2002 年全国理综旧课程

1. 目前普通认为，质子和中子都是由被称为 u 夸克和 d 夸克的两类夸克组成。u 夸克带电量为 $\frac{2}{3}e$，d 夸克带电量为 $-\frac{1}{3}e$，e 为基元电荷。下列论断可能正确的是（　）

   A. 质子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

   B. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

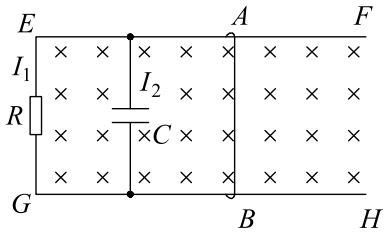
   C. 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成，中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

   D. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

2. 在光滑水平地面上有两个相同的弹性小球 A、B，质量都为 m。现 B 球静止，A 球向 B 球运动，发生正碰。已知碰撞过程中总机械能守恒，两球压缩最紧时的弹性势能为 E_p，则碰前 A 球的速度等于（　）

   A. $\sqrt{\frac{E_p}{m}}$　　B. $\sqrt{\frac{2E_p}{m}}$　　C. $2\sqrt{\frac{E_p}{m}}$　　D. $2\sqrt{\frac{2E_p}{m}}$

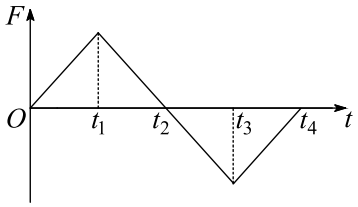
3. 图中 EF、GH 为平行的金属导轨，其电阻可不计，R 为电阻器，C 为电容器，AB 为可在 EF 和 GH 上滑动的导体横杆。有均匀磁场垂直于导轨平面。若用 I_1 和 I_2 分别表示图中该处导线中的电流，则当横杆 AB（　）



   A. 匀速滑动时，$I_1=0$，$I_2=0$　　B. 匀速滑动时，$I_1\neq 0$，$I_2\neq 0$

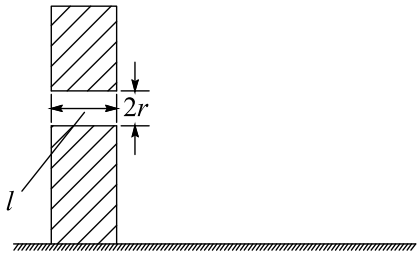
   C. 加速滑动时，$I_1=0$，$I_2=0$　　D. 加速滑动时，$I_1\neq 0$，$I_2\neq 0$

4. 质点所受的力 F 随时间变化的规律如图所示，力的方向始终在一直线上。已知 $t=0$ 时质点的速度为零。在图示 t_1、t_2、t_3 和 t_4 各时刻中，哪一时刻质点的动能最大？（　）



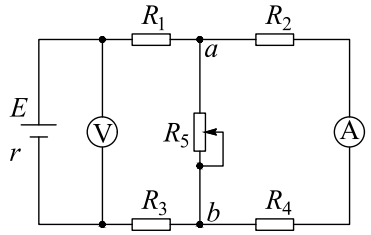
   A. t_1　　B. t_2　　C. t_3　　D. t_4

5. 为了观察门外情况，有人在门上开一小圆孔，将一块圆柱形玻璃嵌入其中，圆柱体轴线与门面垂直。从圆柱底面中心看出去，可以看到的门外入射光线与轴线间的最大夹角称做视场角。已知该玻璃的折射率为 n，圆柱长为 l，底面半径为 r，则视场角是（　）



A. $\arcsin\frac{nl}{\sqrt{r^2+l^2}}$　　B. $\arcsin\frac{nr}{\sqrt{r^2+l^2}}$　　C. $\arcsin\frac{r}{n\sqrt{r^2+l^2}}$　　D. $\arcsin\frac{l}{n\sqrt{r^2+l^2}}$

