

2024 届高三年级 12 月份物理学科测试试卷

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卷交回。
2. 答题前，请您务必将自己的姓名、准考证号、座位号用 0.5 毫米黑色字迹签字笔填写在答题卷上。
3. 请监考员认真核对在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、考试证号与你本人的是否相符。
4. 作答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米的签字笔写在答题卷上的指定位置，在其它位置作答一律无效。

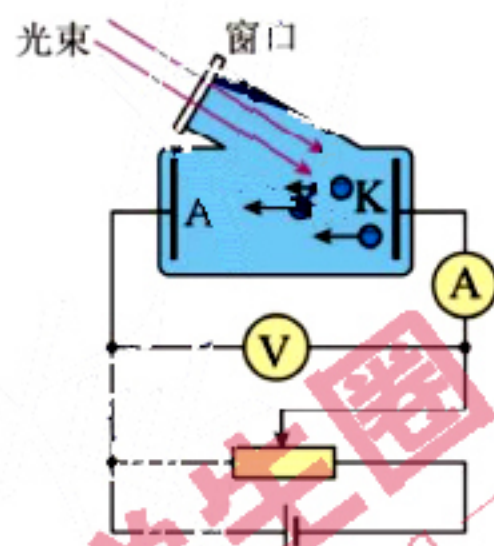
一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 地球上只有百万分之一的碳是以碳 14 形式存在于大气中。 $^{14}_6\text{C}$ 能自发进行 β 衰变，关于 $^{14}_6\text{C}$ 发生 β 衰变下列说法正确的是 ()

- A. 衰变放出的 β 粒子来自于 $^{14}_6\text{C}$ 的核外电子
- B. 衰变产生的新核是 $^{13}_7\text{N}$
- C. 衰变产生的新核的比结合能比 $^{14}_6\text{C}$ 大
- D. 衰变放出的 β 粒子带负电，具有很强的电离能力

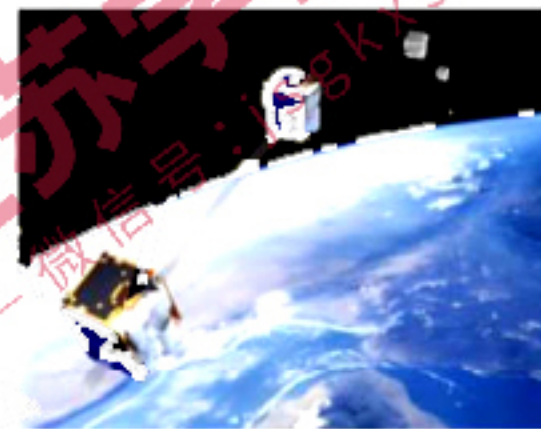
2. 如图所示，用绿光照射一光电管，能发生光电效应。关于这个实验下列说法正确的是 ()

- A. 该实验现象说明光具有波动性
- B. 换红外线照射光电管一定能发生光电效应
- C. 增大绿光的强度，光电流增大
- D. 增大光电管上的加速电压，光电流一定增大



3. “长征七号”A 运载火箭于 2023 年 1 月 9 日在中国文昌航天发射场点火升空，托举“实践二十三号”卫星直冲云霄，随后卫星进入预定轨道，发射取得圆满成功。已知地球表面的重力加速度大小为 g ，地球的半径为 R ，“实践二十三号”卫星距地面的高度为 h (h 小于同步卫星距地面的高度)，入轨后绕地球做匀速圆周运动，则 ()

- A. 该卫星的线速度大小大于 7.9km/s
- B. 该卫星的动能小于同步卫星的动能
- C. 该卫星的加速度大小等于 g
- D. 该卫星的角速度大于同步卫星的角速度



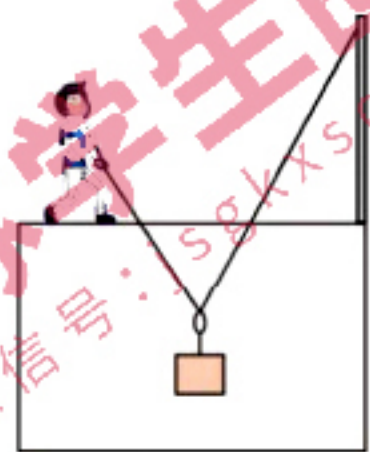
4. 假期里，小明在家里利用手机上的影视 APP 观看电影，但觉得电影情节过于冗长，所以他开启了倍速播放模式。与原速播放相比，开启倍速播放后，手机发出的声音 ()

