

2023-2024 学年度部分学校高三阶段性诊断检测试题

物理

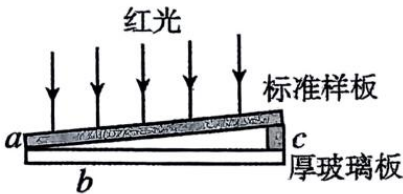
1.答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号等填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号等，并将条形码粘贴在指定位置上。

2.选择题答案必须使用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。

3.请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

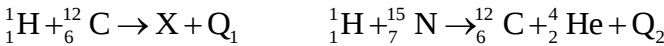
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每个题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1.如图所示是用干涉法检查厚玻璃板 b 的上表面是否平整的装置，将一标准样板玻璃 a 放置在厚玻璃板 b 之上，在两玻璃板右端插入薄片 c。用红光照射标准样板，从上往下可看到干涉条纹。下列说法正确的是（ ）



- A.干涉条纹是由 a 的上表面和 b 的上表面反射的光叠加而成的
B.干涉条纹是由 a 的下表面和 b 的上表面反射的光叠加而成的
C.当薄片 c 向左移动少许时，干涉条纹间距将增大
D.若将红光改为紫光，干涉条纹间距将增大

2.某科学家提出年轻热星体中核聚变的一种理论，其中的两个核反应方程为



原子核	${}^1_1\text{H}$	${}^4_2\text{He}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_7\text{N}$	${}^{15}_7\text{N}$
质量/u	1.0078	4.0026	12.0000	13.0057	15.0001

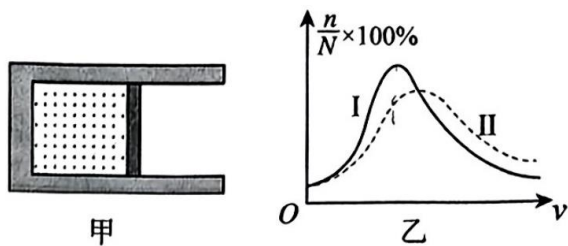
方程式中 Q_1 、 Q_2 表示释放的能量，相关的原子核质量见上表。以下推断正确的是（ ）

- A.X 是 ${}^{13}_7\text{N}$ ， $\text{Q}_2 > \text{Q}_1$
B.X 是 ${}^{15}_7\text{N}$ ， $\text{Q}_2 > \text{Q}_1$
C.X 是 ${}^{13}_7\text{N}$ ， $\text{Q}_2 < \text{Q}_1$
D.X 是 ${}^{15}_7\text{N}$ ， $\text{Q}_2 < \text{Q}_1$

3.如图甲所示，汽缸内封闭了一定质量的气体（可视为理想气体），可移动的活塞与容器壁光滑接触，开始时活塞处于 I 位置静止，经历某个过程后，活塞运动到 II 位置（图中未标出）重新静止，活塞处于这两个

位置时，汽缸内各速率区间的气体分子数 n 占总分子数 N 的百分比 $\left(\frac{n}{N} \times 100\%\right)$ 与分子速率 v 之间的关系

分别如图乙中 I（实线）和 II（虚线）所示，忽略大气压强的变化，下列说法中正确的是（ ）



A. 在状态 I 时气体分子平均动能较大

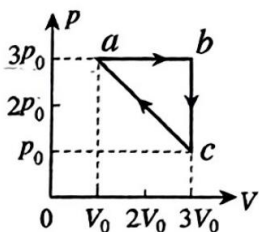
B. 在状态 II 时气体的压强较大

C. 在状态 I 时汽缸内单位时间、单位面积上碰撞器壁的气体分子数较多

D. 每一个气体分子在状态 II 时都比在状态 I 时的速率大

4. 车辆减震装置中的囊式空气弹簧由橡胶气囊和密闭在其中的压缩空气组成。某气囊内有一定质量的理想气体，其 $p-V$ 图像及状态 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的变化过程如图所示，图像中 a 、 b 、 c 三点的坐标为已知量，

