

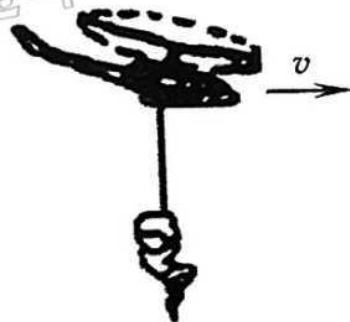
物理试题

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟

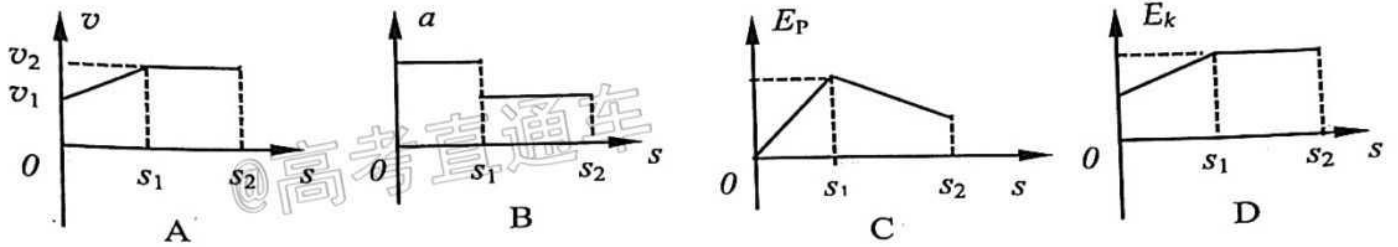
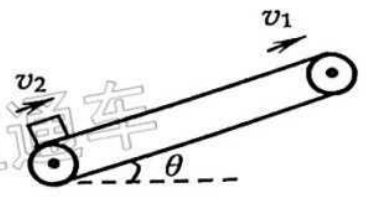
第 I 卷 (选择题, 共 40 分)

一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

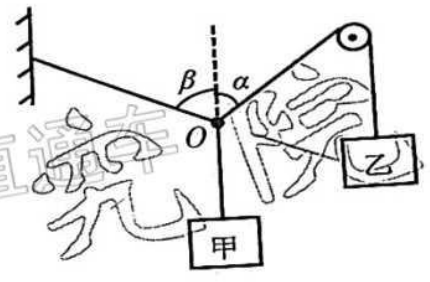
1. 我国成功研制的环流器二号 M 装置, 是一款通过可控热核聚变方式, 提供清洁能源的装置。氘、氚的核聚变反应方程为: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X} + 17.6\text{MeV}$ 。已知氘核、氚核的比结合能分别是 1.09 MeV、2.78 MeV, $1\text{u} = 931.5\text{MeV}/c^2$, 正确的是
- A. X 核结合能为 13.73 MeV
 - B. 氘核结合能为 3.27 MeV
 - C. 氦原子核的比结合能为 7.03 MeV
 - D. 聚变反应中质量亏损为 0.01 u
2. 近年中国军事已经取得很大的发展, 特别是中国空军军事实力出现了质的飞越, 直-19 和直-20 等型号的自主研发直升机大大提高了空军部队的综合作战能力。如图为直升飞机在抢救伤员的情景, 飞机水平飞行的同时绳索把伤员提升到飞机上, 在此过程中绳索始终保持竖直, 不计伤员受到的空气阻力, 则下列判断正确的是
- A. 飞机一定做匀速直线运动
 - B. 伤员运动的轨迹一定是一条斜线
 - C. 飞机螺旋桨产生动力的方向一定竖直向上
 - D. 绳索对伤员的拉力大小始终大于伤员的重力



3. 在物流货场中广泛利用传送带搬运货物。如图所示，倾角为 θ 的足够长的传送带始终以恒定的速率 v_1 顺时针运行， $t=0$ 时，初速度为 v_2 ($v_2 < v_1$) 的小货物从传送带的底端滑上传送带，已知小货物与传送带之间的动摩擦因数为 μ ，且 $\mu > \tan\theta$ 。小货物在传送带上运动速度 v 、加速度 a 、重力势能 E_p (取小货物刚进入传送带位置重力势能为零) 和动能 E_k 随货物位移 s 变化规律正确的是



