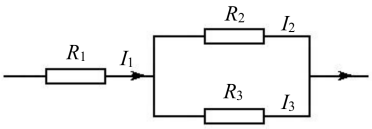
1963 年全国

1. 一段电路如图所示，电阻 $R_1 = 10\,\Omega$，$R_2 = 20\,\Omega$，$R_3 = 5\,\Omega$。



   (1) 设 R_1 上和 R_2 上的电压分别是 U_1 和 U_2，求 U_1/U_2。

   (2) 设通过 R_2 和 R_3 的电流强度分别为 I_2 和 I_3，求 I_2/I_3。

2. 回答下列问题：

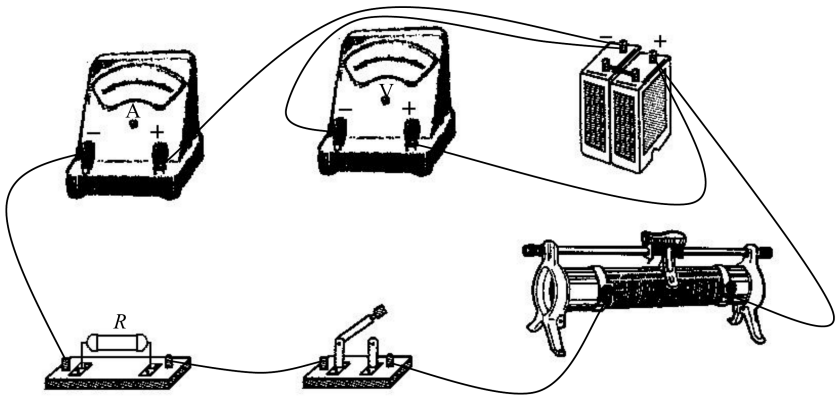
   (1) 为什么蒸发会使液体的温度降低？

   (2) 用分子运动论说明，一定质量的气体体积不变时，它的压强随温度的升高而增加。

3. 在实验桌上的光源和光屏 A 之间，放一个不透光的屏 B。B 上有一个直径是几厘米的圆孔。使圆孔逐渐变小，直到闭合。在这过程中，屏 A 上可先后看到哪几种不同的现象？

4. (1) 一小金属球带 20 静电系单位的负电，另一空心的大金属球带 30 静电系单位的正电。把小球放到大球内，并跟大球的内壁接触。接触后小球和大球各带多少电？

   (2) 下图是用安培计、伏特计测定电阻 R 的实验装置图。变阻器用来改变电路中的电流强度，以便测出几组数据。试检查线路的联接是否正确。把联接错误的地方用“×”在原图上标出，另画一个正确的电路图（用通用的符号代表实物，并标出安培计、伏特计的正负接头和电源的正负极）。

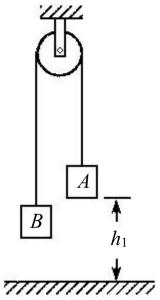


5. 一根均匀的米尺放在水平的桌面上，一端伸出桌外。怎样用一个重量已知的砝码和一根线测出米尺的重量？

6. 一条绳子跨过定滑轮，在绳子的两端挂有物体 A 和 B（如图），它们的质量分别是 $m_A = 500\,\mathrm{g}$，$m_B = 100\,\mathrm{g}$。开始运动时，A 离地面的高度 $h_1 = 75\,\mathrm{cm}$。

(1) 求 A 下落的加速度。

(2) A 落到地面后，B 还能继续上升多少厘米？



7. 设氢原子的核外电子在第二条轨道和第三条轨道运动时，氢原子的能量分别是 E_2 和 E_3。已知 $E_3 - E_2 = 3.03 \times 10^{-12}\,\mathrm{erg}$，问氢原子吸收波长为多少埃的光子，可使它的电子从第二条轨道跳到第三条轨道。（普朗克恒量 $h = 6.63 \times 10^{-27}\,\mathrm{erg \cdot s}$）

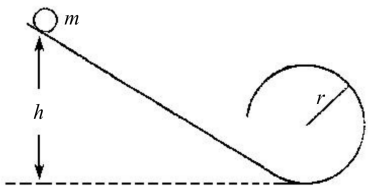
8. 一端封闭的粗细均匀的直玻璃管中，有一段水银柱把一定量的空气封在管内。水银柱的长 $h = 7\,\mathrm{cm}$。当玻璃管直立，管口向上时，被封闭的空气柱的长 $l = 20\,\mathrm{cm}$。现在把管倒转，由于不慎，管内的空气漏出了一部分。当玻璃管直立，管口向下时，空气柱的长 $l' = 23\,\mathrm{cm}$。已知大气压强 $P = 77\,\mathrm{cmHg}$，室温保持不变，求漏出的空气的质量占原有质量的百分之几。

9. 质量 $m = 45\,\mathrm{g}$ 的小球由高度 $h = 40\,\mathrm{cm}$ 的地方从静止开始沿一斜槽下滑，然后沿半径 $r = 15\,\mathrm{cm}$ 的竖直圆环的内侧运动。斜槽和圆环的内侧都是光滑的。求：

(1) 小球通过圆环最低点时的速度 v_1；

(2) 小球通过圆环最高点时的速度 v_2；

(3) 小球通过圆环最高点时，圆环对它的作用力。

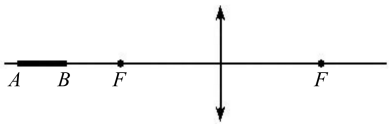


10. 如图，在焦距 $f = 10\,\mathrm{cm}$ 凸透镜的主光轴上，沿轴放一粗细均匀的细棍 AB。AB 的长 $l = 5\,\mathrm{cm}$，A 端离透镜的距离 $u_A = 20\,\mathrm{cm}$。

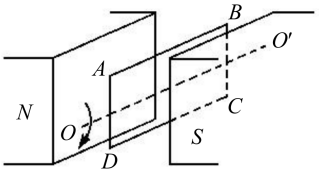
(1) 计算像长和物长的比。

(2) 用作图法求端点 A 和 B 的像。

(3) 像的哪一端较粗？说明理由。



11. 如图，闭合的矩形线圈 ABCD 在匀强磁场中绕水平轴 OO′ 匀速转动。轴 OO′ 通过 BC 边和 DA 边的中点，并且跟磁力线垂直。磁场强度是 H 奥斯特，线圈的角速度是 ω rad/s，电阻是 $R\,\Omega$，AB 边和 BC 边的长分别是 l_1 cm 和 l_2 cm。



(1) 设开始时线圈平面跟磁力线垂直，试从导线在磁场中运动产生感生电动势的公式出发，证明 t 秒末线圈中的感生电流

$$i = \frac{10^{-8} H l_1 l_2 \omega}{R} \sin \omega t \quad (\mathrm{A})$$

(2) 线圈转到什么位置时，磁场作用在线圈上的力矩最大？为什么？

(3) 求出最大力矩。