ab 平行于 V 轴， bc 平行于 p 轴，已知气体在状态 a 时的温度 $T_a = 300\text{K}$ 。以下说法正确的是（ ）



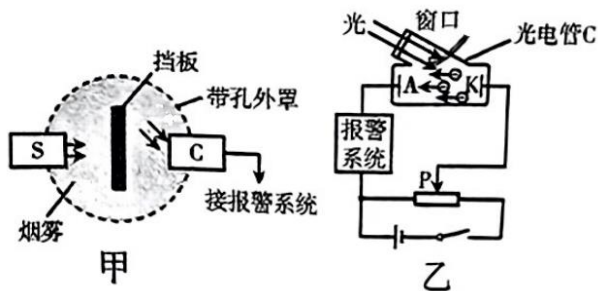
A. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 变化过程中，气体内能一直增大

B. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 变化过程中，气体吸收的热量为 $6p_0V_0$

C. $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的整个过程中气体对外做功为 0

D. $c \rightarrow a$ 的变化过程中气体的最高温度为 360K

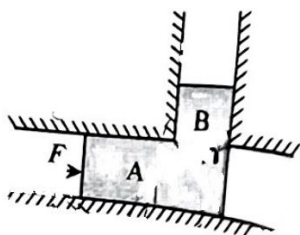
5. 某烟雾报警器结构和原理如图甲和乙所示。光源 S 向外发射某一特定频率的光，发生火情时有烟雾进入报警器内，由于烟雾对光的散射作用，会使部分光进入光电管 C 从而发生光电效应，于是有电流输入报警系统，当电流大于 I_0 就会触发报警系统报警。某次实验中，当滑动变阻器的滑片 P 处于图乙所示位置，烟雾浓度增大到 n 时恰好报警。假设烟雾浓度越大，单位时间内光电管接收到的光子个数越多。已知元电荷为 e ，下列说法正确的是（ ）



A. 光电管内单位时间激发出的光电子数为 $\frac{I_0}{e}$ 时，一定会触发报警

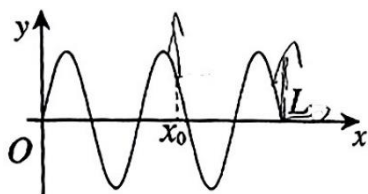
- B.将滑片 P 向左移动，当烟雾浓度小于 n 时有可能报警
 C.仅提高光源 S 发出光的强度，光电子的最大初动能将增大
 D.报警器报警时，将滑片 P 向左移动警报有可能会被解除

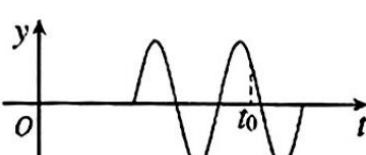
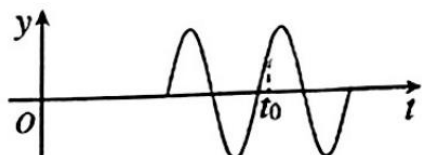
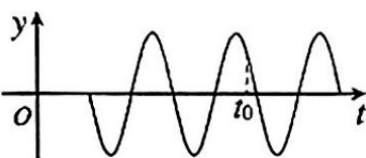
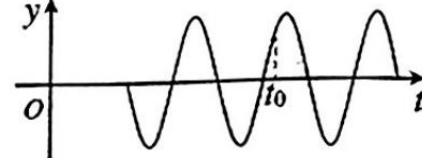
6.中国古代建筑的门闩凝结了劳动人民的智慧。如图是一种竖直门闩的原理图：当在水平槽内向右推动下方木块 A 时，使木块 B 沿竖直槽向上运动，方可启动门闩。水平槽、竖直槽内表面均光滑；A、B 间的接触面与水平方向成 45° 角，A、B 间有摩擦，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。已知 B 质量为 m ，重力加速度大小为 g 。当施加在 A 上的水平力 $F = \frac{3}{2}mg$ 时，门闩刚好能被启动，则 A、B 间的动摩擦因数为（ ）



- A.0.4 B.0.3 C.0.2 D.0.1

7.介质中坐标原点 O 处的波源在 $t=0$ 时刻开始振动，产生的简谐波沿 x 轴正向传播， t_0 时刻传到 L 处，波形如图所示。下列能描述 x_0 处质点振动的图像是（ ）



- A.  B. 
- C.  D. 