4. 如图，悬挂甲物体的细线拴牢在一不可伸长的轻质细绳上 O 点处，绳的一端固定在墙上，另一端通过光滑定滑轮与物体乙相连。甲、乙两物体质量相等。系统平衡时， O 点两侧绳与竖直方向的夹角分别为 α 和 β 。若 $\alpha = 50^\circ$ ，则 β 等于



- A. 70°
- B. 65°
- C. 50°
- D. 40°

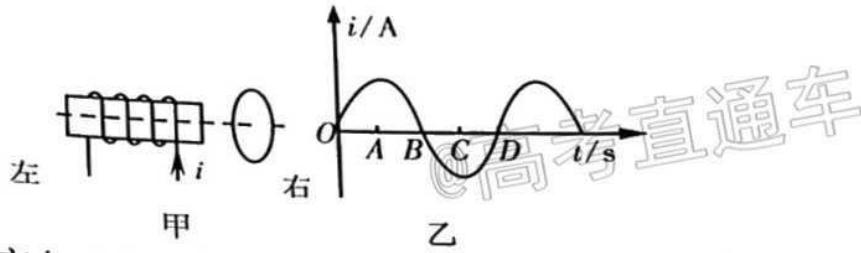
多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. 2020 年 11 月 24 日，中国长征五号遥五运载火箭在文昌卫星发射中心起飞，把嫦娥五号探测器送入地月转移轨道。“嫦娥五号”飞船经过地月转移轨道的 P 点时实施一次近月调控后进入圆形轨道 I，再经过系列调控使之进入准备“落月”的椭圆轨道 II，最终实现首次月面自动采样封装。若绕月运行时只考虑月球引力作用，下列关于“嫦娥五号”探测器的说法正确的是

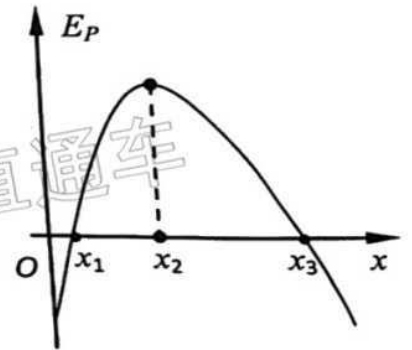


- A. 经过轨道 II 近月点的速度大于 11.2km/s
- B. 从轨道 I 经过 P 点时必须进行减速才能进入轨道 II
- C. 沿轨道 I 和 II 运行到 P 点的加速度相等
- D. 沿轨道 I 和 II 运行的周期相同

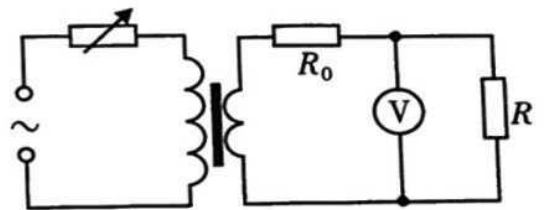
6. 如图甲所示，通电的螺线管右侧有一金属圆环，在螺线管中通入如图乙所示的正弦交变电流，规定甲图中所示电流方向为正方向。在 B 时刻，金属环



- A. 感应电流为逆时针方向（从左向右方向观察）
 B. 受到水平向左的安培力作用
 C. 磁通量最大
 D. 感应电动势最大
7. 空间中存在一静电场，一电子从 $x=0$ 处以一定的初速度沿 $+x$ 轴方向射出，仅在电场力作用下在 x 轴上做直线运动，其电势能 E_p 随位置 x 变化的关系 E_p-x 如图所示。则下列判断正确的是



