

天津市耀华中学 2019 届高三第二次校模拟考试

理科综合 物理试卷

一、单项选择题（每小题只有一个正确选项，每小题 6 分，共 30 分）

1. 在人类对微观世界进行探索的过程中，科学实验起到了非常重要的作用。下列说法符合历史事实的是

- A. 波尔原子理论证实了原子的核式结构模型
- B. 卢瑟福通过 α 粒子轰击氮核的实验，证实了在原子核内部存在中子
- C. 贝克勒尔通过对天然放射现象的研究，确定了原子核的存在
- D. 汤姆孙通过对阴极射线的研究，发现了原子内部存在电子

2. 与早期的电缆传输信息相比，光纤通信具有各方面压倒性的优势。根据传输效率的考量，目前光纤信号传输主要采用以下三种波长的激光：850nm、1310nm、1550nm，均大于红光波长（630-760nm）。下列关于光纤的相关说法中正确的有

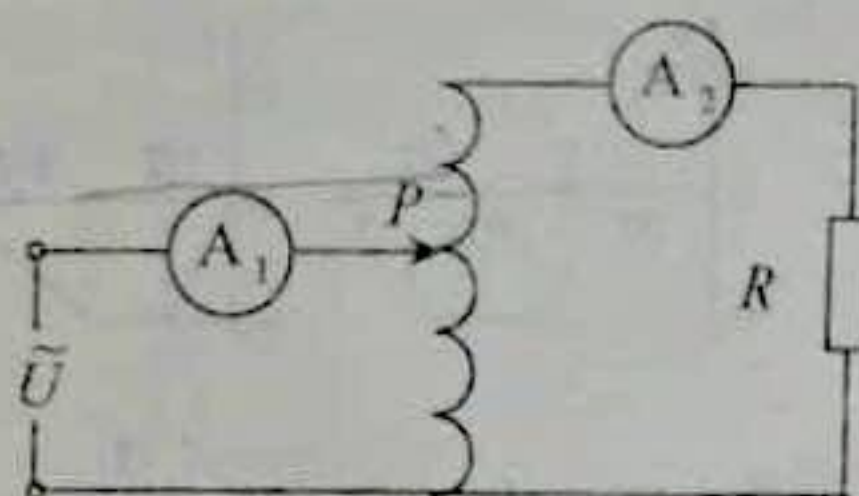
- A. 光纤通信利用的是光的全反射原理
- B. 光纤中的激光能使荧光物质发光
- C. 若用红光照射某光电管能产生光电效应现象，光纤中的激光一定可以
- D. 若换用可见光传输信号，其在光纤中的传播速度比现有的三种激光更快

3. 2019 年 4 月 20 日，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭，成功发射第 44 颗北斗导航卫星，拉开了今年北斗全球高密度组网的序幕。北斗系统主要由离地面高度约为 $6R$ （ R 为地球半径）同步轨道卫星和离地面高度约为 $3R$ 的中圆轨道卫星组成，设表面重力加速度为 g ，忽略地球自转。则

- A. 这两种卫星速度都大于 \sqrt{gR}
- B. 中圆轨道卫星的运行周期大于 24 小时
- C. 中圆轨道卫星的向心加速度约为 $\frac{g}{16}$
- D. 根据 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ 可知，若卫星从中圆轨道变轨到同步轨道，需向前方喷气减速

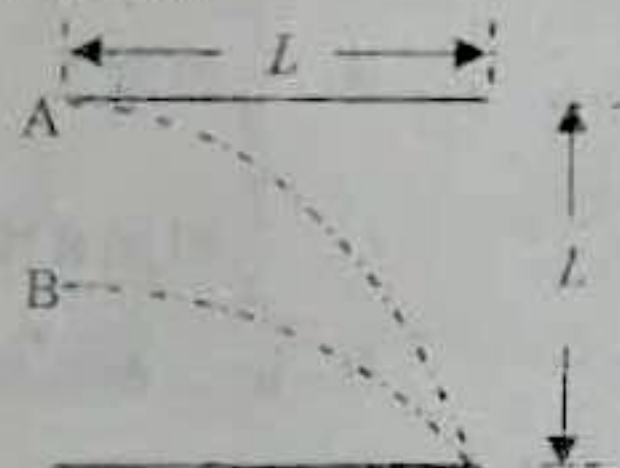
4. 如图所示, 为一自耦变压器的电路图, 其特点是铁芯上只绕有一个线圈。把整个线圈作为副线圈, 而取线圈的一部分作为原线圈。原线圈接在电压为 U 的正弦交流电源上, 电流表 A_1 、 A_2 均为理想电表。当触头 P 向上移动时, 下列说法正确的是