8.如图是摄影爱好者成功拍摄到的中国空间站“凌月”（凌月是指在地球上观测月球时看到空间站在月球前面快速掠过）画面，整个“凌月”过程持续时间极短，仅约半秒钟。将空间站绕地球的运动看作半径为 r 的匀速圆周运动，已知地球半径为 R ，地球表面处的重力加速度为 g ，月球绕地球做匀速圆周运行的周期为 T ，空间站与月球在同一轨道平面且绕行方向相同。则再次出现空间站凌月现象的时间为（ ）



A. $\frac{2\pi Tr\sqrt{r}}{RT\sqrt{g} - 2\pi r\sqrt{r}}$

B. $\frac{2\pi Tr\sqrt{r}}{RT\sqrt{g} - 4\pi r\sqrt{r}}$

C. $\frac{\pi Tr\sqrt{2r}}{RT\sqrt{g} - 2\pi r\sqrt{r}}$

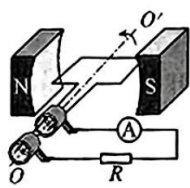
D. $\frac{\pi Tr\sqrt{2r}}{RT\sqrt{g} - 4\pi r\sqrt{r}}$

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每个题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

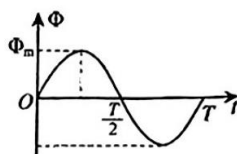
9. 风力发电是一种绿色清洁能源，其模型如下，叶片长度为 l 的风轮机（如图甲）在风的驱动下，带动内部匝数为 N 的矩形线圈在匀强磁场中绕垂直磁场的轴匀速转动，从图乙位置开始计时，可得通过矩形线圈的磁通量 Φ 随时间 t 变化规律如图丙所示，周期为 T ，磁通量最大值为 Φ_m 。空气密度为 ρ ，风速为 v ，风轮机叶片旋转所扫过的面积为风力发电机可接受风能的面积，发电机将风的动能转化为电能的效率为 η ，下列说法正确的是（ ）



甲



乙



丙

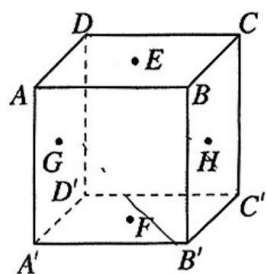
A. 发电机线圈在 $\frac{T}{4}$ 时刻输出的瞬时电压为 0

B. 发电机产生的电动势瞬时值表达式 $e = \frac{2\pi N\Phi_m}{T} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$

C. 发电机的发电功率 $P = \frac{\pi}{2} \eta \rho l^2 v^3$

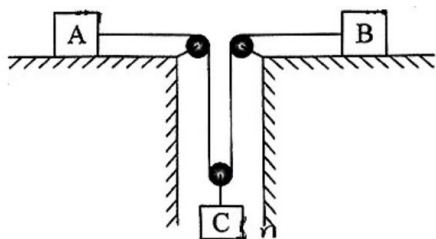
D. 若风速加倍，则发电机的发电功率将变为 4 倍

10. 如图所示，一个正方体 $ABCD-A'B'C'D'$ ，其上、下、左、右表面的中心分别为 E 、 F 、 G 、 H ，在 E 、 G 两点固定电荷量为 $-q$ 的点电荷，在 F 、 H 两点固定电荷量为 $+q$ 的点电荷，下列说法正确的是（ ）