- A. x_1 处电场强度比 x_3 处电场强度大
 B. x_2 处电势最大、电场强度最小
 C. x_3 处的电场强度方向沿 x 轴正方向
 D. 电子在 $x=0$ 处的速度大于 x_3 处的速度
8. 如图，一理想变压器原、副线圈匝数比为 $4:1$ ，原线圈与一可变电阻串联后，接入一正弦交流电源；副线圈电路中固定电阻的阻值为 R_0 ，负载电阻的阻值 $R=9R_0$ ， V 是理想电压表。现将负载电阻的阻值减小为 $R=4R_0$ ，保持变压器输入电流不变，此时电压表读数为 2.0 V ，则

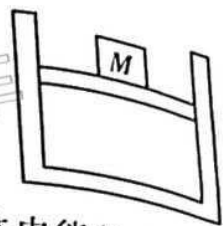


- A. 此时原线圈两端电压的最大值约为 10 V
 B. 此时原线圈两端电压的最大值约为 14 V
 C. 原线圈两端原来的电压有效值约为 20 V
 D. 原线圈两端原来的电压有效值约为 28 V

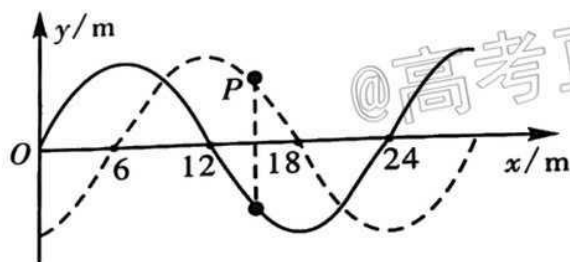
第 II 卷 (非选择题, 共 60 分)

三、非选择题: 共 60 分。

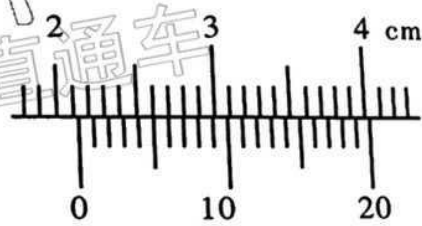
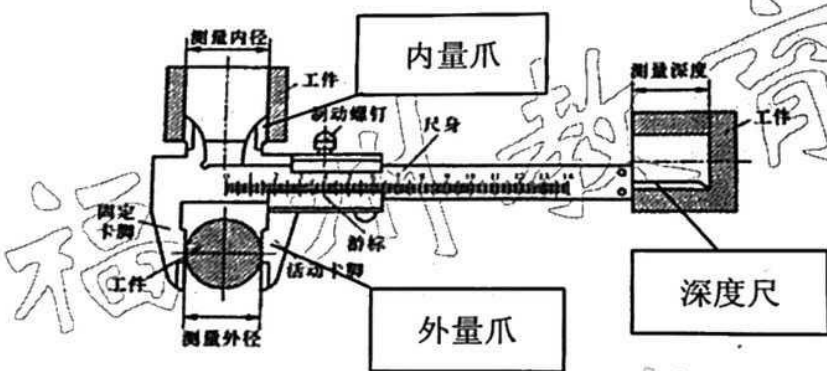
9. (4 分) 如图所示, 竖直放置、上端开口的绝热气缸底部固定一电热丝 (图中未画出), 面积为 S 的绝热活塞位于气缸内, 下端封闭着理想气体, 当热力学温度为 T_0 时, 活塞距气缸底部的高度为 h ; 现用电热丝缓慢加热, 当气体吸收的热量为 Q 时, 活塞上升了 $0.5h$ 。则气缸内气体内能的变化量 _____ (填“大于” “等于” 或“小于”) Q , 此时气缸内气体的热力学温度为 _____。



10. (4 分) 一列沿 x 轴正方向传播的横波, $t=0$ 时刻的波形如图中实线所示, $t=0.2\text{ s}$ 时刻的波形如图中的虚线所示, 在这段时间内, 质点 P 第一次运动到图中所示位置, 则波的频率为 _____ Hz, 波速为 _____ m/s。



