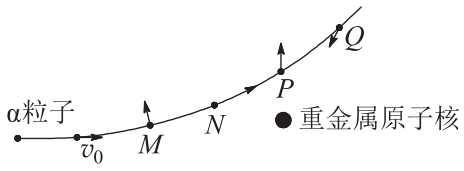
2015 年安徽理综

1. 图示是 α 粒子（氦原子核）被重金属原子核散射的运动轨迹，M、N、P、Q 是轨迹上的四点，在散射过程中可以认为重金属原子核静止不动。图中所标出的 α 粒子在各点处的加速度方向正确的是（　）



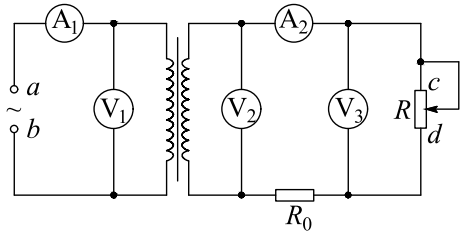
A. M 点　　B. N 点　　C. P 点　　D. Q 点

2. 由库仑定律可知，真空中两个静止的点电荷，带电量分别 q_1 和 q_2，其间距离为 r 时，它们之间的相互作用力的大小为 $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$，式中 k 为静电力常量。若用国际单位制的基本单位表示，k 的单位应为（　）

A. $\mathrm{kg\cdot A^2\cdot m^3}$　　B. $\mathrm{kg\cdot A^{-2}\cdot m^3\cdot s^{-4}}$

C. $\mathrm{kg\cdot m^2\cdot C^{-2}}$　　D. $\mathrm{N\cdot m^2\cdot A^{-2}}$

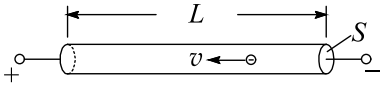
3. 图示电路中，变压器为理想变压器，a、b 接在电压有效值不变的交流电源两端，R_0 为定值电阻，R 为滑动变阻器。现将变阻器的滑片从一个位置滑动到另一位置，观察到电流表 $\mathrm{A_1}$ 的示数增大了 0.2 A，电流表 $\mathrm{A_2}$ 的示数增大了 0.8 A，则下列说法正确的是（　）



A. 电压表 $\mathrm{V_1}$ 示数增大　　B. 电压表 $\mathrm{V_2}$、$\mathrm{V_3}$ 示数均增大

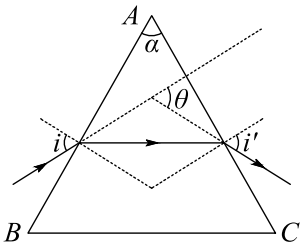
C. 该变压器起升压作用　　D. 变阻器滑片是沿 c→d 的方向滑动

4. 一根长为 L，横截面积为 S 的金属棒，其材料的电阻率为 ρ，棒内单位体积自由电子数为 n，电子的质量为 m，电荷量为 e。在棒两端加上恒定的电压时，棒内产生电流，自由电子定向运动的平均速率为 v，则金属棒内的电场强度大小为（　）



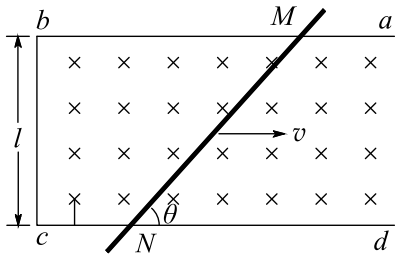
A. $\frac{mv^2}{2eL}$　　B. $\frac{mv^2Sn}{e}$　　C. ρnev　　D. $\frac{\rho ev}{SL}$

5. 如图所示，一束单色光从空气入射到棱镜的 AB 面上，经 AB 和 AC 两个面折射后从 AC 面进入空气。当出射角 i' 和入射角 i 相等时，出射光线相对于入射光线偏转的角度为 θ。已知棱镜顶角为 α，则计算棱镜对该色光的折射率表达式为（　）



