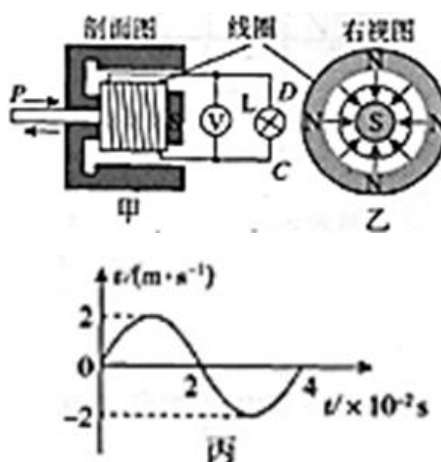


江苏省仪征中学高二物理期末复习 计算题练习 1

计算题：本题共 4 小题，共计 47 分。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。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。请将解答填写在答题卡相应的位置。

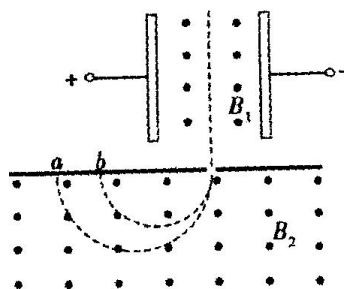
1. (12 分) 如图甲所示是某同学设计的一种振动发电装置的示意图，它的结构是一个套在辐向形永久磁铁槽中的半径为 $r = 0.10\text{m}$ 、匝数 $n = 20$ 匝的线圈，磁场的磁感线均沿半径方向均匀分布(其右视图如图乙所示)。在线圈所在位置磁感应强度 B 的大小均为 $B = \frac{0.20}{\pi}\text{T}$ ，线圈的电阻为 $R_1 = 0.50\Omega$ ，它的引出线接有 $R_2 = 9.5\Omega$ 的小电珠 L 。外力推动线圈框架的 P 端，使线圈沿轴线做往复运动，便有电流通过小电珠。当线圈运动速度 v 随时间 t 变化的规律如图丙所示时(摩擦等损耗不计)。求：

- (1) 小电珠中电流的峰值；
- (2) 电压表的示数；
- (3) $t = 0.01\text{s}$ 时外力 F 的大小；



2. (11 分) 质谱仪是用来测定带电粒子质量和分析同位素的重要工具，如图所示，电容器两极板相距为 d ，两板间电压为 U ，极板间匀强磁场的磁感应强度为 B_1 ，方向垂直纸面向外。一束电荷量相同、质量不同的带正电的粒子，沿电容器的中线平行于极板射入电容器，沿直线匀速穿过电容器后进入另一磁感应强度为 B_2 的匀强磁场，磁场方向垂直纸面向外。结果分别打在感光片上的 a 、 b 两点，设 a 、 b 两点之间距离为 Δx ，粒子所带电荷量为 q ，且不计重力，求：

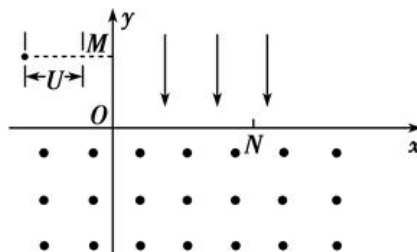
- (1) 粒子进入磁场 B_2 时的速度 v 的大小？
- (2) 打在 a 、 b 两点的粒子的质量之差 Δm ？
- (3) 试比较这两种带电粒子在磁场 B_2 中运动时间的大小关系，并说明理由？



3. (12 分) 如图所示, 水平面内足够长的光滑平行金属导轨相距为 L , 左端连接阻值为 R 的电阻, 导体棒 MN 垂直导轨放置, 与导轨接触良好。整个装置处于方向竖直向下、范围足够大的非匀强磁场中, 沿导轨建立 x 轴, 磁场的磁感应强度满足关系 $B = B_0 + kx$ 。 $t = 0$ 时刻, 棒 MN 从 $x = 0$ 处, 在沿 $+x$ 轴水平拉力作用下以速度 v 做匀速运动, 导轨和导体棒电阻不计。求: (1) $t = 0$ 时刻, 电阻 R 消耗的电功率 P_0 ;

(2) 运动过程中水平拉力 F 随时间 t 变化关系式;

(3) $0 - t_1$ 时间内通过电阻 R 的电荷量 q 。



4. (12 分) 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 在第一象限内有平行于 y 轴的匀强电场, 方向沿 y 轴负方向; 在 $y < 0$ 的区域存在方向垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场, 在第二象限内, 一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 由静止经电压为 U 的电场加速后从 y 轴上 $M(0,L)$ 点沿 x 轴正方向射入第一象限, 经匀强电场后从 $N(2L,0)$ 点进入磁场, 恰好从坐标原点 O 第一次射出磁场, 不计重力。求:

(1) 粒子从 N 点进入磁场时的速度大小;

(2) 粒子从 M 点进入电场运动到 O 点离开磁场经历的时间;

(3) 粒子第二次进入磁场时离 N 点的距离。