11. (4 分) 某同学要测量水笔笔帽的深度、内径和外径, 应选择 _____ (填“游标卡尺”或“螺旋测微器”) 进行测量。如图甲为游标卡尺结构, 某次游标位置如图乙所示, 则其读数为 _____ cm。



图乙

图甲

12. (8分) 某实验小组设计了如图甲所示电路图测量电流表①的内阻 r_1 ；实验室提供的实验器有：

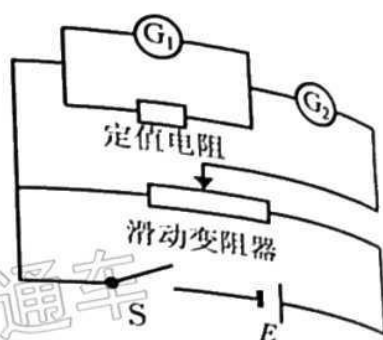
- A. 待测电流表① ($0 \sim 5\text{mA}$, 内阻约为 300Ω)
- B. 电流表② ($0 \sim 10\text{mA}$, 内阻约为 150Ω)
- C. 定值电阻 R_1 (300Ω)
- D. 定值电阻 R_2 (10Ω)
- E. 滑动变阻器 R_3 ($0 \sim 1000\Omega$)
- F. 滑动变阻器 R_4 ($0 \sim 20\Omega$)
- G. 干电池 (1.5V) 2节
- H. 开关 S 及导线若干

(1) 实验电路中的定值电阻应选_____，滑动变阻器应选_____。(填所选择仪器前的序号)

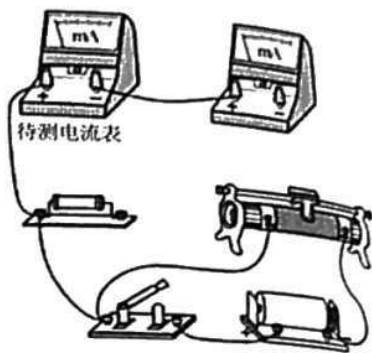
(2) 请在图乙中完成实物连接；

(3) 实验中测出①和②电流表的示数 I_1 和 I_2 。图丙为该组同学测出数据的 $I_2 - I_1$ 图线，则待测电流表①的内阻 $r_1 =$ _____ Ω ；(保留3位有效数字)。

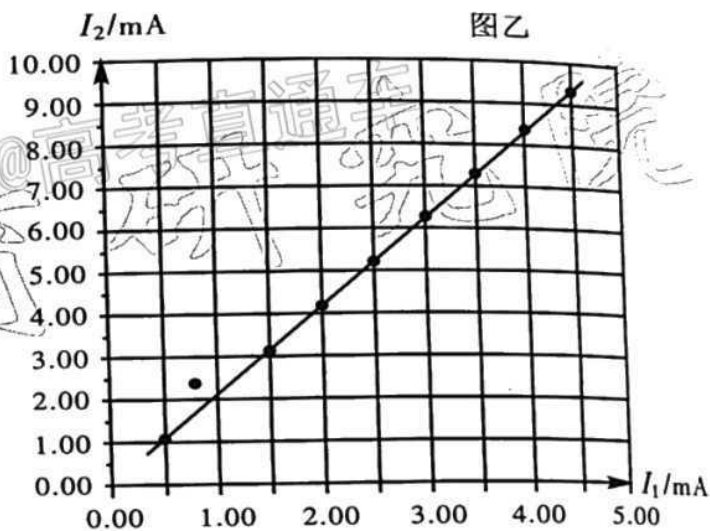
(4) 用该电路测量出的电流表内阻值方法，_____ (填“存在”或“不存在”)系统误差。