- A. 波长变短
- B. 频率降低
- C. 传播速度增大
- D. 更容易发生衍射

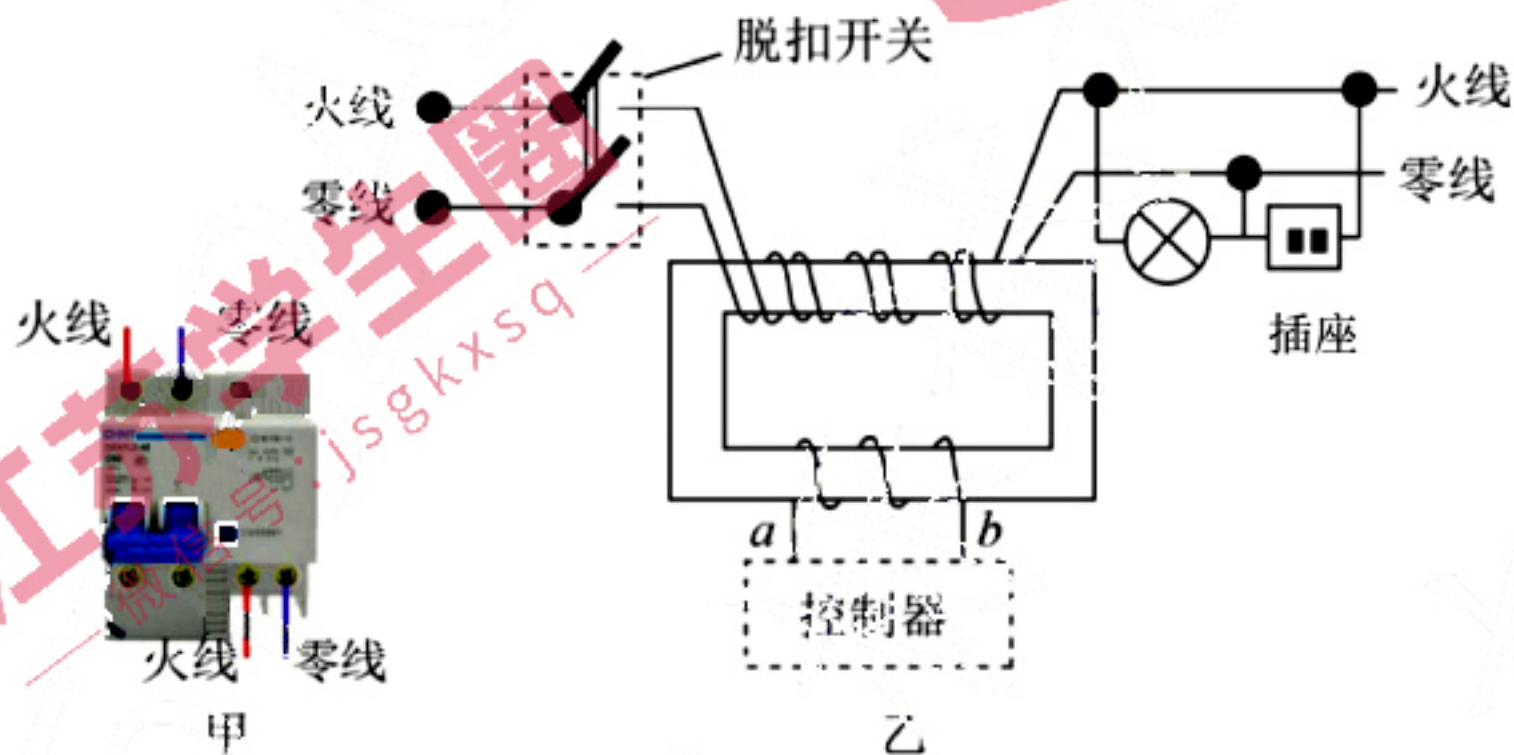
5. 建筑工人用如图所示的方式将重物从平台缓慢下放到地面上，固定重物的光滑圆环套在轻绳上，轻绳的一端固定在竖直墙上，工人手握的部分有足够长的绳子，工人站在平台上的