- A. A_1 读数变小, A_2 读数变小
- B. A_1 读数变大, A_2 读数变小
- C. R 两端电压变大, 变压器输入功率变小
- D. R 两端电压变大, 变压器输入功率变大



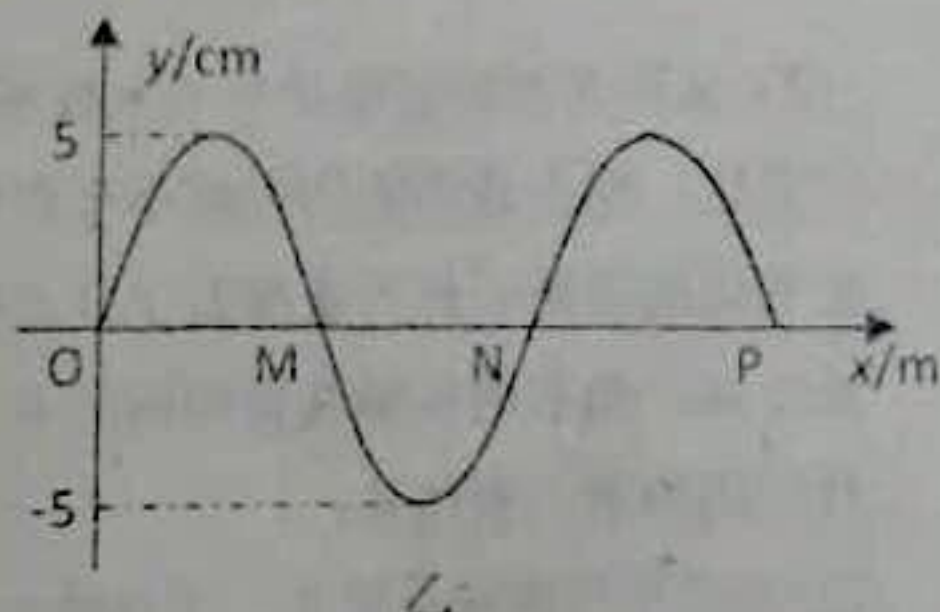
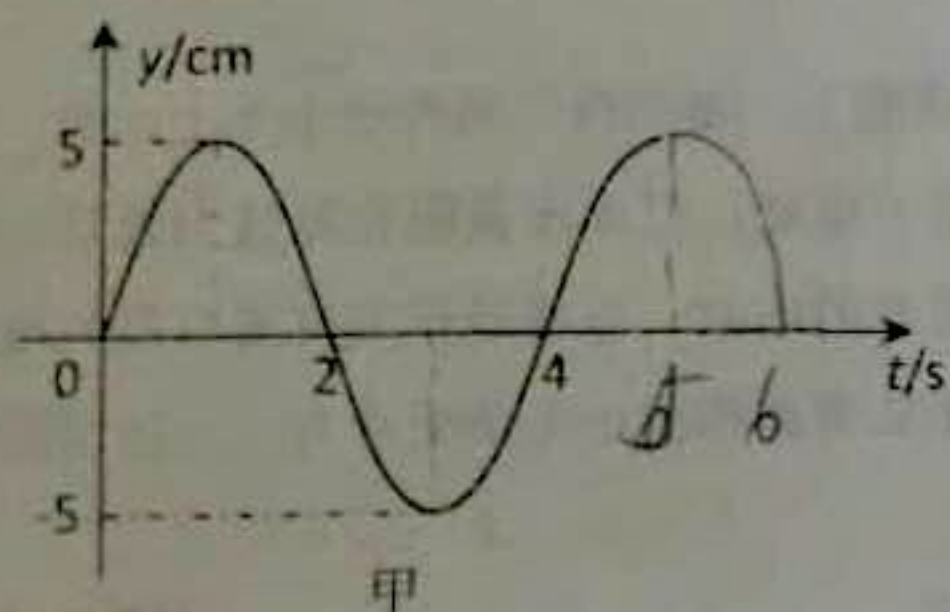
5. 如图所示, 平行板电容器板长和板间距均为 L , 两极板分别带等量异种电荷。现有两个质量相同的带电粒子 A 和 B , 分别从紧贴上极板和极板中线位置以相同的初速度垂直于电场强度方向进入电场。最终均恰好贴着下极板飞出电场。粒子重力不计。则