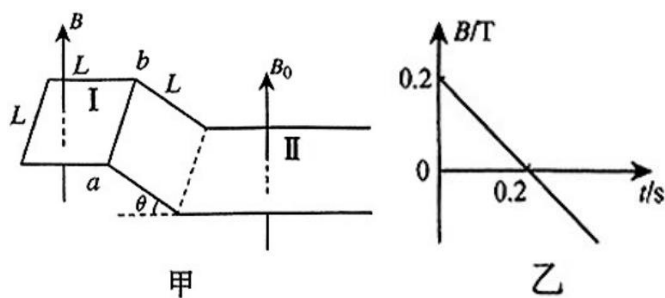
- A. B' 、 D 两点电势相等
 B. AB' 中点处的场强与 DC' 中点处的场强相同
 C. 一带正电的试探电荷在 A' 点的电势能等于它在 C 点的电势能
 D. $A'A$ 两点间的电势差小于 $B'B$ 两点间的电势差

11. 如图所示，质量分别为 m 和 $2m$ 的 A、B 两滑块用足够长轻绳相连，将其分别置于等高的光滑水平台面上，质量为 $4m$ 的物块 C 挂在轻质动滑轮下端，手托 C 使轻绳处于拉直状态。 $t=0$ 时刻由静止释放 C，经 t_1 时间 C 下落 h 高度。运动过程中 A、B 始终不会与定滑轮碰撞，摩擦阻力和空气阻力均忽略不计，重力加速度大小为 g ，则（ ）



- A. A、C 运动的加速度大小之比为 4:3
 B. A、C 运动的加速度大小之比为 4:1
 C. t_1 时刻，C 下落的速度为 $\sqrt{\frac{3}{5}gh}$
 D. t_1 时刻，C 下落的速度为 $\sqrt{\frac{6}{5}gh}$

12. 如图甲所示，一端封闭的两条平行光滑导轨相距 $L=0.1\text{m}$ ，距左端 L 处的中间一段被弯成倾斜轨道，长度也为 L ，与水平面夹角 $\theta=30^\circ$ ，各段轨道均平滑连接。倾斜轨道所在区域无磁场，左段区域 I 存在均匀分布但随时间线性变化的磁场 B ，取竖直向上为正方向，如图乙所示；右段区域 II 存在竖直向上的匀强磁场 $B_0=0.2\text{T}$ 。在倾斜轨道顶端，放置一质量为 $m=0.1\text{kg}$ 、电阻 $R=1\Omega$ 、长为 L 的金属棒 ab ，与导轨左段形成闭合回路， ab 由静止开始下滑，进入右侧磁场 II 后经过时间 t （已知）达到稳定状态。导轨电阻不计，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，则（ ）



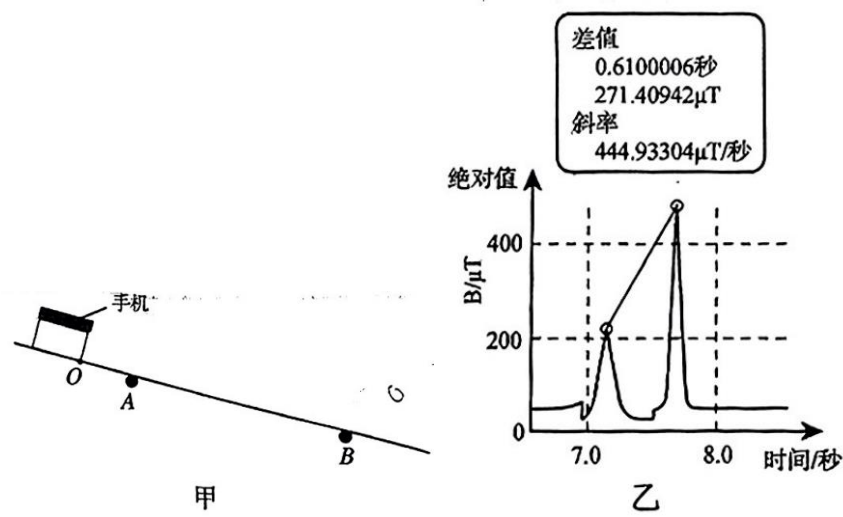
- A. ab 在倾斜轨道上下滑过程中产生的焦耳热为 $1 \times 10^{-5}\text{J}$
 B. ab 达到稳定后的速度大小等于 0.5m/s
 C. ab 进入右侧磁场 II 后流过电阻 R 的电荷量为 2.5C
 D. ab 进入右侧磁场 II 经过位移为 $(125+0.5t)$ 后达到匀速