位置保持不变，缓慢释放手中的绳子，重物缓慢下降，则在重物下降的过程中（ ）

- A. 绳对圆环的作用力逐渐减小
- B. 工人对绳的拉力不变
- C. 平台对工人的摩擦力逐渐减小
- D. 平台对工人的支持力逐渐增大

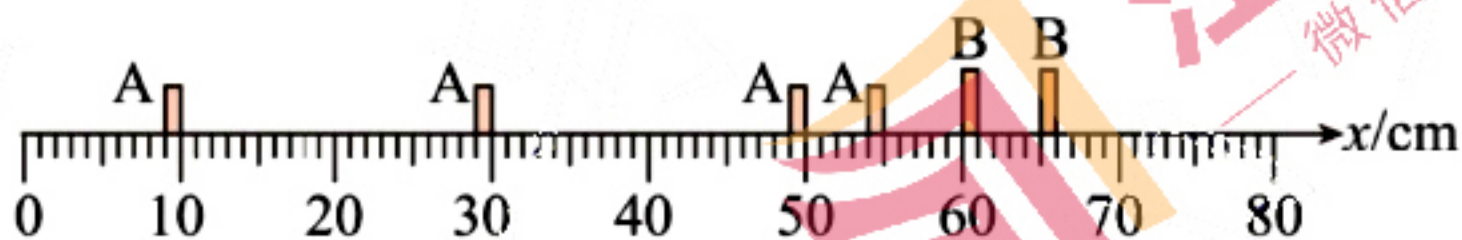


6. 图甲所示为家庭电路中的漏电保护器，其原理简图如图乙所示，变压器原线圈由火线和零线并绕而成，副线圈接有控制器，当副线圈 ab 端有电压时，控制器会控制脱扣开关断开，从而起保护作用。下列哪种情况脱扣开关会断开（ ）



- A. 用电器总功率过大
- B. 站在地面的人误触火线
- C. 双孔插座中两个线头相碰
- D. 站在绝缘凳上的人双手同时误触火线和零线

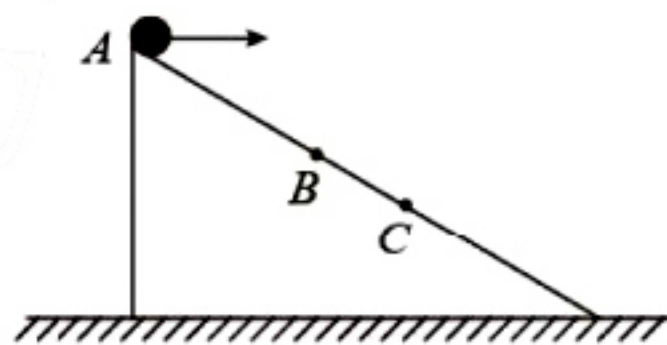
7. A 、 B 两滑块在同一气垫导轨上，碰前 B 滑块静止， A 滑块匀速向 B 滑块运动并发生碰撞，利用闪光照相的方法连续 4 次拍摄得到的闪光照片如图所示。已知相邻两次闪光的时间间隔为 T ，在这 4 次闪光的过程中， A 、 B 两滑块均在 $0\sim 80\text{cm}$ 范围内，且第 1 次闪光时，滑块 A 恰好位于 $x=10\text{cm}$ 处。若 A 、 B 两滑块的碰撞时间及闪光持续的时间极短，均可忽略不计，则（ ）



- A. 碰撞发生在第 1 次闪光后的 $3T$ 时刻
- B. 碰撞后 A 与 B 的速度相同
- C. 碰撞后 A 与 B 的速度大小之比为 1: 2
- D. A 、 B 两滑块的质量之比为 1: 3

8. 如图所示，一带电小球自固定斜面顶端 A 点以某速度水平抛出，落在斜面上 B 点。现加上竖直向上的匀强电场，仍将小球自 A 点以相同速度水平抛出，落在斜面上 C 点。不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）

- A. 小球带负电
- B. 小球两次落在斜面上所用的时间相等
- C. 小球两次落在斜面上的速度大小不相等
- D. 小球两次落在斜面上的速度方向与斜面间的夹角相等

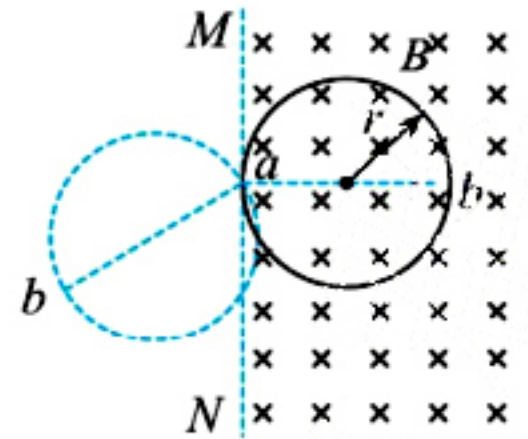


9. 如图所示, P 点为正电荷 Q 旁的一点, 正电荷 Q 在 P 点产生的电场强度为 E , 电势为 φ (以无穷远处为零电势), 负检验电荷在 P 点的电势能为 E_P , 现有一不带电的金属导体 AB 靠近 P 点, 则靠近后与原来相比, 下列说法正确的是 ()