图甲



图乙

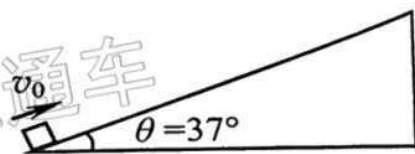


13. (10分) 如图甲所示，一个质量为 1kg 的小物体以 12m/s 的初速度从斜面底端沿斜面向上运动，在 1.2s 时到达最高点，而后沿斜面返回，在 t_2 时刻回到斜面底端。物体运动的 $v-t$ 图像如图乙所示，斜面倾角 $\theta = 37^\circ$ ，($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$)。

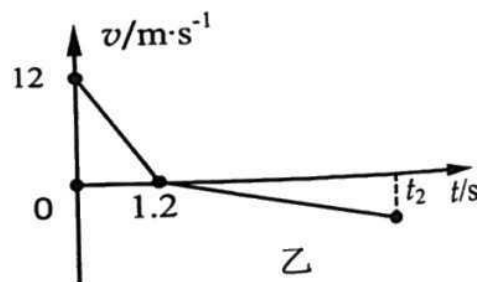
求：

(1) 物体向上运动的加速度大小 a_1 和滑动摩擦力大小 f ；

(2) 物体回到出发点时的速度大小 v_t 。



甲



乙

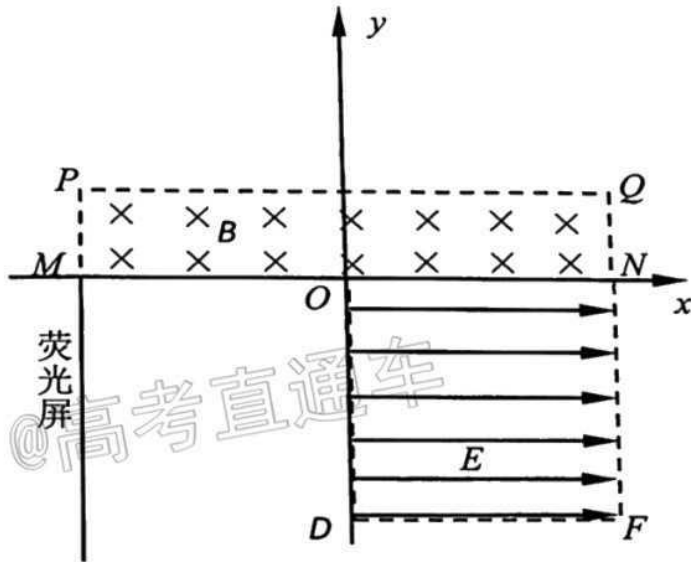
14. (12分) 如图所示, 质量为 $M=2\text{ kg}$, 带有半径为 $R=0.8\text{ m}$ 四分之一光滑圆弧轨道 AB 的曲面体静止在光滑的水平地面上; 质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的小球以 $E_{k0}=25\text{ J}$ 初动能冲上曲面体轨道 AB , 取 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 小球第一次冲出曲面体轨道的 B 点时曲面体的速度大小 v_1 ;
- (2) 小球第一次冲出曲面体轨道的 B 点时小球的速度大小 v_2 ;
- (3) 小球第一次冲出曲面体轨道的 B 点至再次落回 B 点的时间 t 。



15. (18分) 如图所示, 在 xOy 平面直角坐标系中的第一、二象限内有一个矩形区域 $MNQP$ 内存在垂直纸面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, MN 在 x 轴上, $MO=ON=3d$, $MP=NQ=d$ 。在第四象限正方形 $ONFD$ 内存在沿 $+x$ 方向、大小 $E=\frac{B^2ed}{m}$ 的匀强电场, 沿 PM 在第三象限放置一平面足够大的荧光屏, 屏与 y 轴平行。一个电子 A 从坐标原点沿 $+y$ 方向射入磁场, 恰好不从 PQ 边射出磁场。已知电子的质量为 m , 电量为 $-e$ 。试求:

- (1) 电子射入磁场时的速度大小 v ;
- (2) 电子在电场中运动的时间 t_0 ;
- (3) 若另一电子 C 从 x 坐标轴上某点 ($x \neq 0$) 以相同的速度射入磁场。 A 、 C 打在荧光屏上同一点, 电子射入磁场时的坐标 x 。



2021年4月福州市高中毕业班质量检测

物理试题参考答案及评分参考

一、单项选择题

1、C 2、A 3、D 4、B

二、多项选择题

5、BC 6、AD 7、AD 8、BC

三、非选择题

9. (4分) 小于; $\frac{3}{2}T_0$ (每空2分)

10. (4分) 1.25; 30 (每空2分)

11. 游标卡尺; 2.125 (每空2分)

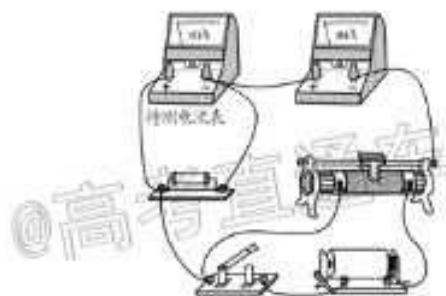
12. (1) C; F (每空1分)

(2) 如图所示 (2分)

(3) 320 (310~330) (2分)

(4) 不存在 (2分)

@高考直通车



13. (10分) 解:

(1) 由图像可得: $a_1 = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = 10\text{m/s}^2$ (2分)

根据牛顿第二定律, 沿斜面上升过程:

$$mg \sin 37^\circ + f = ma_1 \quad (2\text{分})$$

解得: $f = 4\text{N}$ (1分)

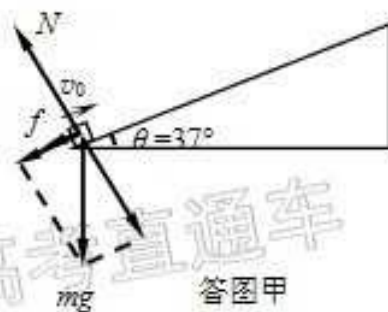
(2) 根据牛顿第二定律, 沿斜面返回过程:

$$mg \sin 37^\circ - f = ma_2 \quad (2\text{分})$$

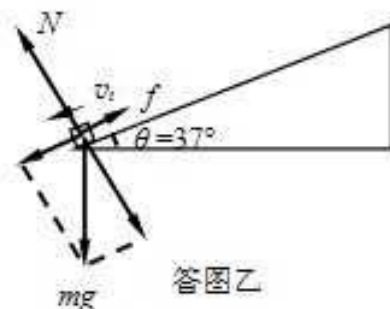
由运动学规律: $s_1 = \frac{1}{2}v_0 t_1 = 7.2\text{m}$ (1分)

$$v_1^2 = 2a_2 s_1 \quad (1\text{分})$$

解得: $v_1 = \frac{12}{5}\sqrt{5}\text{m/s} \approx 5.37\text{m/s}$ (1分)



答图甲



答图乙

高考直通车

14. (12分) 解:

(1) 由动能表达式可知: $E_{k0} = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

设: 小球第一次冲出曲面体 B 点时水平方向分速度为 u_x , 竖直方向分速度为 u_y

由于曲面体是四分之一圆曲面, 所以 $u_x = v_1$ (1分)

小球从 A 到 B 运动过程, 球和曲面体水平方向动量守恒: $mv_0 = (m+M)v_1$ (2分)

解得 $v_0 = 10\text{m/s}$ $v_1 = 2\text{m/s}$ (1分)

(2) 从小球开始运动到最高点过程中, 系统机械能守恒, 有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 + mgR$$
 (2分)

解得 $v_2 = 2\sqrt{17}\text{m/s} \approx 8.25\text{m/s}$ (1分)

(3) 小球离开曲面体后, 在竖直方向上做竖直上抛运动, 则落回 B 点有

$$v_y = \sqrt{v_2^2 - v_x^2} = 8\text{m/s}$$
 (2分)