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13.（6 分）利用智能手机和钕磁粒测量滑块在斜面上运动的加速度。如图甲所示，一斜面上安装有两组磁

粒，其中 B 组磁粒固定在斜面上靠近底端处， A 组磁粒的位置可移动（ A 组磁粒更靠近滑块），两组磁粒之间的距离为 x 。在滑块上面安装智能手机，打开 App 中的磁力计，将滑块从斜面上的 O 点由静止释放，滑块依次经过两组磁粒附近时，手机磁力计会测出磁感应强度的峰值，该峰值所对应的时刻就是智能手机磁力计到达该组磁粒所在位置的时刻，而相邻两个峰值之间的时间差即是智能手机磁力计依次经过两组磁粒所用的时间 t 。改变 A 组磁粒的位置进行多次测量，每次都使滑块从 O 点由静止释放，并用米尺测量 A 、 B 之间的距离 x ，记下相应的 t 值，所得数据如图乙所示。

甲



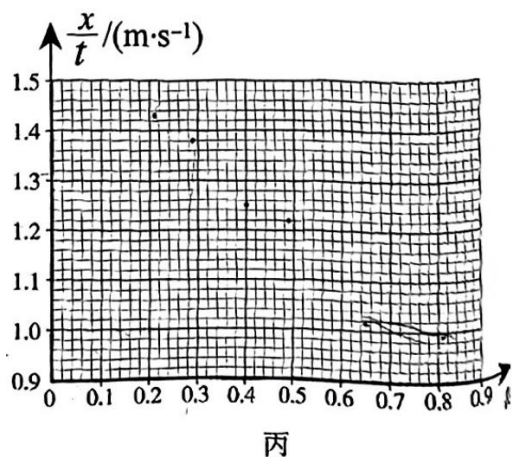
	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组	6 组
$x(\text{m})$	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
$t(\text{s})$	0.21	0.29	0.40	0.49		0.81
$\frac{x}{t}(\text{m/s})$	1.43	1.38	1.25	1.22		0.99

(1) 若滑块所受摩擦力为一常量，滑块加速度的大小 a 、滑块经过 B 组磁粒的瞬时速度 v_t 、测量值 x 和 t 四个物理量之间所满足的关系式是_____；

(2) 根据图乙信息补充表格中缺失的数据：

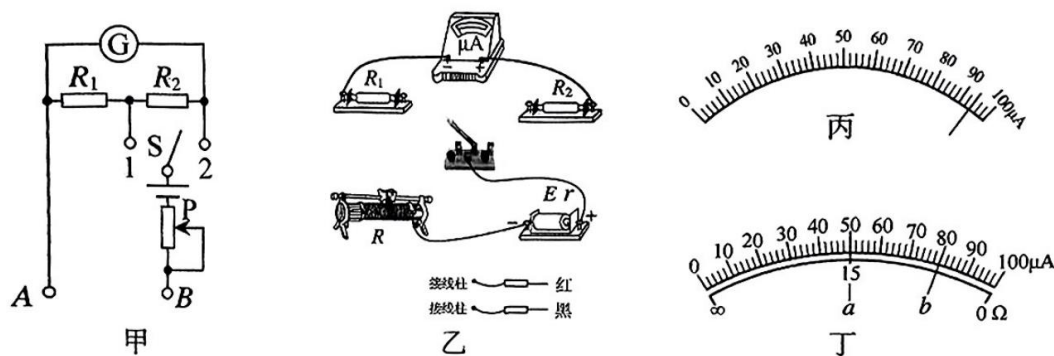
$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}, \quad \frac{x}{t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s};$

(3) 在答题纸上的图丙中，描出第 5、6 两组数据对应的点并画出 $\frac{x}{t}-t$ 图线；



(4) 由 $\frac{x}{t}-t$ 图线, 可得滑块加速度的大小为 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (保留 3 位有效数字)。