A. $\frac{\sin\frac{\alpha+\theta}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}}$　　B. $\frac{\sin\frac{\alpha+\theta}{2}}{\sin\frac{\theta}{2}}$　　C. $\frac{\sin\theta}{\sin(\theta-\frac{\alpha}{2})}$　　D. $\frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha-\frac{\theta}{2})}$

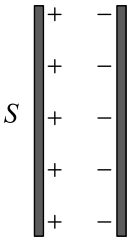
6. 如图所示，abcd 为水平放置的平行线“匚”形光滑金属导轨，间距为 l，导轨间有垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，导轨电阻不计。已知金属杆 MN 倾斜放置，与导轨成 θ 角，单位长度的电阻为 r，保持金属杆以速度 v 沿平行于 cd 的方向滑动（金属杆滑动过程中与导轨接触良好）。则（　）



A. 电路中感应电动势的大小为 $\frac{Blv}{\sin\theta}$　　B. 电路中感应电流的大小为 $\frac{Bv\sin\theta}{r}$

C. 金属杆所受安培力的大小为 $\frac{B^2lv\sin\theta}{r}$　　D. 金属杆的热功率为 $\frac{B^2lv^2}{r\sin\theta}$

7. 已知均匀带电的无穷大平面在真空中激发电场的场强大小为 $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$，其中 σ 为平面上单位面积所带的电荷量，ε_0 为常量。如图所示的平行板电容器，极板正对面积为 S，其间为真空，带电荷量为 Q。不计边缘效应时，极板可看做无穷大导体板，则极板间的电场强度大小和两极板间相互的静电引力大小分别是（　）



A. $\frac{Q}{\varepsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{\varepsilon_0 S}$　　B. $\frac{Q}{2\varepsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{\varepsilon_0 S}$　　C. $\frac{Q}{2\varepsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{2\varepsilon_0 S}$　　D. $\frac{Q}{\varepsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{2\varepsilon_0 S}$

8.（18 分）Ⅰ．在“验证力的平行四边形定则”实验中，某同学用图钉把白纸固定在水平放置的木板上，将橡皮条的一端固定在板上一点，两个细绳套系在橡皮条的另一端。用两个弹簧测力计分别拉住两个细绳套，互成角度地施加拉力，使橡皮条伸长，结点到达纸面上某一位置，如图所示。请将以下的实验操作和处理补充完整：

①用铅笔描下结点位置，记为 O；

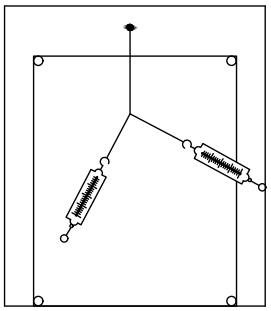
②记录两个弹簧测力计的示数 F_1 和 F_2，沿每条细绳（套）的方向用铅笔分别描出几个点，用刻度尺把相应的点连成线；

③只用一个弹簧测力计，通过细绳套把橡皮条的结点仍拉到位置 O，记录测力计的示数 F_3，_____；

④按照力的图示要求，作出拉力 F_1、F_2、F_3；

⑤根据力的平行四边形定则作出 F_1 和 F_2 的合力 F；

⑥比较_____的一致程度，若有较大差异，对其原因进行分析，并作出相应的改进后再次进行实验。



Ⅱ．某同学为了测量一节电池的电动势和内阻，从实验室找到以下器材：一个满偏电流为 100 μA、内阻为 2500 Ω 的表头，一个开关，两个电阻箱（0 ～ 999.9 Ω）和若干导线。

（1）由于表头量程偏小，该同学首先需将表头改装成量程为 50 mA 的电流表，则应该将表头与电阻箱_____（填“并联”或“串联”），并将该电阻箱阻值调为_____。

