



四、计算题：本题包含 5 小题，共 41 分。解答应写出必要文字说明、方程式和重要的验算步骤，只写出最后答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出答案和单位。

18. (8 分) 一个电源接 $R_1=18\Omega$ 的电阻时，通过电源的电流为 $I_1=0.15A$ ；接 $R_2=13\Omega$ 的电阻时，通过电源的电流为 $I_2=0.20A$ ，求电源的电动势 E 和电阻 r 。



工大教育

做最感动客户的专业教育组织

19. (8 分) 如图，相距 $L=1m$ 的两条平行金属导轨与水平面的夹角 $\theta = 30^\circ$ ，上端通过定值电阻 R 接到电源 E 两端，匀强磁场垂直于导轨平面，磁感应强度 $B = 0.2T$ 。将质量 $m = 0.1kg$ 的导体棒放到金属导轨上，导体棒与导轨垂直且接触良好，导轨和导体棒的电阻不计， $E = 3V$ ，电源内阻可忽略， $R = 15\Omega$ ，导体棒静止在导轨上，求：($g = 10m/s^2$)



- (1) 导体棒受到安培力的大小；
- (2) 导体棒受到轨道的摩擦力。



20、(8分) 一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电粒子，从 x 轴上的 $P(a,0)$ 点以速度 v 、沿与 x 正方向成 60° 的方向射入第一象限内足够大的匀强磁场中，并恰好垂直于 y 轴射出第一象限。不考虑粒子受到的重力，求：

(1) 匀强磁场的磁感应强度 B ；

(2) 带电粒子在磁场中运动的时间。



21. (8分) 选做题：本题包含 A、B 两题，其中 A 题较易，请选择一道作答。如两题都做，按 A 题计分。

A. 如图所示，在足够大的空间范围内，同时存在着竖直向上的匀强电场和垂直纸面向外的匀强磁场，电场强度为 E ，磁感应强度为 B ，足够长的斜面固定在水平面上，斜面倾角为 45° 。当带电小球 P 静止于斜面顶端 A 处时，恰好对斜面无压力。



若将小球从 A 点以初速度 v_0 水平向右抛出 (P 视为质点)，一段时间后，小球落在斜面上的 C 点。已知小球的运动轨迹在同一竖直平面内，重力加速度为 g ，求：

- (1) 带电小球的比荷。
- (2) 小球由 A 到 C 运动的时间 t 及由 A 到 C 发生的位移的 x 大小。



工大教育

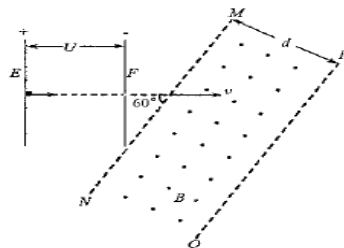
——做最感动客户的专业教育组织

B. 如图所示，两平行金属板 E 、 F 之间电压为 U ，两足够长的平行边界 MN 、 PQ 区域内，有垂直纸



面向外的匀强磁场，磁感应强度为 B 。一质量为 m ，带电量为 $+q$ 的粒子（不计重力），由 E 板中央处由静止释放，经 F 板上的小孔射出后，与磁场边界 MN 成 60° 角垂直进入磁场，之后从边界 MN 离开磁场。求：

- (1) 粒子在磁场中做圆周运动的半径 r ；
- (2) 两边界 MN 、 PQ 的最小距离 d ；
- (3) 粒子在磁场中运动的时间 t 。



工大教育

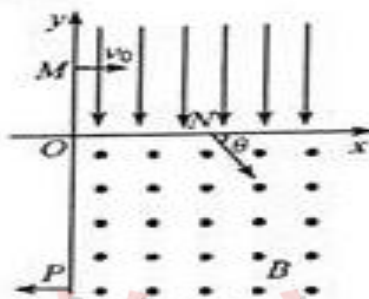
——做最感动客户的专业教育组织



22. (9分) 选做题, 本题包含 A、B 两题。其中 A 题较易, 请选择一道作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 在平面直角坐标系 xOy 中, 第 I 象限存在沿 Y 轴负方向的匀强电场; 第四象限存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 磁感应强度为 B 。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子从 y 轴正半轴上的 M 点以速度 v_0 垂直于 y 轴射入电场, 经 x 轴上的 N 点与 x 轴正方向成 $\theta = 60^\circ$ 角射入磁场, 最后从 y 轴负半轴上的 P 点垂直于 y 轴射出磁场, 如图所示。不计粒子重力, 求:

- (1) M 、 N 两点间的电势差 U_{MN} ;
- (2) 粒子在磁场中运动的轨道半径 r ;
- (3) 粒子从 M 点运动到 P 点的总时间 t 。

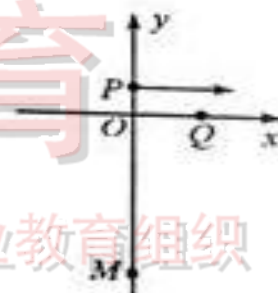


工大教育

——做最感动客户的专业教育组织



B.在如图所示的 xOy 坐标系中, x 轴的上方充满平行于 y 轴的匀强电场, x 轴的下方充满有垂直纸面向里的匀强磁场。有一重力可忽略不计的带电粒子从 y 轴上的 P 点以速度 v_0 平行于 x 轴射入第一象限, 在 x 轴上的 Q 点处进入第四象限, 经过 y 轴负半轴上的 M 点后到达坐标原点 O , 已知 P 点的坐标为 $(0,1)$, Q 点的坐标为 $(2\sqrt{3}, 0)$, 求:



- (1) M 点的坐标;
- (2) 电场强度与磁场强度的大小之比。