = 2\text{kg}$. 杆的下端 N 以恒定速度 $v_1 = 2\text{m/s}$ 向右滑动. 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$.

- (1) 当杆与水平方向夹角 $\theta = 60^\circ$ 时, 求上端 M 的速度大小 v_2 ;
- (2) 当杆与水平方向夹角 $\theta = 60^\circ$ 时, 求物体 A 重力的瞬时功率 P ;
- (3) 当杆与水平方向从夹角 $\theta = 60^\circ$ 变为 $\alpha = 45^\circ$ 的过程中, 求杆对物体 A 所做的功 W .



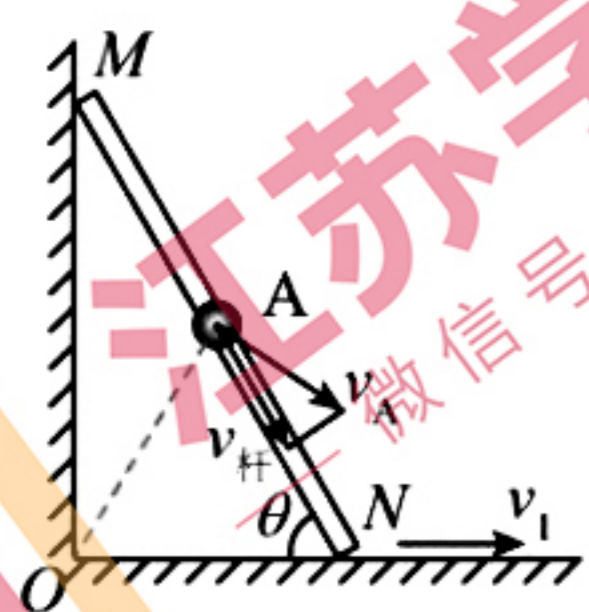
【答案】(1) $v_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$; (2) $P_G = \frac{20\sqrt{3}}{3}\text{W}$; (3) 1.87J

【解析】(1) 当杆与水平方向夹角 $\theta = 60^\circ$ 时, MN 两点沿杆方向的分量相等即

$$v_{\text{杆}} = v_1 \cos 60^\circ = v_2 \sin 60^\circ$$

解得上端 M 的速度大小

$$v_2 = \frac{2\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$$



(2) 分析可知 A 点到墙角 O 的距离不变, 总等于轻杆长度的一半, 则 A 点是以墙角为圆心, 以棒长一半为半径 $r = 0.25\text{m}$ 做圆周运动, 方向为该点的切线方向. 由杆连接特点可知 A 点此时沿棒方向速度分量也为

$$v_{\text{杆}} = v_1 \cos 60^\circ$$

则可得

$$v_A \sin 60^\circ = v_{\text{杆}} = v_1 \cos 60^\circ$$

此时 A 球重力的功率

$$P_G = mgv_A \cos 60^\circ$$

联立可得

$$v_A = \frac{2}{\sqrt{3}}\text{m/s}$$

$$P_G = \frac{20\sqrt{3}}{3}\text{W}$$

(3) 同理可知, 当杆与水平方向夹角变为 $\alpha = 45^\circ$ 时, 物块 A 的速度

$$v'_A = \frac{v_1 \cos 45^\circ}{\sin 45^\circ} = 2\text{m/s}$$

此过程中球 A 下降的高度

$$h = \frac{L}{2}(\sin 60^\circ - \sin 45^\circ) = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{8}m$$

根据动能定理

$$W + mgh = \frac{1}{2}mv_A'^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

解得杆对物体 A 所做的功

$$W = \frac{8}{3} - \frac{5(\sqrt{3} - \sqrt{2})}{2}\text{J} \approx 1.87\text{J}$$