

2024 届高三第三次六校联考试题

物 理

(满分：100 分，时间：75 分钟)

命题：深圳实验高三物理组

审题：深圳实验高三物理组

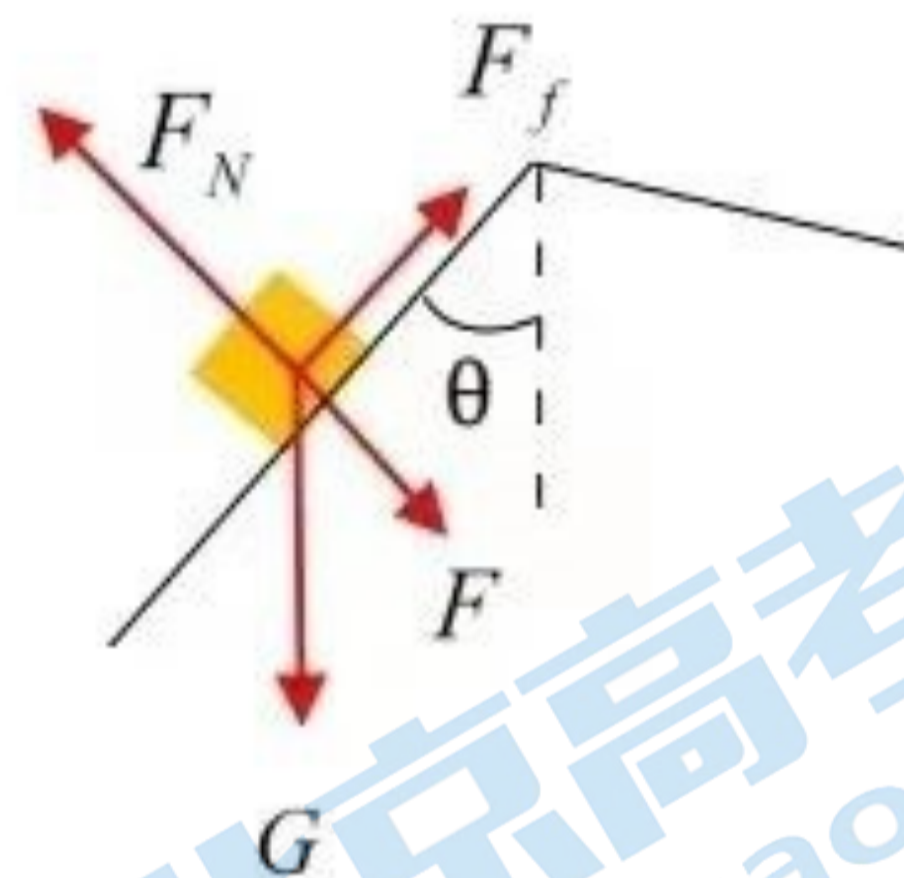
一、单项选择题：(本大题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题给出的四个选项中只有一项满足题目要求，选对得 4 分；不选、错选或多选不得分。)

1. 1960 年第 11 届国际计量大会制订了一种国际通用的、包括一切计量领域的单位制，叫作国际单位制 (Le Système International d'Unités, 法文)，简称 SI。下列选项中全部为基本单位的是 ()

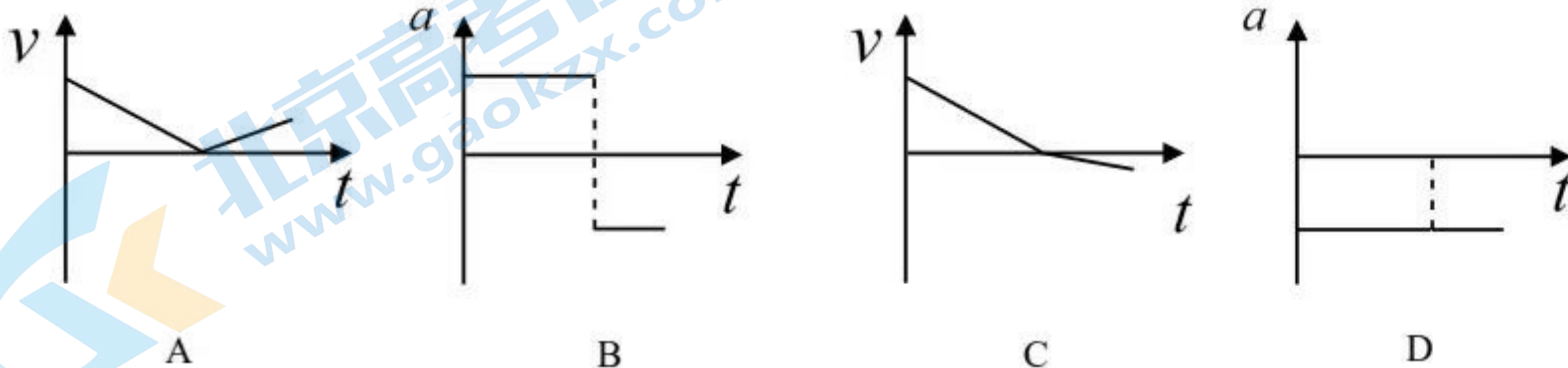
- A. 米、质量、秒
- B. 米、千克、秒
- C. 电流、开尔文、摩尔
- D. 安培、开尔文、物质的量

2. 如图所示，可视为质点的机器人通过磁铁吸附在建筑的金属外墙面检测外墙。外墙面可视为斜面，与竖直方向的夹角为 θ ，机器人在斜面上静止时，机器人仅受重力 G 、支持力 F_N 、摩擦力 F_f 和磁力 F ，磁力垂直外墙面。下列关系式正确的是 ()

- A. $F_f = G$
- B. $F = F_N$
- C. $F_f = G \cos \theta$
- D. $F = G \sin \theta$



3. 2023 年 9 月 23 日第 19 届亚运会在杭州举行。在跳高比赛中，运动员在横杆前起跳，越过横杆后落地，横杆不掉下来即为成功。运动员起跳后可看做仅在重力的作用下做竖直上抛运动，到达最高点后在做一段自由落体。取竖直向上为正方向，下列可能表示运动员起跳后运动员的速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是 ()