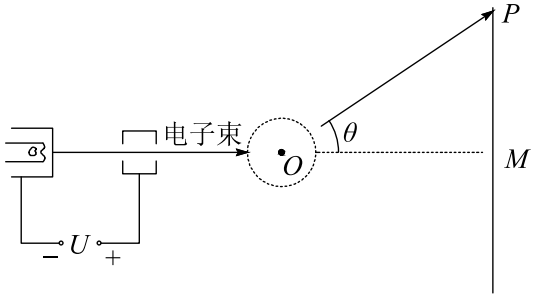
6. 在如图所示的电路中，R_1、R_2、R_3 和 R_4 皆为定值电阻，R_5 为可变电阻，电源的电动势为 E，内阻为 r。设电流表 A 的读数为 I，电压表 V 的读数为 U。当 R_5 的滑动触点向图中 a 端移动时（　）



A. I 变大，U 变小　B. I 变大，U 变大　C. I 变小，U 变大　D. I 变小，U 变小

7. 蹦床是运动员在一张绷紧的弹性网上蹦跳、翻滚并做各种空中动作的运动项目。一个质量为 60 kg 的运动员，从离水平网面 3.2 m 高处自由下落，着网后沿竖直方向蹦回到离水平网面 5.0 m 高处。已知运动员与网接触的时间为 1.2 s。若把在这段时间内网对运动员的作用力当作恒力处理，求此力的大小。（$g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）

8. 电视机的显像管中，电子束的偏转是用磁偏转技术实现的。电子束经过电压为 U 的加速电场后，进入一圆形匀强磁场区，如图所示。磁场方向垂直于圆面。磁场区的中心为 O，半径为 r。当不加磁场时，电子束将通过 O 点而打到屏幕的中心 M 点。为了让电子束射到屏幕边缘 P，需要加磁场，使电子束偏转一已知角度 θ，此时磁场的磁感应强度 B 应为多少？



9. 现用“验证玻意耳定律”的仪器来测量大气压强 p_0。注射器针筒已被固定在竖直方向上，针筒上所标刻度是注射器的容积，最大刻度 $V_m = 10\,\mathrm{mL}$。注射器活塞已装上钩码框架，如图所示。此外，还有一架托盘天平、若干钩码、一把米尺、一个针孔橡皮帽和少许润滑油。

(1) 下面是实验步骤，试填写所缺的②和⑤。

① 用米尺测出注射器针筒上全部刻度的长度 L。

② _____

③ 把适量的润滑油抹在注射器的活塞上，将活塞插入针筒中，上下拉动活塞，使活塞与针筒的间隙内均匀地涂上润滑油。

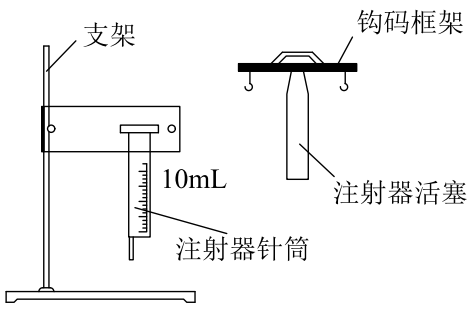
④ 将活塞插到适当的位置。

⑤ _____

⑥ 在钩码框架两侧挂上钩码，记下挂上的钩码质量 m_1。在达到平衡后，记下注射器中空气柱的体积 V_1。在这个过程中不要用手接触注射器以保证空气柱温度不变。

⑦ 增加钩码的个数，使钩码的质量增大为 m_2，达到平衡后，记下空气柱的体积 V_2。

(2) 求出计算大气压强 p_0 的公式。（用已给的和测得的物理量表示）



10. 有三根长度皆为 $l = 1.00\,\mathrm{m}$ 的不可伸长的绝缘轻线，其中两根的一端固定在天花板上的 O 点，另一端分别拴有质量皆为 $m = 1.00 \times 10^{-2}\,\mathrm{kg}$ 的带电小球 A 和 B，它们的电量分别为 $-q$ 和 $+q$，$q = 1.00 \times 10^{-7}\,\mathrm{C}$。A、B 之间用第三根线连接起来。空间中存在大小为 $E = 1.00 \times 10^{6}\,\mathrm{N/C}$ 的匀强电场，场强方向沿水平方向右，平衡时 A、B 球的位置如图所示。现将 O、B 之间的线烧断，由于有空气阻力，A、B 球最后会达到新的平衡位置。求最后两球的机械能与电势能总和与烧断前相比改变了多少。（不计两带电小球间相互作用的静电力）