- A. 两个粒子的电荷量之比 $q_A: q_B=4:1$
- B. 两个粒子的电荷量之比 $q_A: q_B=2:1$
- C. 两个粒子离开电场时的速度大小之比 $v_A: v_B=2:1$
- D. 过程中电场力对两个粒子做功之比 $W_A: W_B=2:1$



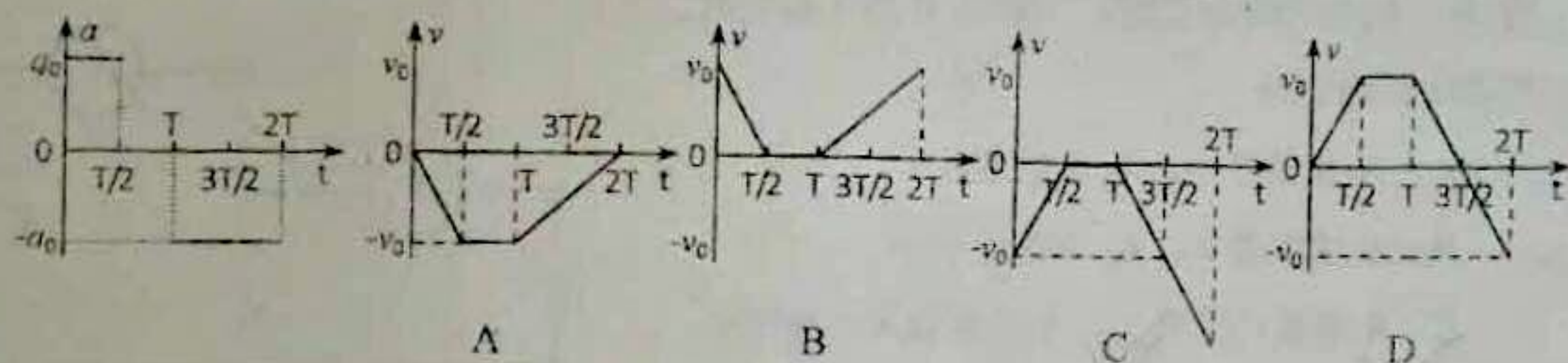
二、多项选择题 (每小题有多个正确选项, 每小题 6 分, 共 18 分)

6. 某时刻波源 O 开始振动形成的简谐波沿 x 轴传播, 从波源起振开始计时, 其振动图象如图甲所示。经过一段时间, 在波源 O 和质点 P 间形成了如图乙所示的波形, 其中 M 、 N 、 P 均为 x 轴上的质点且恰好在平衡位置。已知质点 P 平衡位置坐标 $x_P = 6m$, 由上述条件可知:



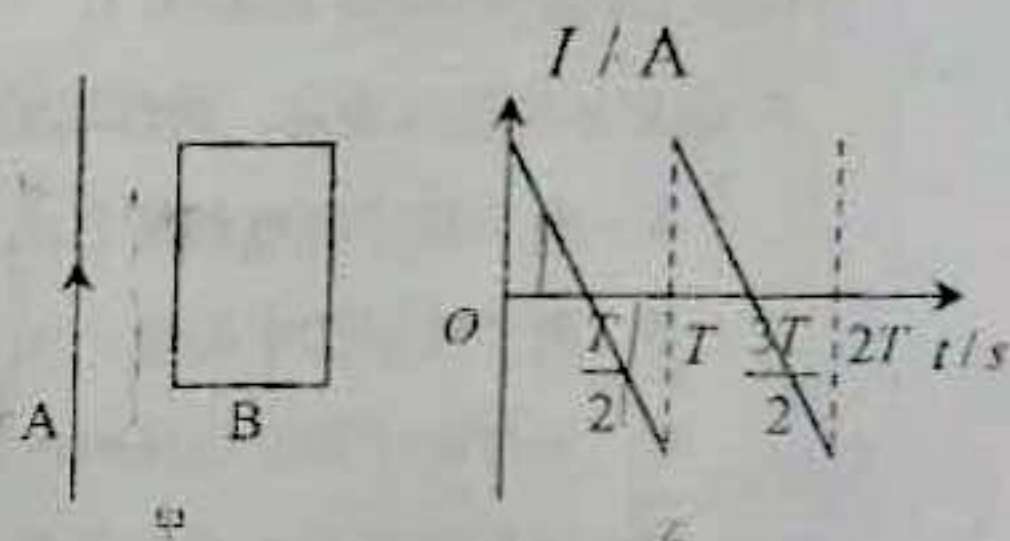
- A. 图乙所示时刻可能是 $t=6s$ 时刻, 此时 P 质点刚开始振动
- B. 从图乙所示时刻再经过 $2s$, 质点 M 走过的路程等于 $4m$
- C. $t=3s$ 时刻, M 点在波峰位置
- D. $t=3s$ 时刻, M 点在波谷位置