（2）接着该同学用改装的电流表对电池的电动势及内阻进行测量，实验电路如图 1 所示，通过改变电阻 R 测相应的电流 I，且作相关计算后一并记录如下表。

	1	2	3	4	5	6
R（Ω）	95.0	75.0	55.0	45.0	35.0	25.0
I（mA）	15.0	18.7	24.8	29.5	36.0	48.0
IR（V）	1.42	1.40	1.36	1.33	1.26	1.20

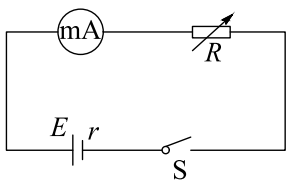


图 1

根据表中数据，图 2 中已描绘出四个点，请将第 5、6 两组数据也描绘在图 2 中，并画出 $IR-I$ 图线；

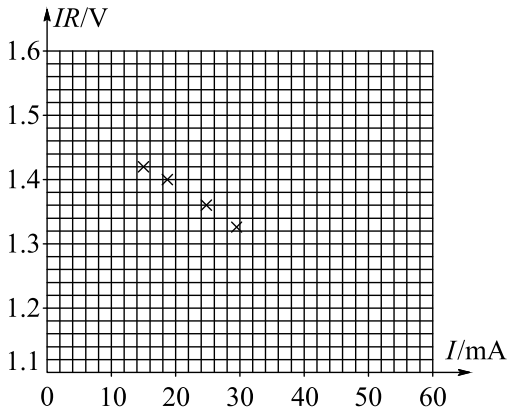


图 2

②根据图线可得电池的电动势 E 是_____，内阻 r 是_____。

9. 一质量为 0.5 kg 的小物块放在水平地面上的 A 点，距离 A 点 5 m 的位置 B 处是一面墙，如图所示。物块以 $v_0 = 9\,\mathrm{m/s}$ 的初速度从 A 点沿 AB 方向运动，在与墙壁碰撞前瞬间的速度为 7 m/s，碰后以 6 m/s 的速度反向运动直至静止。g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。

(1) 求物块与地面间的动摩擦因数 μ；

(2) 若碰撞时间为 0.05 s，求碰撞过程中墙面对物块平均作用力的大小 F；

(3) 求物块在反向运动过程中克服摩擦力所做的功 W。

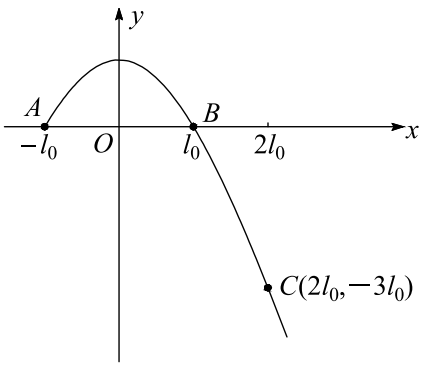


10. 在 xOy 平面内，有沿 y 轴负方向的匀强电场，场强大小为 E（图中未画出）。由 A 点斜射出一质量为 m，带电量为 $+q$ 的粒子，B 和 C 是粒子运动轨迹上的两点，如图所示。其中 l_0 为常数。粒子所受重力忽略不计。求：

(1) 粒子从 A 到 C 过程中电场力对它做的功；

(2) 粒子从 A 到 C 过程所经历的时间；

(3) 粒子经过 C 点时的速率。



11. 由三颗星体构成的系统，忽略其他星体对它们的作用，存在着一种运动形式：三颗星体在相互之间的万有引力作用下，分别位于等边三角形的三个顶点上，绕某一共同的圆心 O 在三角形所在平面内做相同角速度的圆周运动（图示为 A、B、C 三颗星体质量不相同时的一般情况），若 A 星体质量为 $2m$，B、C 两星体的质量均为 m，三角形的边长为 a，求：

(1) A 星体所受合力大小 F_A；

(2) B 星体所受合力大小 F_B；

(3) C 星体的轨道半径 R_C；

(4) 三星体做圆周运动的周期 T。