- A. E 减小 B. φ 降低 C. φ 不变 D. E_P 减小

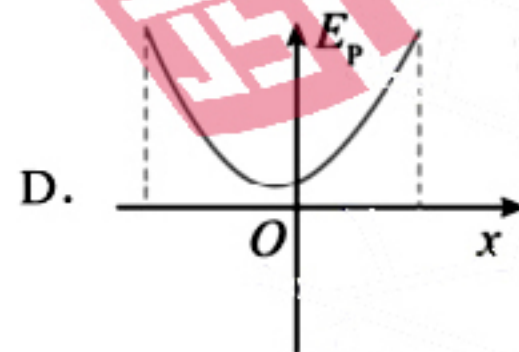
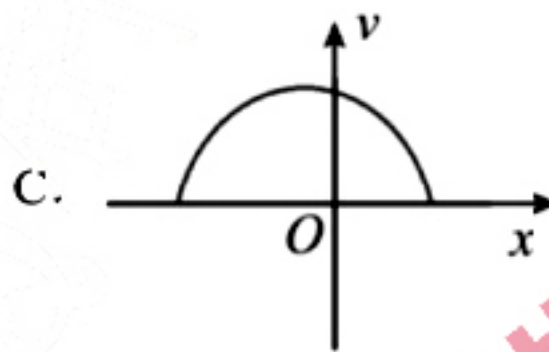
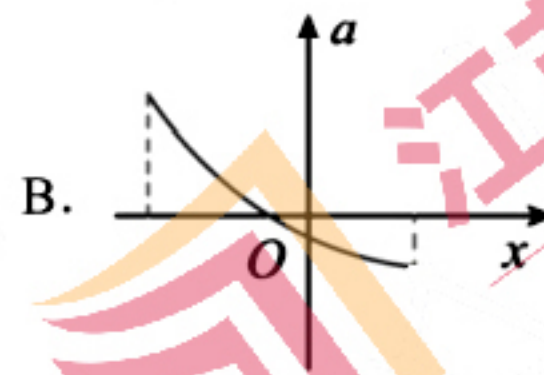
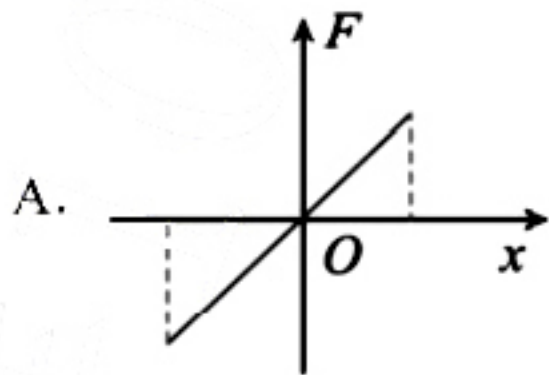
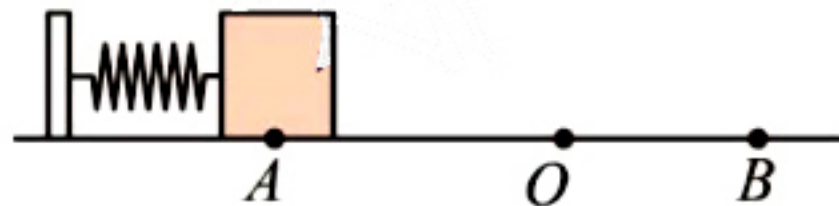
10. 如图所示, 竖直边界 MN 的右侧存在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 方向垂直于纸面向里。边界 MN 上有一垂直于纸面的光滑转轴, 半径为 r , 质量为 m , 电阻为 R 的单匝圆形线圈上的 a 点可绕转轴在竖直平面内自由摆动。将线圈拉至与 MN 相切的位置后由静止释放, 线圈向左摆到最高点时, 直径 ab 转过的角度为 150° , 不计摆动过程中一切摩擦阻力, 重力加速度为 g , 则 ()