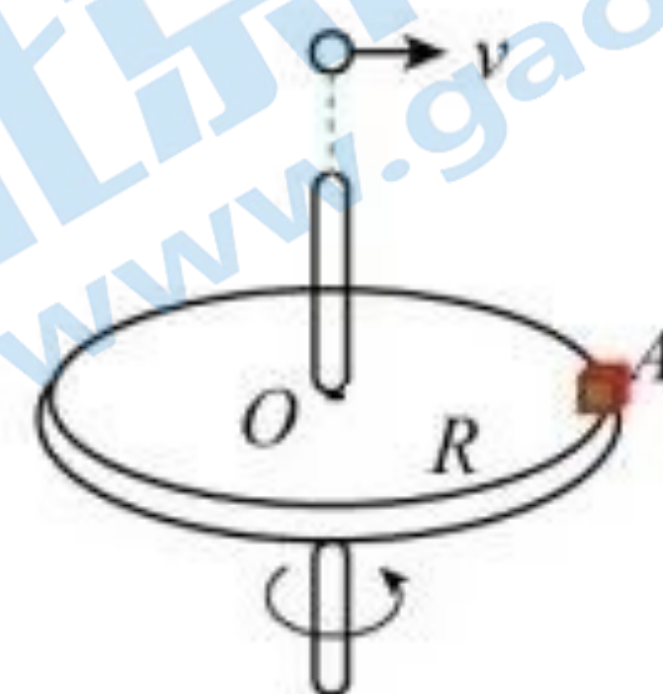


4. 如图所示，水平圆盘半径为 R ，可视为质点的物块 A 在圆盘边缘处，与圆盘一起围绕过圆心 O 的竖直轴匀速转动。某时刻在 O 的正上方有一个可视为质点的小球以初速度 v 沿 OA 方向水平抛出。若小球直接击中物块 A ，重力加速度为 g ，不计空气阻力。则下列说法正确的是 ()

- A. 物块 A 处于平衡状态
- B. 物块 A 所受摩擦力恒定

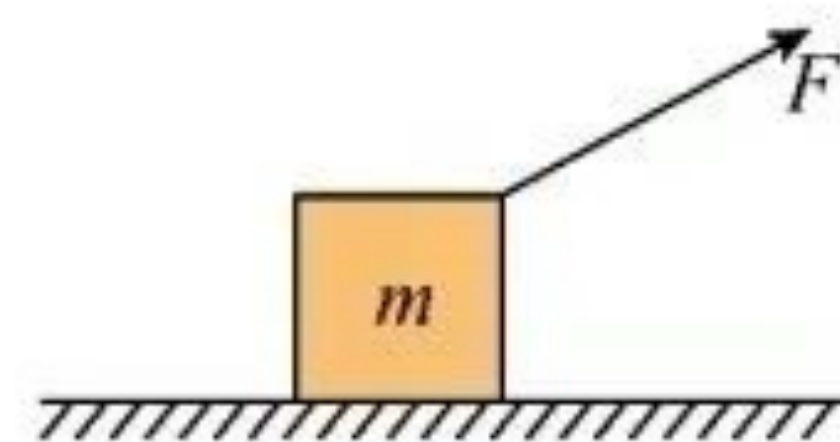
C. 小球抛出时距离 O 点的高度一定为 $\frac{gR^2}{2v^2}$

D. 圆盘转动角速度大小一定为 $\frac{2\pi v}{R}$



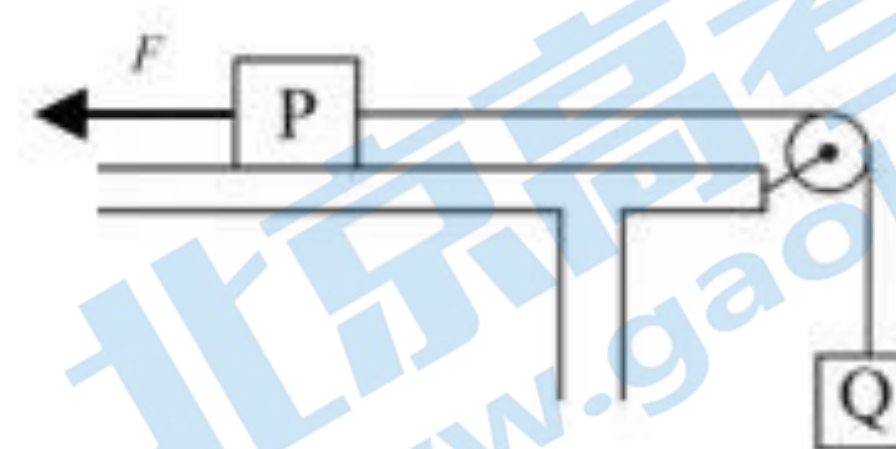
5. 如图所示，一物体在力 F 作用下沿水平桌面向右做匀加速直线运动。已知物体质量为 m ，加速度大小为 a ，物体和桌面之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，在物体移动时间为 t 的过程中 ()

- A. 摩擦力冲量的大小与 F 方向无关
- B. 合力冲量的大小与 F 方向有关
- C. F 为水平方向时， F 冲量为 μmgt
- D. F 水平方向冲量的最小值为 mat