7. 一物体做直线运动，其加速度随时间变化的 $a-t$ 图象如图所示。下列 $v-t$ 图象中，可能正确描述此物体运动的是



8. 如图甲所示，通电直导线 A 和方框导线 B 放置于同一平面内。导线 A 中通入如图乙所示电流，以竖直向上的电流为正方向。下列说法中正确的有：

- A. $\frac{T}{2}$ 时刻 B 中没有感应电流
- B. $\frac{T}{2}$ 时刻 A、B 间安培力为零
- C. $\frac{T}{4}$ 时刻 B 中的感应电流方向与 $\frac{3T}{4}$ 时刻相反
- D. $0 \sim T$ 时间内 B 中的感应电流大小不变



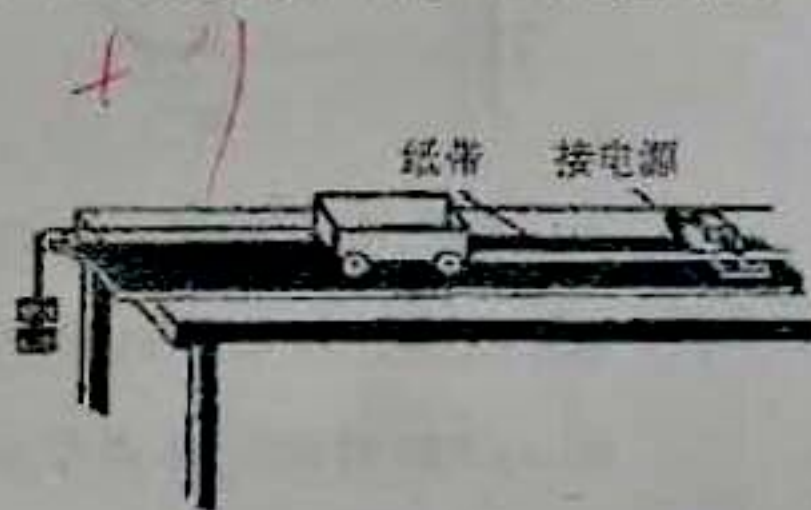
三、填空题（每空 2 分，共 18 分）

(1) 一质量为 1kg 的小物块静止在水平地面上，某时刻在水平恒力 F 作用下开始匀加速运动，经过 2m 的位移速度达到 4m/s ，之后撤去恒力 F 。已知物体与地面间的动摩擦因数为 0.2 ，重力加速度取 10m/s^2 。则 $F = \underline{\quad\quad\quad}\text{N}$ ；物块在地面上运动的总时间为 $\underline{\quad\quad\quad}\text{s}$

(2) 某同学把附有滑轮的长木板平放在实验桌面上，将细绳一端拴在小车上，另一端绕过定滑轮，挂上适当的钩码使小车在钩码的牵引下运动，以此定量研究绳拉力做功与小车动能变化的关系。此外还准备了打点计时器及配套的电源、导线等相关仪器以及刻度尺等测量工具。组装的实验装置如图所示。实验中无法简单测出小车所受合力，所以该同学用所挂钩码的重力来代替。