- A. 线圈摆动时, 所受安培力的方向始终和边界 MN 垂直
 B. 从释放到第一次摆至左侧最高点的过程中, 安培力对线圈做的功为 $0.5mgr$
 C. 从释放到最后静止, 线圈中产生的焦耳热为 $2mgr$

D. 从释放到最后静止的过程中, 通过线圈导线横截面的电荷量为 $\frac{B\pi r^2}{R}$

11. 如图所示, 轻质弹簧一端固定, 另一端连接一小物块, O 点为弹簧在原长时物块的位置。物块由 A 点静止释放, 沿粗糙程度相同的水平面向右运动, 最远到达 B 点。取 O 点为坐标原点、向右为正方向, 在物块从 A 到 B 的过程中, 弹簧对物块的弹力 F 、物块的加速度 a 和速度 v 、弹簧弹性势能 E_p 随位移 x (相对于坐标原点) 变化的关系图像可能正确的是 ()

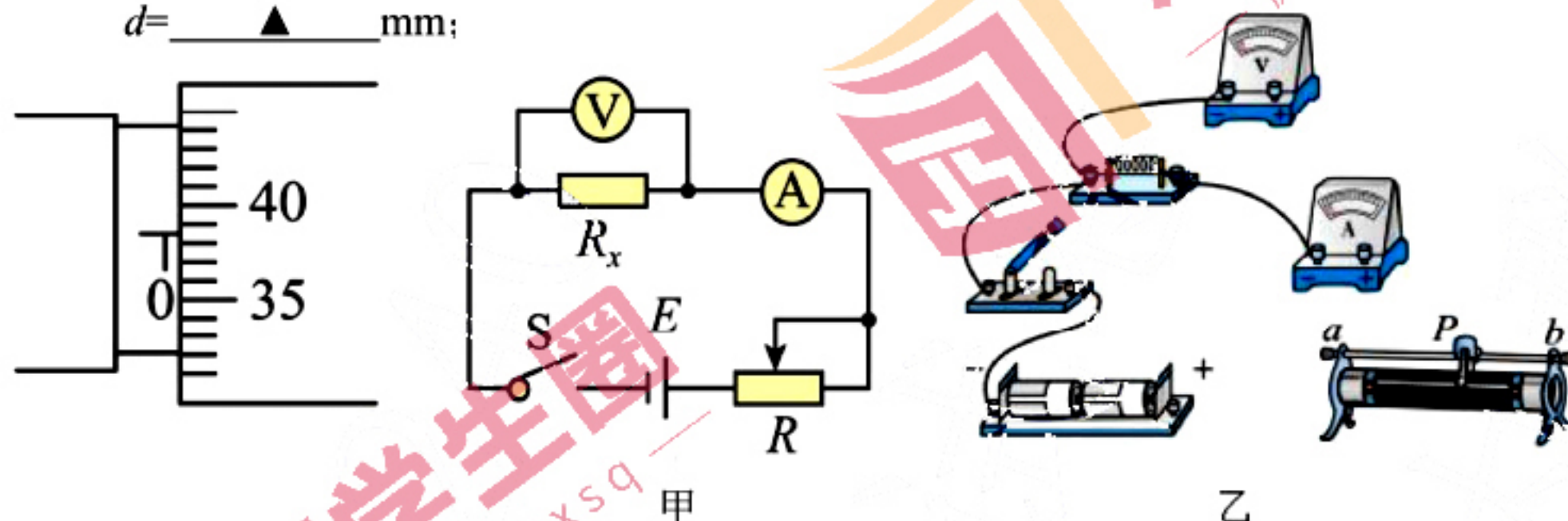


二、非选择题：5题共56分。其中第13题~第16题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15分) 在“测定金属的电阻率”的实验中：

(1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径，其示数如图所示，则该金属丝直径的测量值

$d = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$;



(2) 按图甲所示的电路图测量金属丝的电阻 R_x (阻值约为 15Ω)。

实验中除开关、若干导线之外还提供下列器材：

电压表 V (量程 $0\sim 3V$, 内阻约 $3k\Omega$);

电流表 A_1 (量程 $0\sim 200mA$, 内阻约 3Ω); 电流表 A_2 (量程 $0\sim 0.6A$, 内阻约 0.1Ω);