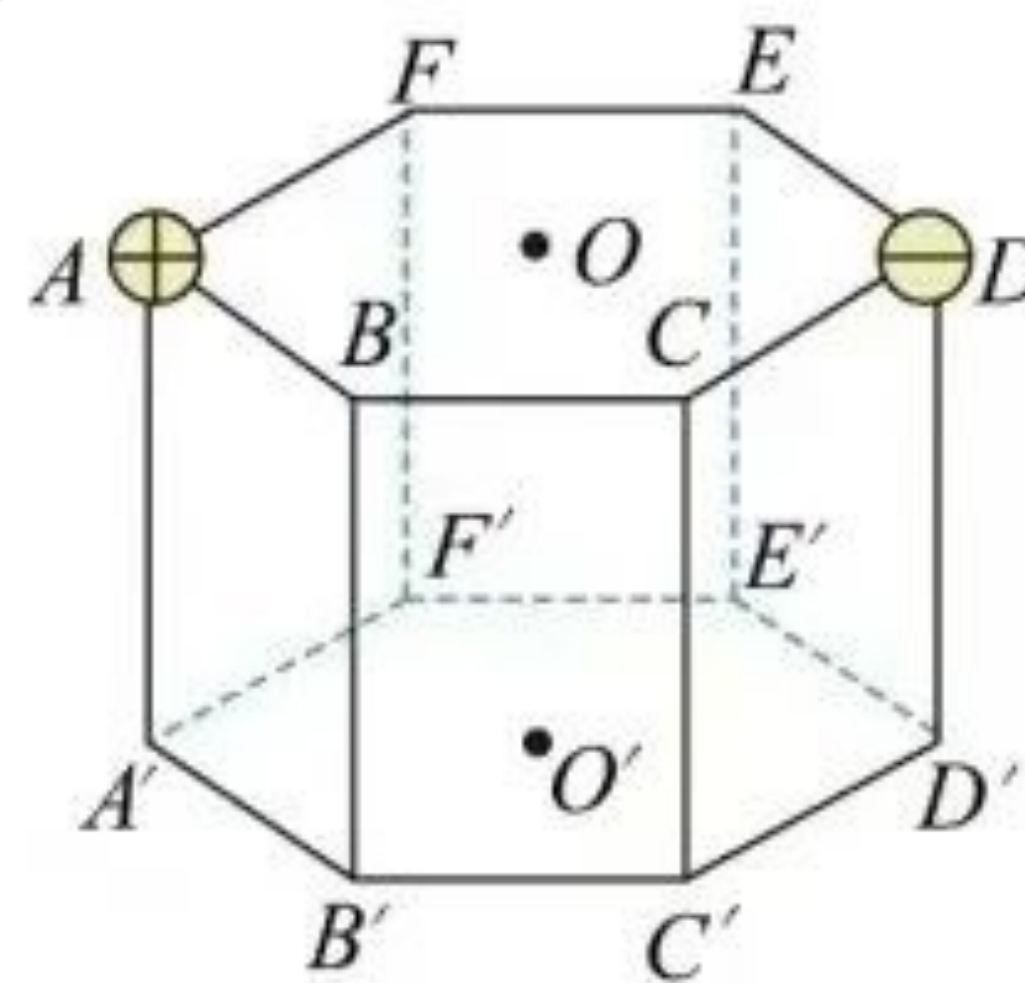
6. 如图所示，两物块 P 、 Q 用跨过光滑轻质定滑轮的轻绳相连，开始时 P 静止在水平桌面上。将一个水平向左的拉力 F 作用在 P 上后，轻绳的张力变为原来的两倍。已知 P 、 Q 两物块的质量分别为 $m_p = 2\text{kg}$ 、 $m_Q = 1\text{kg}$ ， P 与桌面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则拉力 F 的大小为 ()

- A. 60N
- B. 50N
- C. 40N
- D. 30N



7. 如图所示，正六棱柱上下底面的中心为 O 和 O' ， A 、 D 两点分别固定等量异号的点电荷，下列说法正确的是 ()

- A. F 点与 C 点的电场强度大小相等，方向不同
- B. F' 点与 C' 点的电场强度大小相等，方向不同
- C. A' 点与 O' 点的电势差小于点 E' 与 D' 点的电势差
- D. 质子在 F 点的电势能小于在 E 点的电势能



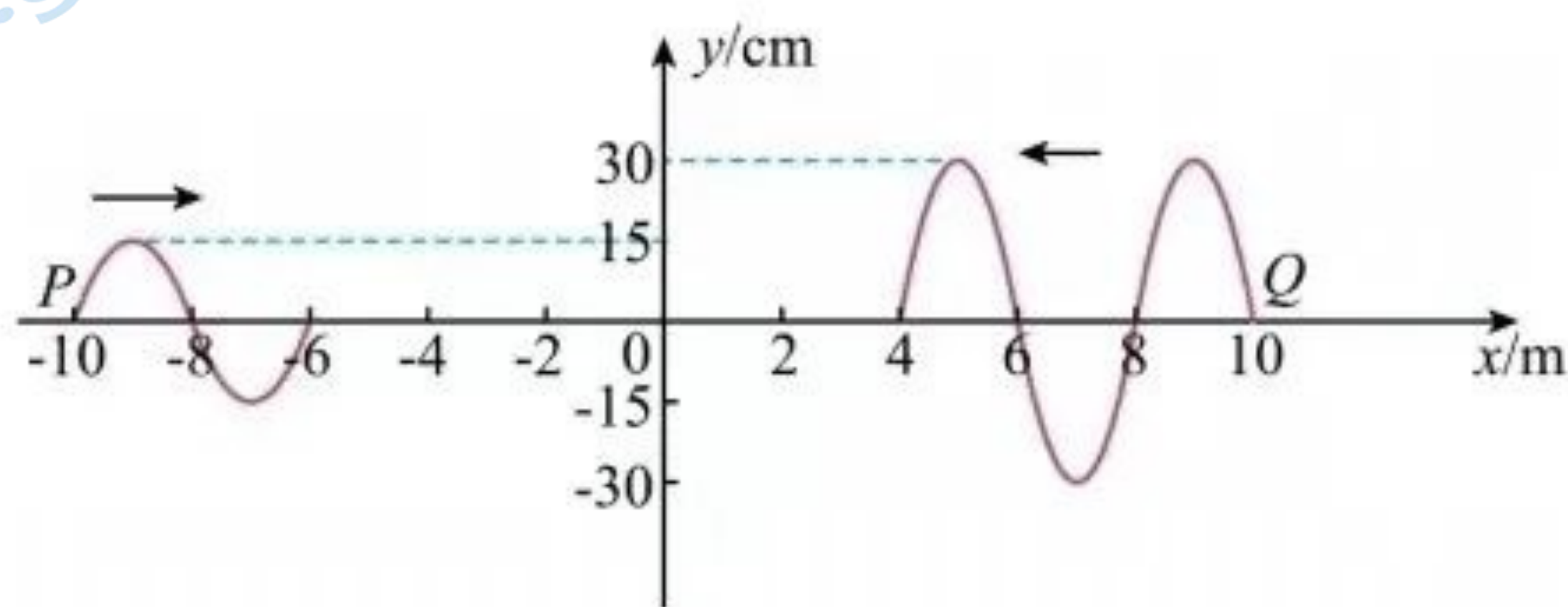
二、多项选择题：(本大题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题给出的四个选项中至少有两项满足题设要求，选对得 6 分；漏选得 3 分；不选、错选或多选不得分。)

8. 北京时间 2023 年 7 月 20 日 21 时 40 分，经过约 8 小时的出舱活动，神舟十六号航天员景海鹏、朱杨柱、桂海潮密切协同，在空间站机械臂支持下，圆满完成出舱活动。已知空间站绕行地球一圈的时间大约为 90 分钟。以下说法正确的是 ()