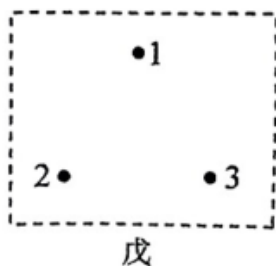
14. (8 分) 某同学为了研究欧姆表的改装原理和练习使用欧姆表, 设计了如下实验。利用一个满偏电流为 $100\mu\text{A}$ 的电流表改装成倍率可调为 “ $\times 1$ ” 或 “ $\times 10$ ” 的欧姆表, 其电路原理图如图甲所示。



(1) 请根据图甲中的电路原理图, 在答题卡上的图乙中连接实物图, 并正确连接红、黑表笔。使用时进行欧姆调零发现电流表指针指在如图丙所示位置, 此时应将滑动变阻器的滑片 P 向 (选填 “上” 或 “下”) 移动;

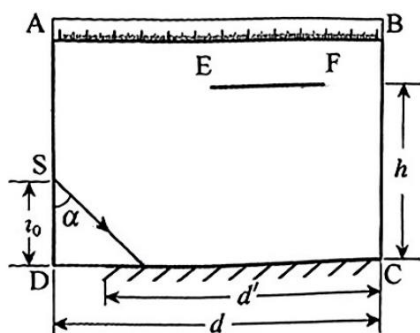
(2) 将单刀双掷开关 S 与 2 接通后, 先短接, 再欧姆调零。两表笔再与一电阻 R_0 连接, 表针指向表盘中央图丁中的 a 位置处, 然后用另一电阻 R_x 代替 R_0 , 结果发现表针指在 b 位置, 则 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$;

(3) 该同学进一步探测黑箱问题。黑箱面板上有三个接线柱 1、2 和 3, 黑箱内有一个由三个阻值相同的电阻构成的电路。用欧姆表测得 1、2 之间的电阻为 5Ω , 2、3 之间的电阻为 10Ω , 1、3 之间的电阻为 15Ω , 在答题卡图戊所示虚线框中画出黑箱中的电阻可能的连接方式 (一种即可) 。



15. (8 分) 如图所示, 是某激光液位自动监测仪的示意图。矩形 $ABCD$ 为长方体液池的截面, 宽度 $d = 6\text{m}$, 装有深度为 $h = 2\sqrt{3}\text{m}$ 的某种液体, 在池底部水平放置宽度 $d' = 5\text{m}$ 的平面镜, 平面镜的右端

与 C 点重合，在其正上方水平放置一长度等于池宽的标尺 AB ，池左壁高 $h_0 = \sqrt{3}\text{m}$ 处有一激光器 S ，激光器发出的一束单色光以与池壁成 α 角 ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) 射到平面镜上，经平面镜反射后再从液体的上表面射出，打在标尺上形成一亮点。改变 α 角，测得此截面上能折射出光线的液面 EF 的长度为 $L = 3(\sqrt{3} - 1)\text{m}$ ，不考虑光在液面上的反射光。

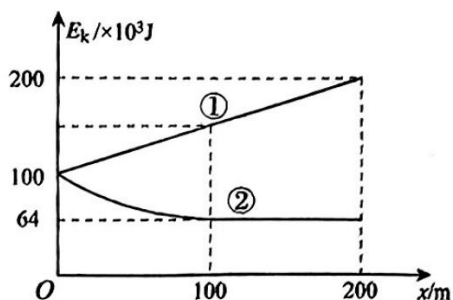


(1) 求该液体的折射率 n ;

(2) 若保持 $\alpha = 30^\circ$ ，发现液体的深度从 h 发生变化，变化后标尺上亮点向右移动了 $\Delta x = \frac{\sqrt{3}}{3}\text{m}$ ，试问

液面高度是上升还是下降?液面高度变化量是多少?