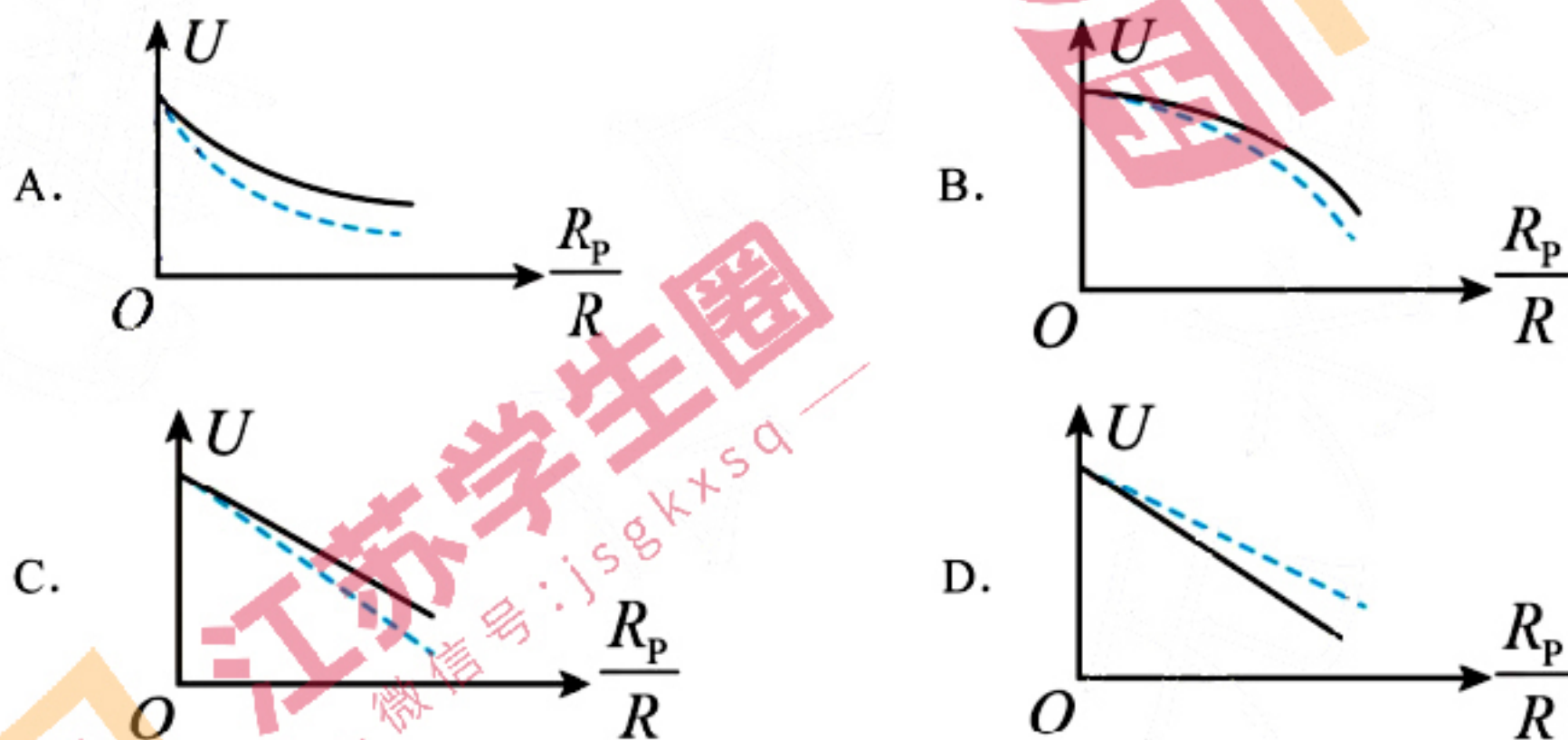
滑动变阻器 R_1 ($0\sim 50\Omega$); 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 200\Omega$);

电源 E (电动势为 $3.0V$, 内阻不计)。

为了调节方便，测量准确，实验中电流表应选 $\underline{\hspace{1cm}}$ ，滑动变阻器应选 $\underline{\hspace{1cm}}$ (选填器材的名称符号)