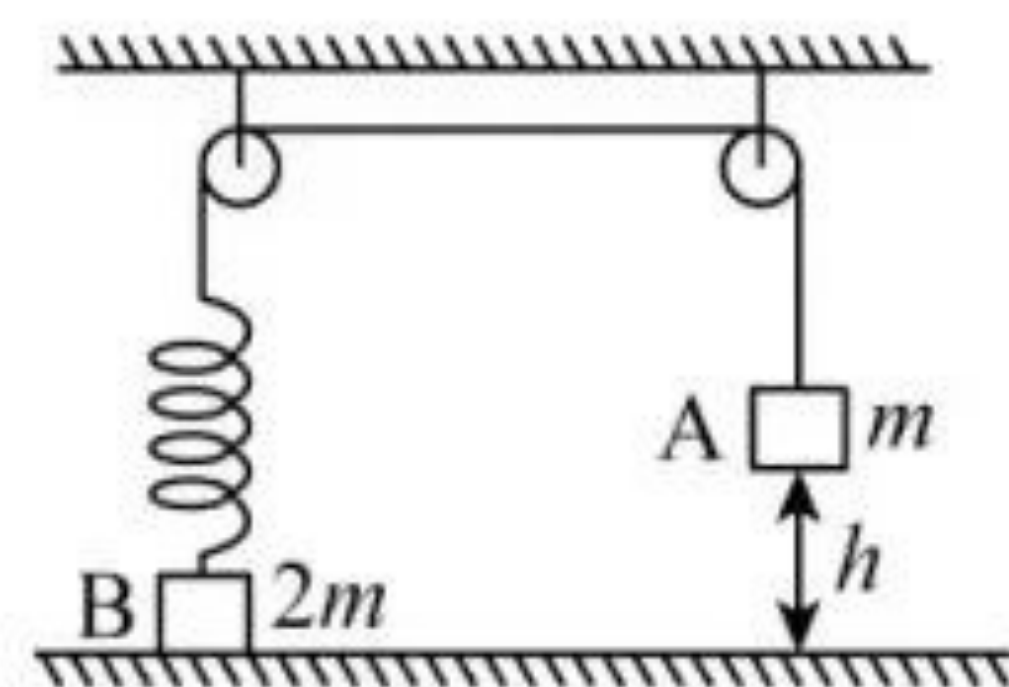
- A. 航天员相对空间站静止时，所受合外力不为零
- B. 空间站的运行速度小于同步卫星运行速度
- C. 航天员在出舱活动期间最多可能看到 6 次日出
- D. 空间站的向心加速度小于地球上建筑物的向心加速度

9. 两列机械波在同种介质中相向而行， P 、 Q 为两列波的波源，以 P 、 Q 的连线和其中垂线为轴建立坐标系， P 、 Q 的坐标如图所示。某时刻的波形如图所示。已知 P 波的传播速度为 10m/s ，下列判断正确的是 ()



- A. 两波源 P 、 Q 的起振方向不同
- B. 经过足够长的时间，坐标原点处质点的振幅为 45cm
- C. 波源 Q 产生的波比波源 P 产生的波更容易发生衍射
- D. 若 x 轴上坐标原点有一位观察者沿 x 轴向 Q 点运动，观察者接收到 Q 波的频率大于 2.5Hz

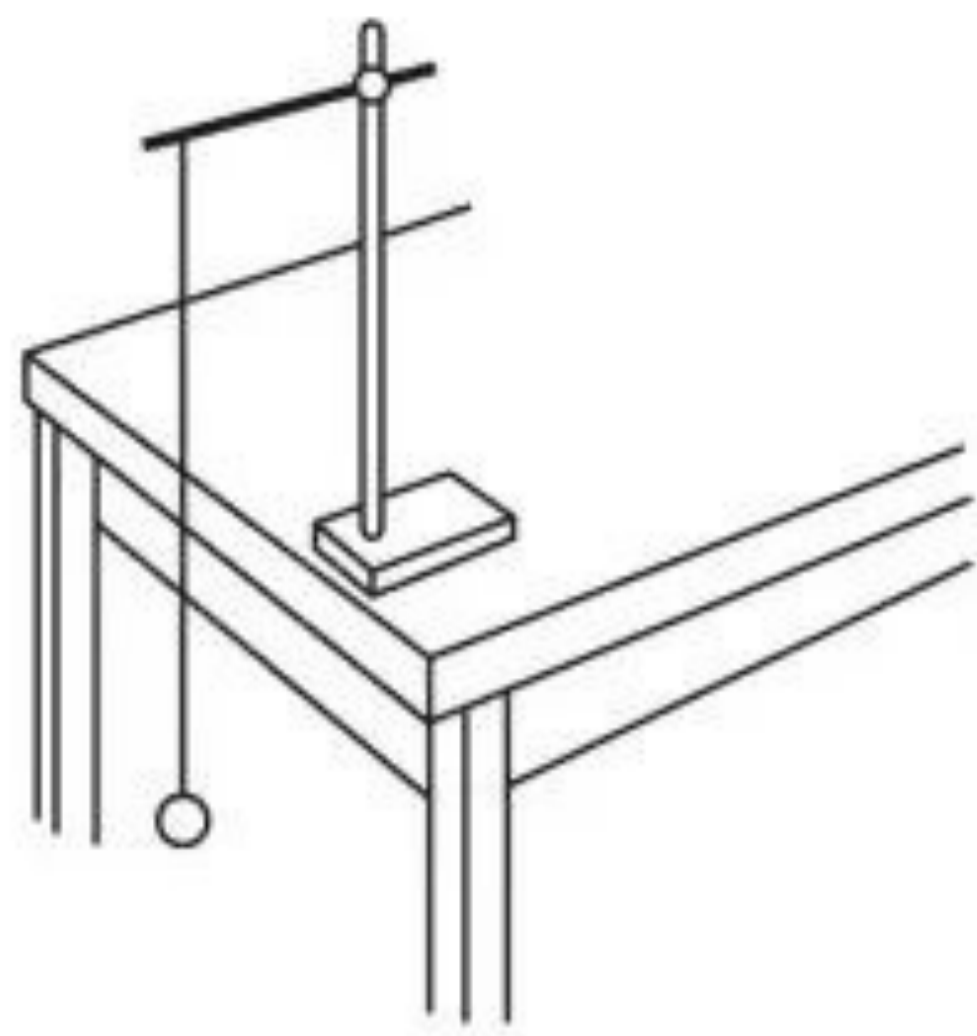
10. 如图所示为一缓冲模拟装置。质量分别为 m 、 $2m$ 的物体 A 、 B 通过细绳及轻质弹簧连接在轻滑轮两侧，开始时用手托着物体 A 在距地面 h 高处静止，此时细绳恰伸直无弹力，弹簧轴线沿竖直方向，物体 B 静止在地面上、放手后经时间 t 物体 A 下落至地面，落地前瞬间物体 A 的速度为零，此时物体 B 对地面恰好无压力，不计一切摩擦及空气阻力，重力加速度大小为 g ，则下列说法中正确的是 ()