所以从离开到回到 B 点, 有 $t = \frac{2v_y}{g} = 1.6\text{s}$ (2分)

15. (18分) 解:

(1) 电子恰好不从 PQ 边射出磁场, 则电子运动轨迹与 PQ 边相切, 设电子运动半径为 R , 则由几何知识可得: $R = d$ (1分)

电子在磁场中做圆周运动, 洛伦兹力作向心力,

由牛顿第二定律: $Bev = \frac{mv^2}{R}$ (2分)

解得: $v = \frac{Bed}{m}$ (1分)

(2) 由几何知识可知, 电子进入电场的坐标为:

$$x = 2d$$
 (1分)

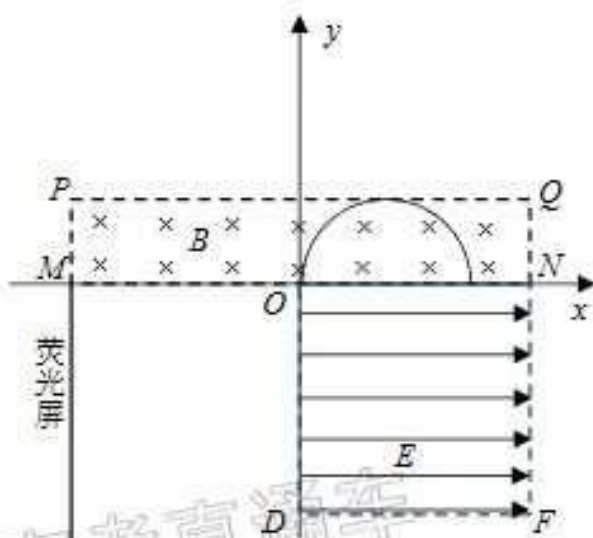
电子沿竖直向下的方向进入电场, 电场力水平向左, 电子做类平抛运动;

电子若从 DF 间射出, 则电子在电场中运动的时间为: $t_1 = \frac{3d}{v} = \frac{3m}{Be}$ (1分)

电子若从 OD 间离开电场, 则电子在电场中运动的时间为:

由牛顿第二定律得电子的加速度为:

$$a = \frac{Ee}{m} = \frac{B^2e^2d}{m^2}$$
 (1分)



$$x = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{2m}{Be} \quad (1 \text{分})$$

因 $t_2 > t_1$ ，所以由此可以判断电子是从 OD 间离开电场的。

$$\text{电子在电场中运动的时间为：} t_0 = \frac{2m}{Be} \quad (1 \text{分})$$

(3) 电子 A 、 C 通过 x 轴后沿 y 轴方向的分运动是匀速运动，且它们沿 y 轴方向的分速度相等，所以两个电子打在荧光屏的同一点，意味着两个电子在第三、第四象限运动的总时间相等。设电子 A 在第四象限运动时间为 t_1 、在第三象限运动时间为 t_2 ；电子 C 在第四象限运动时间为 t_1' 、在第三象限运动时间为 t_2' 。

$$\text{电子 } A \text{ 离开电场时平行于 } x \text{ 轴的速度为 } v_1, \text{ 则 } v_1 = at_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{在第三象限 } 3d = v_1 t_2 \quad (1 \text{分})$$

电子 C 从 $x=x_0$ 处进入电场，离开电场时平行于 x 轴的速度为 v_1' ，则

$$x_0 = \frac{1}{2}at_1'^2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_1' = at_1' \quad (1 \text{分})$$

$$\text{在第三象限 } 3d = v_1' t_2' \quad (1 \text{分})$$

$$t_1 + t_2 = t_1' + t_2' \quad (1 \text{分})$$

由以上各式联立解得 $x_0 = \frac{9d}{8}$ (另一解 $x_0 = 2d$ 不合题意舍去) (1分)

电子 C 射入磁场的位置在 x_0 左侧 $2d$ 处，所以

$$x = -\frac{7d}{8} \quad (1 \text{分})$$

高考直通车