16. (6分) “动能回收”是指智能电动汽车在刹车或下坡过程中把机械能转化为电能，其基本原理是车轮带动电机内线圈转动，向动力电池反向充电。某智能电动汽车质量为 $m = 2 \times 10^3 \text{kg}$ ，以 $E_{k0} = 1.0 \times 10^5 \text{J}$ 的初动能沿斜坡向下做直线运动。第一次关闭发动机，让车自由滑行，始终受到一个外界施加的阻力 $f = 0.225mg$ ，其动能与位移关系如图直线①所示；第二次关闭发动机同时开启“动能回收”装置，比第一次自由滑行时多受到一个线圈提供的阻力，其动能与位移关系如图线②所示。重力加速度为 $g = 10 \text{m/s}^2$ 。



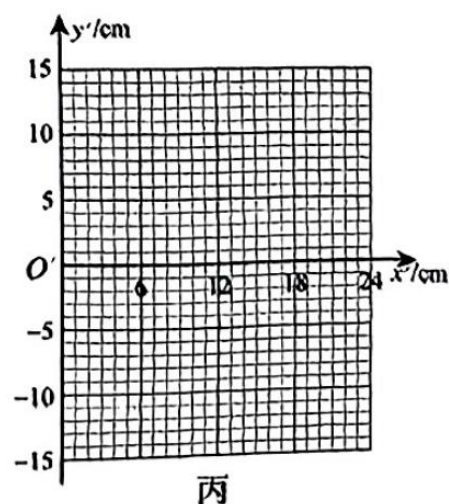
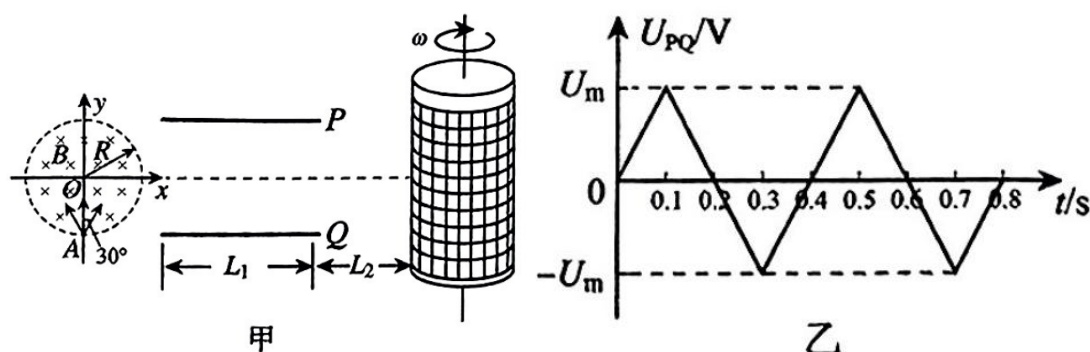
(1) 第一次关闭发动机，求滑行到 200m 时车所受重力的瞬时功率 P ;

(2) 第二次关闭发动机，开启“动能回收”装置运行 200m 过程中，共回收 $E_{\text{电}} = 1.224 \times 10^5 \text{J}$ 的电能。