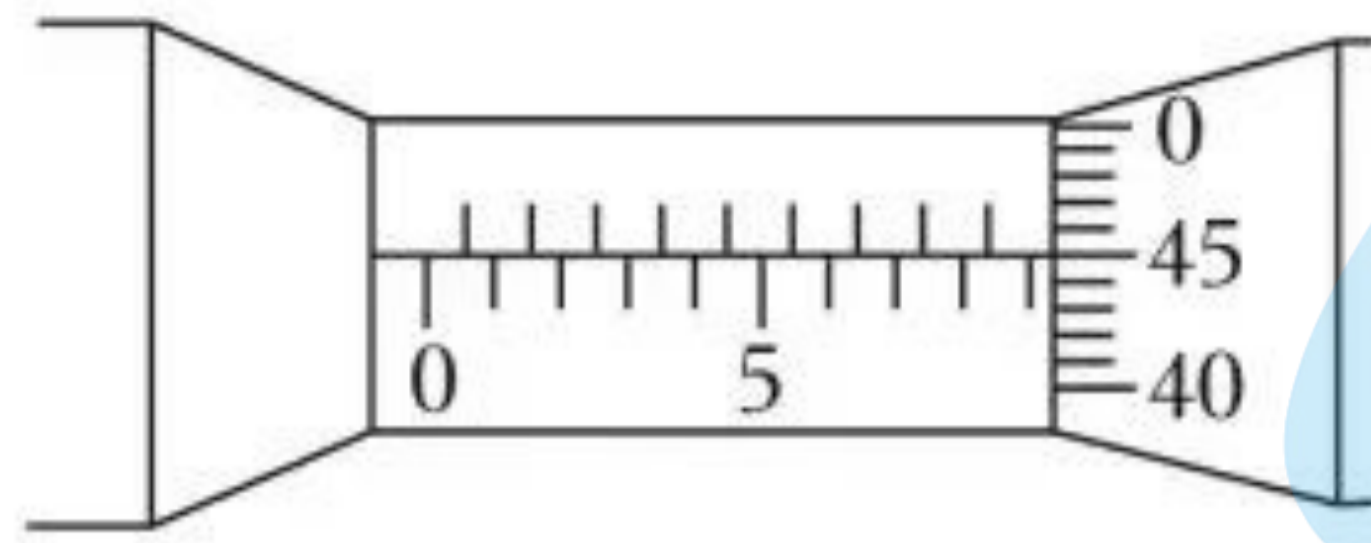
- A. 物体 A 在下落过程中其机械能减小
- B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{mg}{h}$
- C. 物体 A 从静止下落到落地的 t 时间内，地面对 B 物体的冲量大小为 mgt
- D. 将 A 物体质量改为 $1.5m$ ，再将 A 物体由从原位置释放， A 物体下落过程的最大速度为 $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$

三、实验题 (共 17 分)

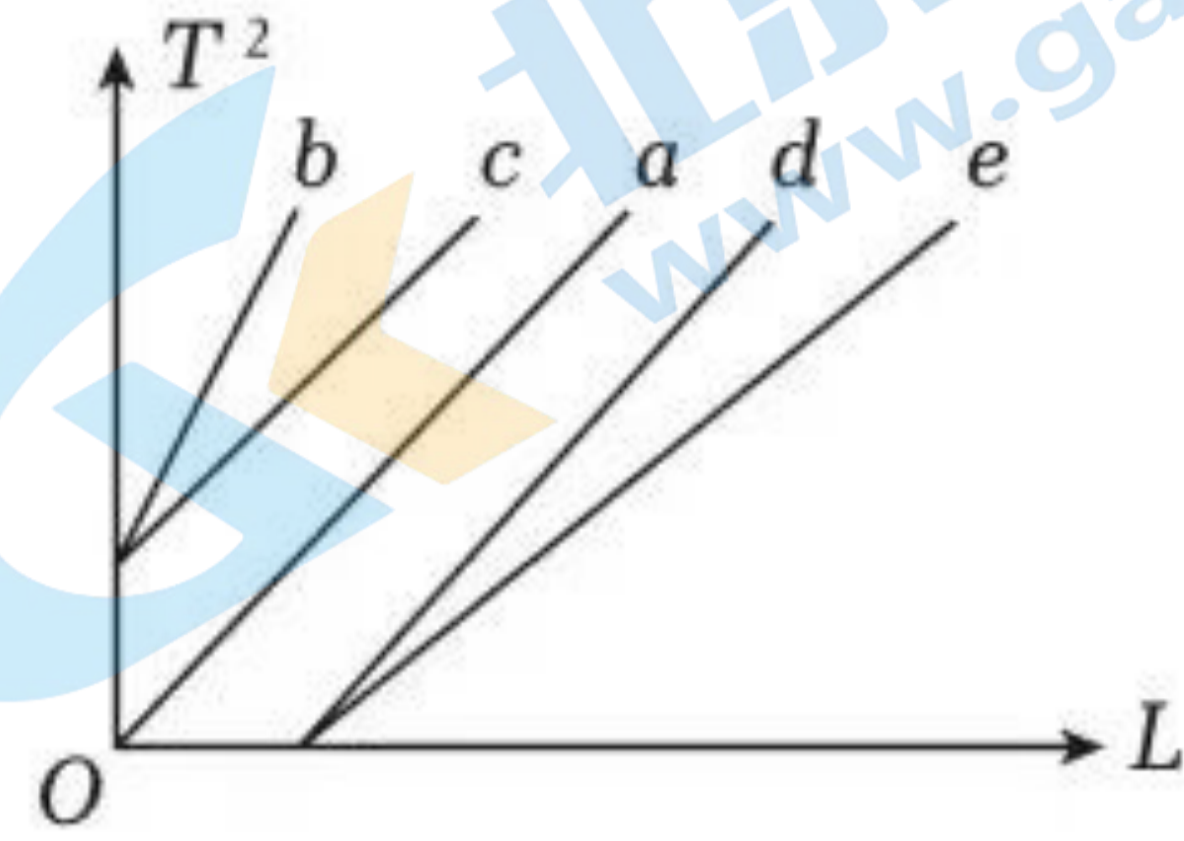
11. (8 分) 如图甲所示, 某同学在做“利用单摆测重力加速度”的实验中, 测得摆线长为 l , 摆球直径为 d , 然后用秒表记录了单摆全振动 n 次所用的时间为 t 。则:



甲

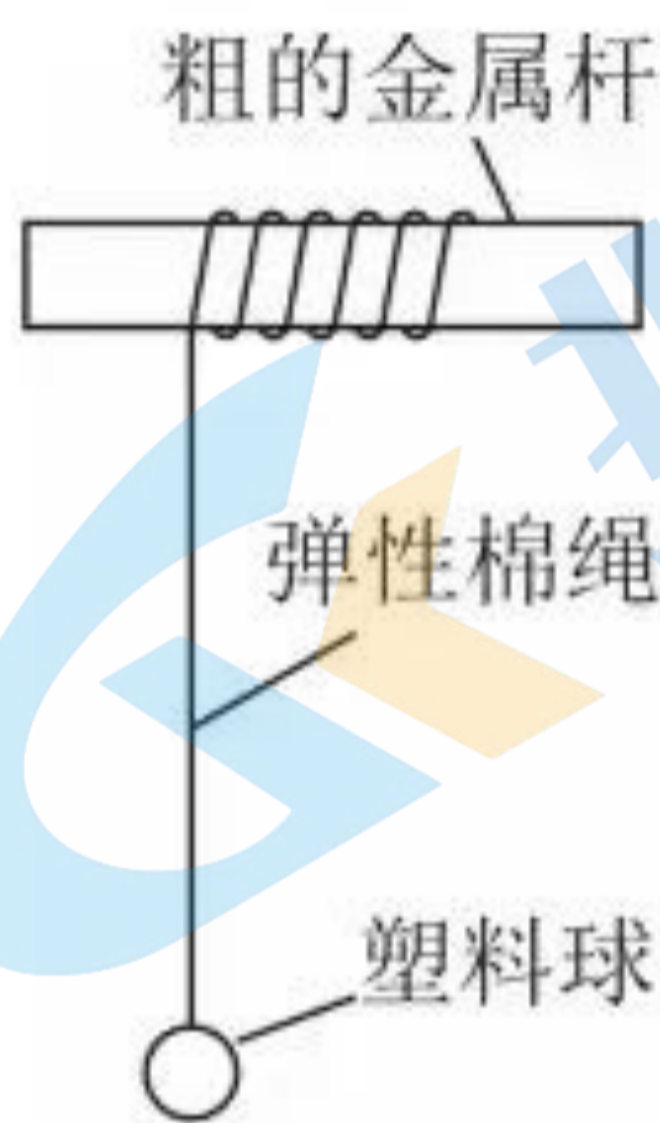


乙



丙

(1) 下列最合理的装置是 _____。



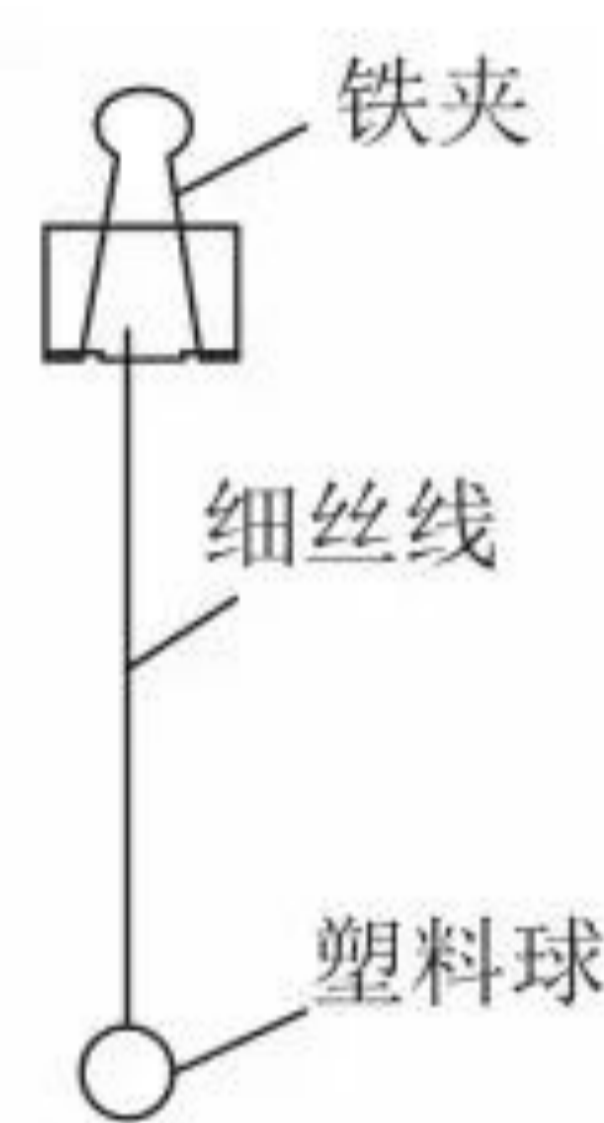
A



B



C



D

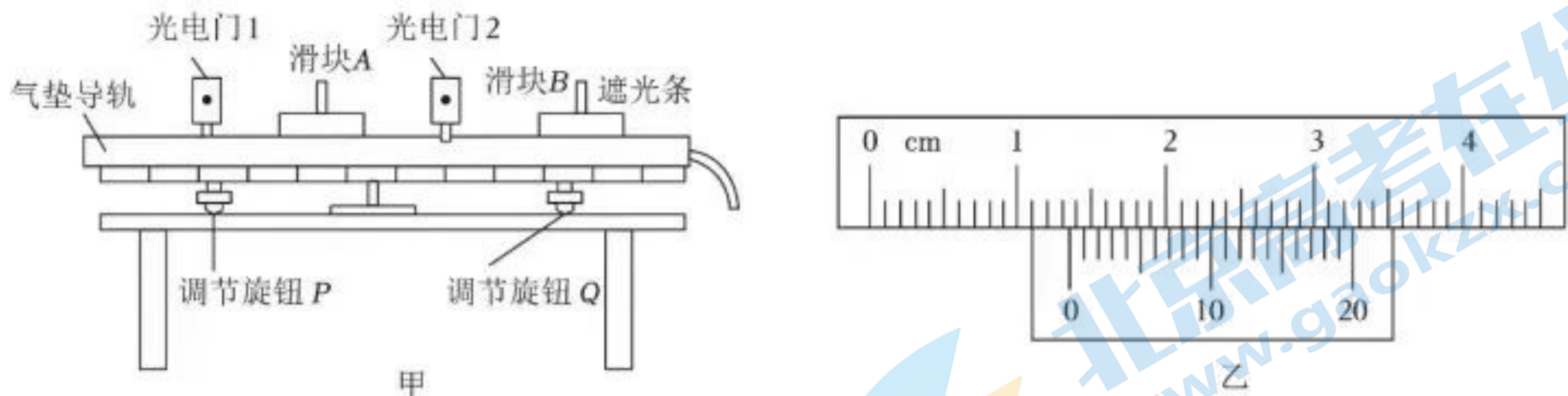
(2) 用螺旋测微器测量小钢球直径, 示数如图乙所示, 读数为 _____ mm。

(3) 如果测得的 g 值偏小, 可能的原因是 _____。

- A. 单摆振动时振幅较小
- B. 将摆线长当成了摆长
- C. 实验时误将 49 次全振动记为 50 次
- D. 摆线上端悬点未固定, 振动中出现松动, 使摆线长度增加了

(4) 甲同学选择了合理的实验装置后, 测量出几组不同摆长 L 和周期 T 的数值, 画出如图丙 $T^2 - L$ 图像中的实线 a。