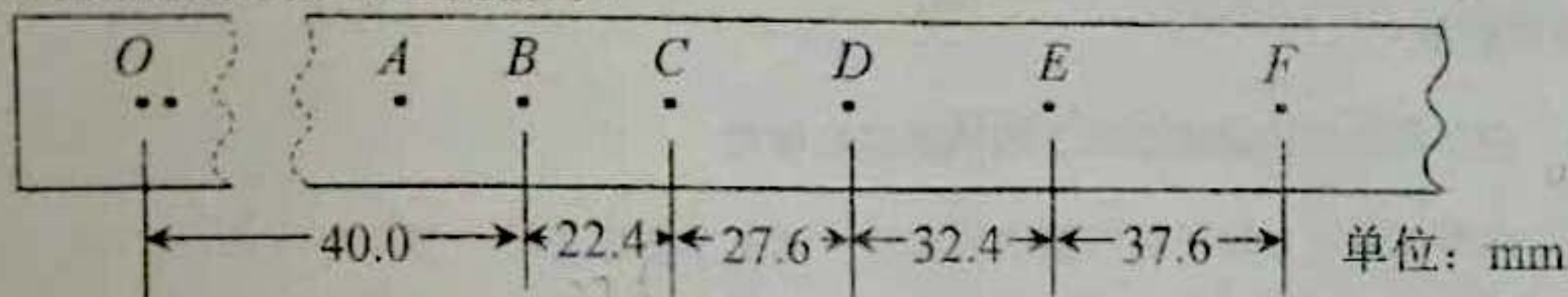
① 为了尽可能减小误差，下列做法中必要的有 $\underline{\quad\quad\quad}$

- A. 所挂钩码的质量远小于小车质量
- B. 调节滑轮高度，使拉小车的细线与木板保持平行
- C. 接通打点计时器电源尽量与释放小车保持同步
- D. 调节木板倾角，利用小车自身重力平衡运动过程中的阻力



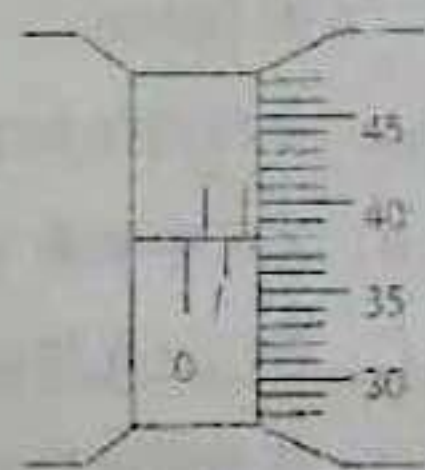
②在完成必要操作后，该同学打出了几条纸带，并从中选择了一条点迹清晰的纸带进行分析，如下图所示，其中 O 点是纸带上打出的第一个点，相邻两个计数点间还有四个点未画出。若选择 O 点和 D 点作为初末状态进行分析，已知所挂钩码质量为 20g，小车质量为 360g，重力加速度取 9.8m/s^2 ，则过程中合力做功为_____J，小车动能变化为_____J。

(计算结果均保留三位有效数字)



(3) 某实验小组找到一段十几厘米长，用来做定值电阻的粗细均匀的导线，想要测定其电阻率，其操作步骤如下：

- 用螺旋测微器选取导线不同位置测量其直径 D ，求平均值并由此计算截面积 S
- 用毫米刻度尺测出导线长度 L
- 选择仪器，设计电路，将导线连入，利用伏安法测电阻 R 。
- 根据电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 计算电阻率



①上述操作中有一处明显失误，正确做法应为_____

②测量直径时，其中一次如图所示，其读数为_____mm

③若已知这段导体的电阻约为 20Ω ，要尽量精确的测量其电阻值，已知电源电动势 $E=14\text{V}$ ，内阻可忽略不计，则除了需要导线、开关以外，在以下备选器材中应选用的是_____。(只填字母代号)

- 电流表 (量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约 1Ω)
- 电流表 (量程 $0\sim 3\text{A}$ ，内阻约 0.2Ω)
- 电压表 (量程 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约 $3\text{k}\Omega$)
- 电压表 (量程 $0\sim 15\text{V}$ ，内阻约 $15\text{k}\Omega$)
- 滑动变阻器 ($0\sim 5\Omega$ ，允许最大电流 2.0A)
- 滑动变阻器 ($0\sim 2000\Omega$ ，允许最大电流 0.5A)

④根据所选仪器，控制电路和测量电路应分别选择 ()

- 限流 内接
- 限流 外接
- 分压 内接
- 分压 外接

Handwritten notes and calculations in red ink, including a large 'X' over the diameter reading, and a final calculation result '13.71'.

