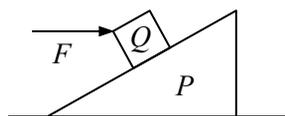




6、如图，在置于水平地面的楔状物体  $P$  的斜面上有一小物块  $Q$ ， $Q$  受水平外力  $F$  的作用。已知  $P$  和  $Q$  始终保持静止，则 ( )

- A、增加  $P$  的质量， $P$  与地面间摩擦力的大小一定增加
- B、增加外力  $F$  的大小， $P$  与地面间摩擦力的大小一定增加
- C、增加  $Q$  的质量， $P$  与  $Q$  间摩擦力的大小一定增加
- D、增加外力  $F$  的大小， $P$  与  $Q$  间摩擦力的大小一定增加



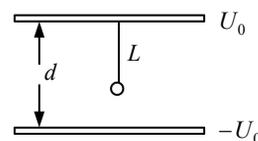
7、如图，两块大导体板水平相对放置，相距为  $d$ ，电势分别为  $U_0$  和  $-U_0$  ( $U_0 > 0$ )。长为  $L$  的绝缘细绳上端固定于上板，下端与质量为  $m$  的带正电的小球连接，小球带电量为  $Q$ 。重力加速度大小为  $g$ 。小球在平衡位置附近摆动的周期是 ( )

A、 $2\pi\sqrt{\frac{mLd}{mgd + 2QU_0}}$

B、 $2\pi\sqrt{\frac{mLd}{mgd - 2QU_0}}$

C、 $2\pi\sqrt{\frac{mLd}{mgd + QU_0}}$

D、 $2\pi\sqrt{\frac{mLd}{mgd - QU_0}}$

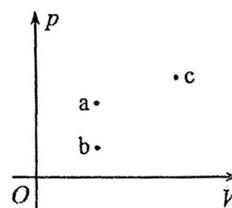


8、两个质量相等的小球  $P$  和  $Q$  位于同一高度，它们以相同大小的速度分别抛出， $P$  做平抛运动， $Q$  做竖直下抛运动，则 ( )

- A、 $P$  落地时的动量大小小于  $Q$  落地时的动量大小
- B、 $P$  落地时的动量大小大于  $Q$  落地时的动量大小
- C、在各自从抛出到落地时间内， $P$  所受重力冲量的大小比  $Q$  的大
- D、在各自从抛出到落地时间内， $P$  所受重力冲量的大小比  $Q$  的小

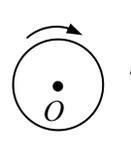
9、一定质量的理想气体被活塞封闭在汽缸中， $P-V$  图中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点对应其三种状态。若  $a$ 、 $b$  两状态体积相等，则气体无论通过什么途径 ( )

- A、从状态  $a$  变化到  $c$ ，内能一定增加
- B、从状态  $b$  变化到  $c$  的过程中，气体始终对外做功
- C、从状态  $b$  变化到  $a$  的过程中，气体始终对外做功
- D、从状态  $a$  变化到  $b$ ，吸收的热量一定大于放出的热量



10、如图，一水平放置的橡胶圆盘上带有大量均匀分布的正电荷，与圆盘同一平面内放置一通有恒定电流的直导线，电流方向如图所示。当圆盘绕其中心  $O$  顺时针转动时，通电直导线所受安培力的方向 ( )

- A、指向圆盘
- B、背离圆盘
- C、垂直于圆盘平面向里
- D、垂直于圆盘平面向外



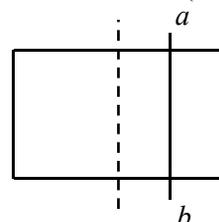
11、如图，两根相同的橡皮筋各有一端系于固定的挡板，另一端分别与带电量为  $q$ 、 $-q$  的小球连接，小球静止在光滑水平绝缘板上。两种皮筋立于同一水平直线上，橡皮筋的伸长量均为  $\Delta l$ 。若缓慢地增加两球的电荷量，当电荷量增加至原来 2 倍时（两小球不会相碰），恰好平衡。则每条橡皮筋的伸长量 ( )

- A、恰为  $2\Delta l$
- B、大于  $2\Delta l$  但小于  $4\Delta l$
- C、恰为  $4\Delta l$
- D、大于  $4\Delta l$



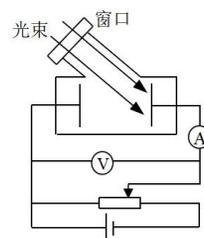
12、如图，水平面（纸面）内成一光滑  $U$  型金属导轨，导轨上有一金属棒  $ab$ ；虚线左边一方向垂直纸面向里，大小随时间均匀增加的匀强磁场。金属棒所在区域存在方向向左的恒定匀强磁场，则金属棒所受安培力的方向为 ( )