求机械能回收效率 η (机械能回收效率是指回收的电能占用于发电的机械能的百分比)。

17. (14分) 如图甲所示，在竖直平面内的坐标系 xoy 中有半径为 $R = 0.05\text{m}$ 的圆形匀强磁场区域，磁感

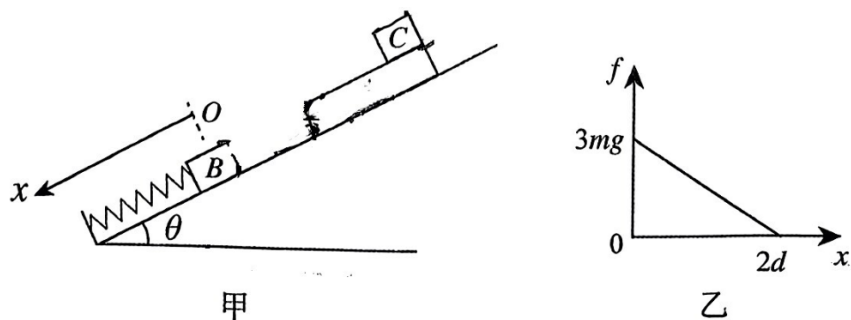
应强度大小 $B = 2 \times 10^{-2} \text{T}$ ，磁场方向垂直纸面向里，圆心与坐标原点重合。在坐标为 $(0, -R)$ 的 A 点放置一个粒子源，粒子源在竖直平面内沿与 y 轴正方向成 -30° 至 30° 范围内连续发射速率 $v_0 = 2 \times 10^6 \text{m/s}$ 的大量带负电粒子，比荷为 $\frac{q}{m} = 2 \times 10^9 \text{C/kg}$ ，磁场右侧有两水平金属板 P 、 Q ，其中心线沿 x 轴，板长为 $L_1 = 0.4 \text{m}$ ，两板间距 $d = 0.1 \text{m}$ 。加在 P 、 Q 两板间电压 U_{PQ} 随时间 t 变化关系如图乙所示（每个带电粒子通过电场区域的极短时间内，电场可视为恒定）。两板右侧放一记录圆筒，筒左侧边缘与极板右端相距 $L_2 = 0.2 \text{m}$ ，筒绕其竖直轴匀速转动，周期为 $T = 0.4 \text{s}$ ，筒的周长为 $L = 0.24 \text{m}$ ，筒能接收到通过 P 、 Q 两板的全部粒子。（不计粒子的重力及粒子间的相互作用）。



- (1) 求带电粒子在磁场中的运动时间的最大值 t_m 和粒子束到达 P 、 Q 两板左侧时的宽度 D ；
- (2) 若 $U_m = 250 \text{V}$ ，以 $t = 0$ 时（见图乙，此时 $U_{PQ} = 0$ ），沿 y 轴正方向入射的粒子打到筒上的点作为 $x'o'y'$ 坐标系（竖直向上为 y' 轴正方向）的原点，求沿 y 轴正方向入射的粒子束打到圆筒上的最高点对应的位置坐标；
- (3) 在给出的坐标纸（图丙）上定量画出第（2）问中粒子束打到圆筒上的点形成的图线；
- (4) 若 $U_m = 62.5 \text{V}$ ，求所有粒子能够打到圆筒上的区域面积 S 。

18. (16.分) 某激光制冷技术与下述力学缓冲模型类似。图甲中轻弹簧下端固定在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的是够长

光滑斜面底端，上端与质量为 $3m$ 的物块 B 相连，B 处于静止状态，此时弹簧压缩量为 d ；现将质量为 m 下表面光滑的足够长的木板 A 置于 B 的上方，A 的下端与 B 相距 $25d$ ；质量为 $2m$ 物块 C 置于 A 的上端，C 与 A 之间动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ，B、C 均视为质点。B 与斜面之间有智能涂层材料，仅可对 B 施加大小可调的阻力，当 B 的速度为零时涂层对其不施加作用力。现将 A 和 C 由静止释放，之后 A 与 B 发生正碰，碰撞时间极短，碰后 B 向下运动 $2d$ 时速度减为零，此过程中 B 受到涂层的阻力大小 f 与下移距离 x 之间的关系如图乙所示。已知重力加速度大小为 g ，弹簧始终处于弹性限度内。



- (1) 求 A、B 第一碰前瞬间 A 的速度大小 v_0 ；
- (2) 求 A、B 在第一次碰撞过程中损失的机械能 ΔE ；
- (3) 在 B 第一次向下运动过程中，求 B 与 A 下端相距最远的距离 x_m ；
- (4) 若撤除弹簧，将 B 锁定在原位置，更换 B 与斜面间的智能涂层，仅 B 受到涂层的阻力，其大小 f' 与下移距离 x 之间的关系为 $f' = 3.5mg + \frac{mg}{d}x$ 。在 A 下端侧面粘有一质量不计的橡皮泥，A、C 仍从原位静止释放，A、B 碰撞前瞬间 B 自动解除锁定，A、B 碰后一起运动，经时间 t_0 （已知）A、B 速度减为零立即被锁定，且 C 与 A、B 始终未达共速。求从 A、B 碰后开始计时，在 $t = \frac{t_0}{3}$ 时间内 A、C 之间因摩擦产生的热量是多少。