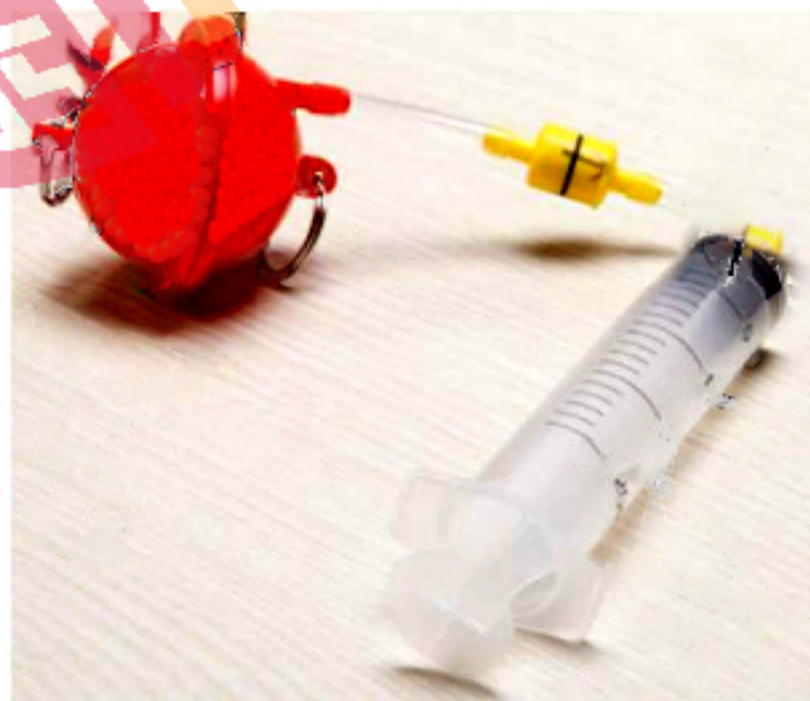
(3) 请根据图甲所示电路图，用连线代替导线将图乙中的实验器材连接起来，并使滑动变阻器的滑片 P 置于 b 端时接通电路后的电流最小 $\underline{\hspace{1cm}}$;

(4) 在按图甲电路测量金属丝电阻的实验中，将滑动变阻器 R_1 、 R_2 分别接入实验电路，调节滑动变阻器的滑片 P 的位置，以 R 表示滑动变阻器可接入电路的最大阻值，以 R_p 表示滑动变阻器接入电路的电阻值，以 U 表示 R_x 两端的电压值。在图中 U 随 R_p 变化的图像可能正确的是 $\underline{\hspace{1cm}}$ (图线中实线表示 R 接入 R_1 时的情况，虚线表示接入 R_2 时的情况)



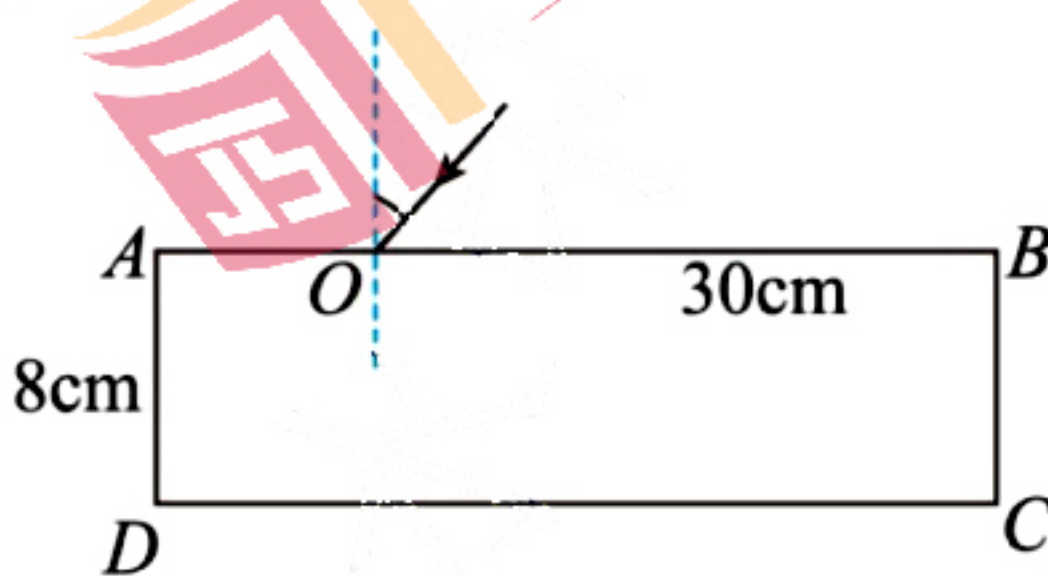
13. (6分) 如图所示为一种“马德堡半球演示器”，两“半球”合在一起时，可形成一直径 $d=6\text{cm}$ 的球形空腔。现将两“半球”合起，球形空腔内的气体压强与大气压强相同，通过细软管用容积 100mL 的注射器满量从球内缓慢抽出空气。球形空腔、软管及注射器气密性好，忽略软管的容积，抽气前、后球形空腔形状不变，环境温度保持不变，摩擦不计；已知大气压强 $P_0=1 \times 10^5\text{Pa}$ 。 ($\pi \approx 3$ ，结果保留两位有效数字) 求：