乙同学也进行了与甲同学同样的实验, 实验中将摆线长作为摆长 L , 测得多组周期 T 和 L 的数据, 作出 $T^2 - L$ 图像, 应是图丙中的图线(已知 c、d 两条图线和 a 平行) _____ (选填“a”、“b”、“c”、“d”或“e”)。

2. (9分) 图甲是验证动量守恒定律的装置, 气垫导轨上安装了 1、2 两个光电门, 两滑块上均固定一相同的竖直遮光条。



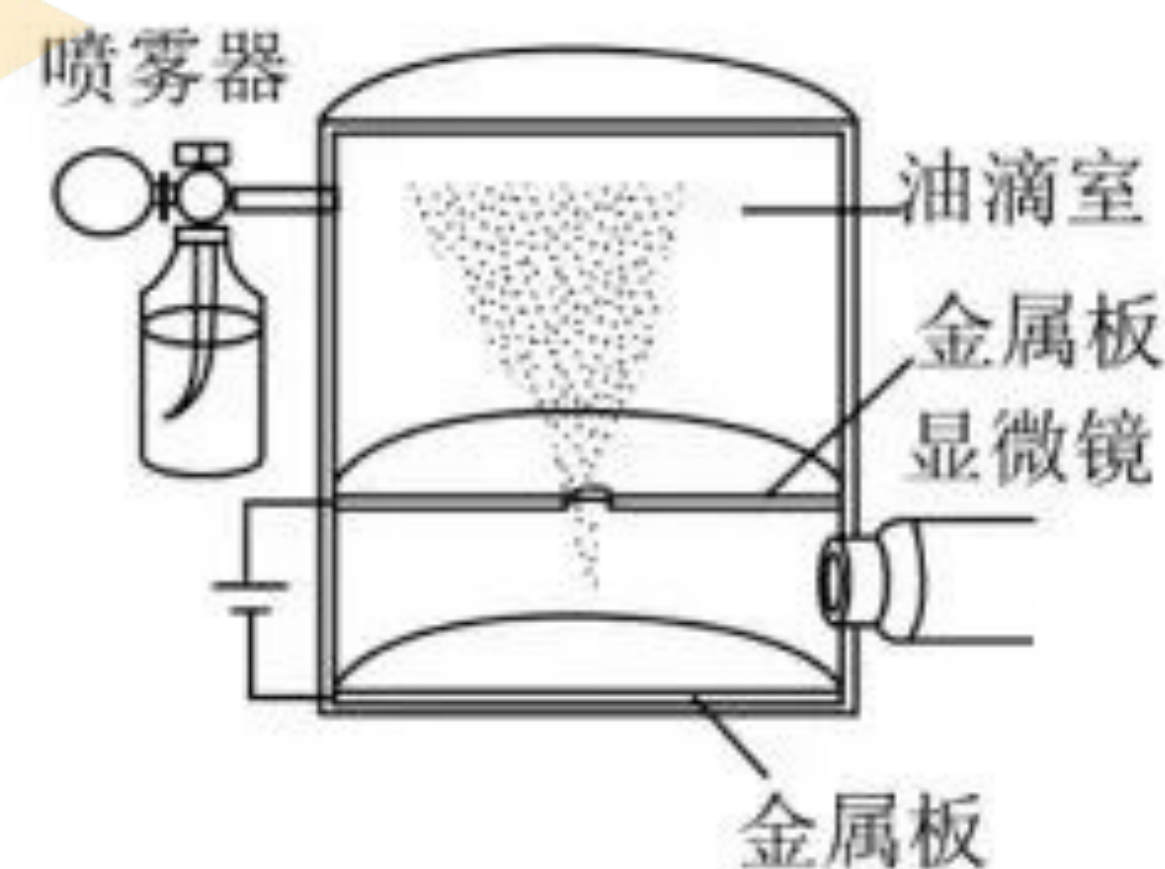
(1) 用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙所示, 其读数为 _____ cm;

(2) 实验前, 接通气源后, 在导轨上轻放一个滑块, 给滑块一初速度, 使它从轨道左端向右运动, 发现滑块通过光电门 1 的时间大于通过光电门 2 的时间。为使导轨水平, 可调节 Q 使轨道右端 _____ (选填“升高”或“降低”) 一些;