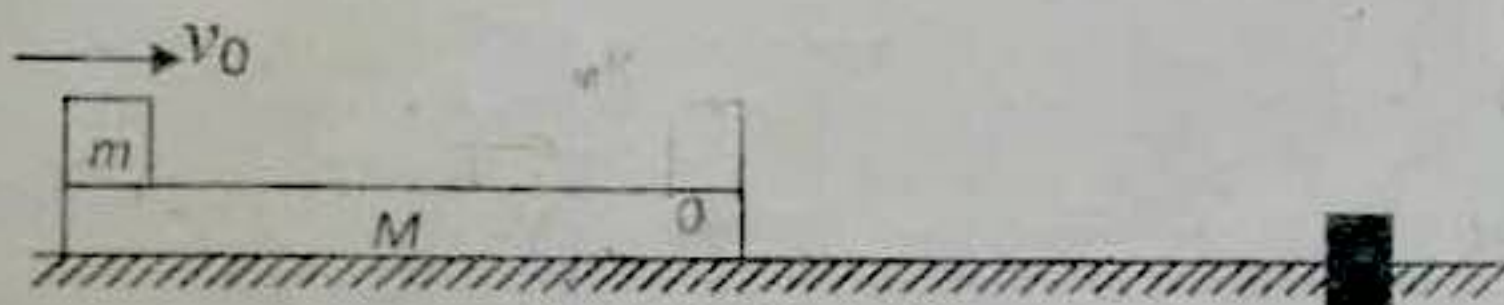
四、计算题 (10 题 16 分, 11 题 18 分, 12 题 20 分, 共 54 分)

10. 如图所示, 质量 $M=2\text{kg}$ 的木板静止在光滑水平地面上, 一质量 $m=1\text{kg}$ 的滑块 (可视为质点) 以 $v_0=3\text{m/s}$ 的初速度从左侧滑上木板。水平地面右侧距离足够远处有一小型固定挡板, 木板与挡板碰后速度立即减为零并与挡板粘连, 最终滑块恰好未从木板表面滑落。已知滑块与木板之间动摩擦因数为 $\mu=0.2$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

(1) 木板与挡板碰撞前瞬间的速度 v ?

(2) 木板与挡板碰撞后滑块的位移 s ?

(3) 木板的长度 L ?