- (1) 判断抽气过程封闭气体“吸热”还是“放热”，并说明理由；
- (2) 抽气后，球形空腔内气体的压强是多少？



14. (8分) 在测量玻璃砖折射率实验中，选择长方体玻璃砖，玻璃砖截面 $ABCD$ 如图所示。 AB 边长为 30cm ， AD 边长为 8.0cm ，已经测得玻璃砖折射率为 $n=\sqrt{2}$ 。实验中某同学用一束细激光自 O 点射入玻璃砖，已知 $OA=6.0\text{cm}$ ，求：

- (1) 为使激光恰好照射到 D 点，求激光在 AB 面上入射角的正弦值；
- (2) 保持 (1) 入射角不变，把入射点向 A 移动，当新的入射点距 A 的距离为 4.0cm 时，判断激光束第一次自玻璃砖射出点的位置并计算该点到 D 点的距离。

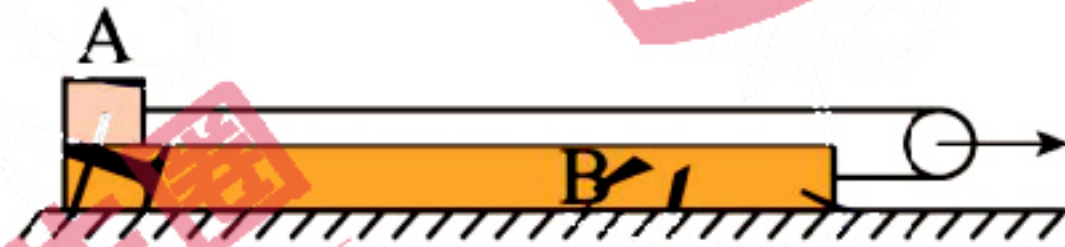


15. (12分) 如图所示, 质量为 $m=1\text{kg}$ 的滑块 A 放在质量为 $M=2\text{kg}$ 的长木板 B 上, B 放在水平地面上, A 与 B 之间动摩擦因数为 $\mu_1=0.2$, B 与地面之间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.2$, B 的长度为 $L=12\text{m}$, A 的大小不计。 A 、 B 之间由一绕过光滑轻质动滑轮的柔软轻绳相连, 开始时 A 位于 B 的最左端, 滑轮位于 B 的右端。给滑轮施加一水平恒力 F , 滑轮两侧与 A 、 B 相连的绳子保持水平, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

(1) 要使 B 相对地面滑动, F 至少需要多大?

(2) 若 $F=12\text{N}$, A 在 B 上滑行的时间 t 为多少?

(3) 接上一问, A 从 B 的最左端滑到最右端过程中, 因摩擦产生的总热量 Q 和 F 做的功 W 分别为多少?



16. (15分) 如图所示为一同位素原子核分离器的原理图。有两种同位素, 电荷量为 q , 质量分别为 m_1, m_2 , 其中 $m_1 < m_2$ 。从同一位置 A 点由静止出发通过同一加速电场进入速度选择器, 速度选择器中的电场强度为 E , 方向向右, 磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面。在边界线 ab 下方有垂直纸面向外的匀强磁场 B_1 (B_1 大小未知)。忽略粒子间的相互作用力及所受重力。若质量为 m_1 的原子核恰好沿直线 (图中虚线) 从 O 点射入磁场。求:

(1) 判断速度选择器中磁场的方向, 并求质量为 m_2 的核进入速度选择器时速度的大小;

(2) 质量为 m_2 的原子核离开速度选择器时在 O 点左侧还是右侧? 设其通过 ab 边界时, 离 O 点的距离为 d , 求该原子核离开 ab 边界时速度;

(3) 接上一问, 若 $d = \frac{E}{4qB^2} \sqrt{m_1 m_2}$, $\frac{m_1}{m_2} = \frac{64}{81}$, 当磁场 B_1 大小为多少时, 两种同位素

核第一次回到 ab 边界, 将击中 ab 边界上同一点。