(3) 测出滑块 A 和遮光条的总质量为 m_1 , 滑块 B 和遮光条的总质量为 m_2 。将滑块 A 静置于两光电门之间, 将滑块 B 静置于光电门 2 右侧, 推动 B, 使其获得水平向左的速度, 经过光电门 2 并与 A 发生碰撞且被弹回, 再次经过光电门 2。光电门 2 先后记录的挡光时间为 Δt_1 、 Δt_2 , 光电门 1 记录的挡光时间为 Δt_3 。若想用上述物理量验证该碰撞过程动量守恒, 则要验证的关系式是 _____; 若猜想该碰撞是弹性碰撞, 用一个只包含 Δt_1 、 Δt_2 和 Δt_3 的关系式来验证猜想, 则要验证的关系式是 _____。

四、计算题 (共 37 分)

13. (9分) 如图所示为美国物理学家密立根测量油滴所带电荷量装置的截面图, 两块水平放置的平行金属板间距离为 d 。油滴从喷雾器的喷嘴喷出时, 油滴散布在油滴室中, 在重力作用下, 少数油滴通过上面金属板的小孔进入平行金属板间。当平行金属板间不加电压时, 由于受到气体阻力的作用, 油滴最终以速度 v_1 竖直向下匀速运动; 当上板带正电、下板带负电、两板间的电压为 U 时, 该油滴经过一段时间后恰好能以速度 v_2 竖直向上匀速运动。已知油滴在极板间运动时所受气体阻力的大小与其速率成正比, k 为阻力系数, 不计气体浮力, 重力加速度为 g 。



(1) 请确定油滴电性, 并说明原因;

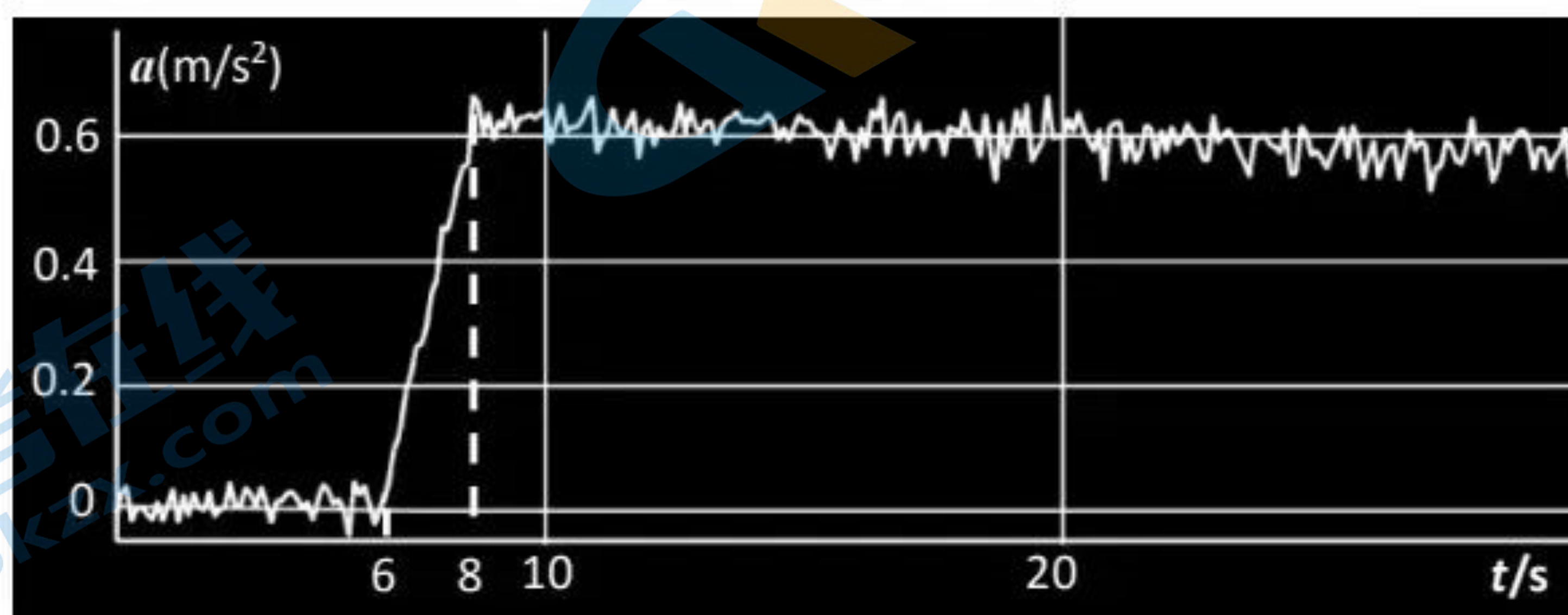
(2) 求油滴的质量 m ;

(3) 求油滴所带电荷量 q 是多少。



14. (12分) 我国的高铁发展迅速, 引领世界。小明同学在某次乘坐高铁时, 利用手机加速度传感器测量动车的加速度, 如下图。 $t_1=6\text{ s}$ 时刻开始加速, 可以认为加速度随时间均匀增大, $t_2=8\text{ s}$ 时达到最大加速度 $a=0.6\text{ m/s}^2$, 并以此加速度在水平面上做匀加速直线运动直至达到最大速度 $v_m=216\text{ km/h}$ 。车厢中水平放置一质量为 $m=10\text{ kg}$ 的物品, 物品始终相对车厢静止。重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 动车达到最大速度的时刻 t_3 ;
- (2) 整个匀加速直线运动阶段, 动车对该物品的作用力大小及做功的大小。(结果可用根号表示)



15. (16分) 在光滑水平面上有两个静止的、可视为质点的相同物块 A、B, 某时刻给物块 A 一个向右的初速度 $v_0=10\text{ m/s}$, 物块 A 与物块 B 发生弹性碰撞, 碰后物块进入与水平面平滑连接的光滑圆形轨道。圆形轨道右侧的光滑水平面平滑连接着一个倾角 $\theta=37^\circ$ 且足够长的粗糙斜面, 斜面与物块的摩擦系数为 $\mu_0 = 0.5$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 求物块 A 与物块 B 碰后瞬间, 物块 B 的速度大小;
- (2) 为保证物块第一次进入圆形轨道的过程中不脱离轨道, 求圆形轨道半径 R 的取值范围;
- (3) 若圆形轨道半径 $R=1.8\text{ m}$, 求物块 B 第 N 次滑上斜面的最大位移 S_N 的表达式以及整个运动过程在斜面上经过的总路程 S 。