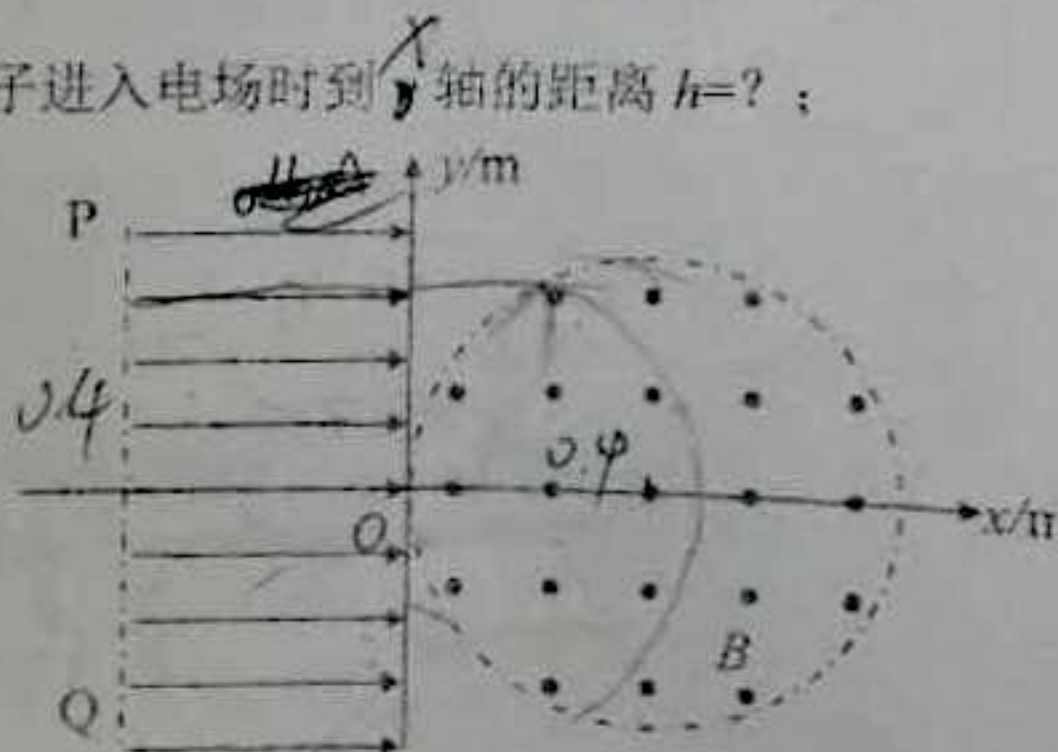


11. 在平面直角坐标系 xOy 中, 第 II、III 象限 y 轴到直线 PQ 范围内存在沿 x 轴正方向的匀强电场, 电场强度大小 $E=500\text{N/C}$, 第 I、IV 象限以 $(0.4, 0)$ 为圆心, 半径为 $R=0.4\text{m}$ 的圆形区域内, 存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 磁感应强度 $B=0.5\text{T}$. 大量质量为 $m=1\times 10^{-10}\text{kg}$, 电荷量 $q=1\times 10^{-6}\text{C}$ 的带正电的粒子从 PQ 上任意位置由静止进入电场。已知直线 PQ 到 O 轴的距离也等于 R . 不计粒子重力, 求:

(1) 粒子进入磁场时的速度大小;

(2) 若某个粒子出磁场时速度偏转了 120° , 则该粒子进入电场时到 y 轴的距离 $h=?$;

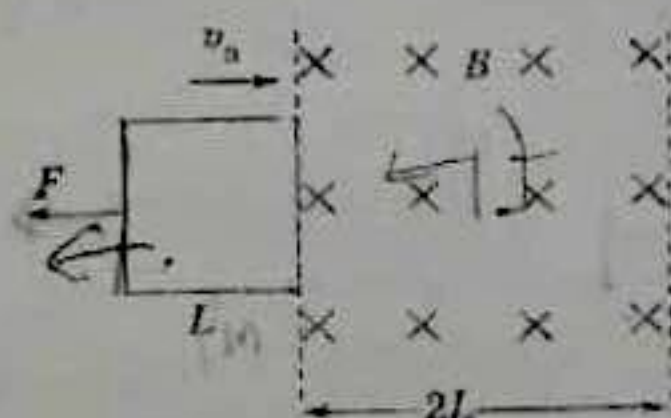
(3) 粒子在磁场中运动的最长时间.



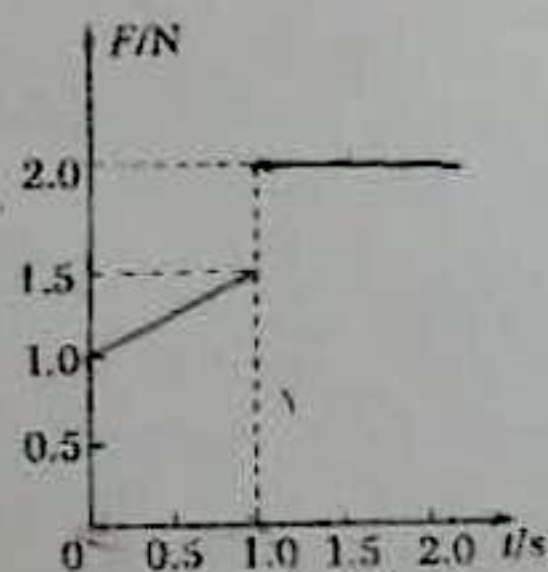
$$5 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-10} \times \frac{1}{5} = 0.16 \times 10^{-6}$$

12. 如图甲所示, 空间存在一宽度为 $2L$ 的有界匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向里. 在光滑绝缘水平面内有一边长为 L 的正方形金属线框, 其质量 $m=1\text{ kg}$ 、电阻 $R=4\text{ }\Omega$. 在水平向左的外力 F 作用下, 以初速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 匀减速进入磁场, 线框平面与磁场垂直, 外力 F 大小随时间 t 变化的图线如图乙所示. 以线框右边刚进入磁场时开始计时, 求:

- (1) 匀强磁场的磁感应强度 B ;
- (2) 线框进入磁场的过程中, 通过线框的电荷量 q ;
- (3) 线框向右运动的最大位移为多少?
- (4) 当线框左侧导线即将离开磁场的瞬间, 撤去外力 F , 则线框离开磁场过程中产生的焦耳热 $Q=?$



图甲



图乙