- A、水平向左
- B、水平向右
- C、垂直纸面向里
- D、垂直纸面向外



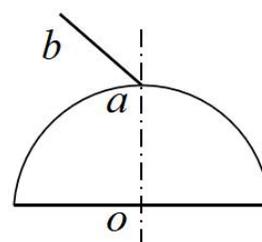
13、利用如图所示的电路做光电效应实验，通过改变滑动变阻器的滑动头位置，可获得光电流强度与电压的关系图线。实验中使用了已知频率的入射光照射光电管，这些光入射在电路中均出现了光电流。保持电路接法不变，通过实验可以测出 ( )

- A、普朗克常量
- B、金属的逸出功
- C、光电子脱离金属后的最大初动能
- D、一定光强下的饱和光电流



**二、实验题：本大题共 2 小题，共 24 分。按题目要求作答。**

14、（12 分）一玻璃砖上下底面为相互平行的平面，两个侧面中一个为平面，另一个为圆柱面的一部分，现要用插针法测量该玻璃砖的折射率，可用的器材还有木板，白纸，铅笔，四枚大头针和带刻度的三角板（一个角为直角，两个锐角均为  $45^\circ$ ）。



完成下列实验步骤中的填空并完成光路示意图：

(1) 将铺有白纸的木板平放在桌面上，玻璃砖放在白纸上（图中纸面为玻璃砖底面），用铅笔描下其轮廓线，如图所示。

(2) 将玻璃砖移开，过其轮廓直线段的中点  $O$  做垂线（图中点划线）与圆弧交于  $a$  点，在轮廓外过  $a$  点做一条与点划线夹角为  $45^\circ$  的直线  $ab$ ；然后将玻璃砖放回原处。

(3) 将第一、第二两枚大头针插在\_\_\_\_\_。

(4) 在玻璃砖的另一侧插上第三枚大头针和第四枚大头针，使得\_\_\_\_\_。

(5) 再次移开玻璃砖，过第三、第四枚大头针在纸上的插孔作直线，与轮廓线交于  $O'$  点。测量线段\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的长度。

(6) 完成光路示意图。

(7) 可以求出玻璃砖的折射率的表达式为  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

15、(12分) 现要利用图 (a) 中电路测量一电池组的电动势  $E$  和内阻  $r$ 。图中  $R_0$  为固定电阻 (阻值为  $4.0\Omega$ )， $R$  为电阻箱 (阻值  $0 \sim 999.9\Omega$ )，电压表 (量程为  $5V$ ，内阻很大)， $S$  为开关。

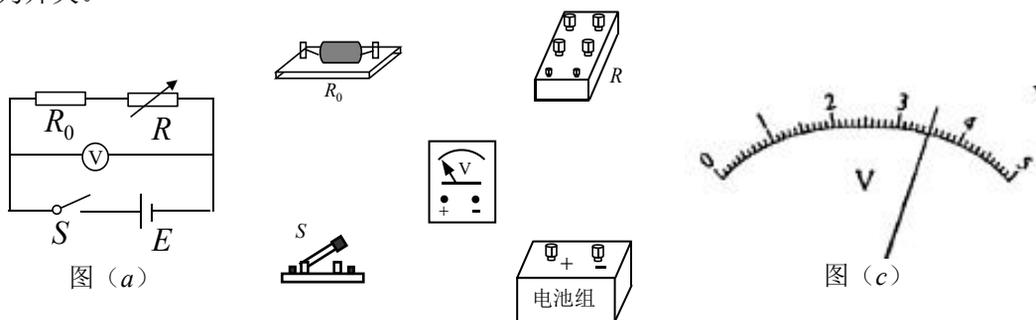


图 (b)

(1) 根据图 (a) 中的电路，在图 (b) 给出的实物图中画出连线。

(2) 若电阻箱阻值分别取为  $R_1$  和  $R_2$  时，电压表的示数分别为  $U_1$  和  $U_2$ ，分别用  $I_1$  和  $I_2$  表示两种情况下流过电池组的电流，则电池组的内阻可由  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $I_1$  和  $I_2$  表示为  $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 测量中，当电阻箱的阻值取值  $R_1 = 3.6\Omega$  时，电压表的示数  $U_1$  如图 (c) 所示；则  $U_1 = \underline{\hspace{2cm}} V$  (保留 3 位有效数字)。计算可得此时流过电池组的电流为  $\underline{\hspace{2cm}} A$  (保留 2 位有效数字)。

(4) 若当电阻箱阻值取值为  $R_2 = 6.0\Omega$  时，电压表的示数为  $U_2 = 3.72V$ ，则所测得的电池组内阻为  $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ，电动势为  $E = \underline{\hspace{2cm}} V$ 。(结果均保留 2 位有效数字)

**三、计算题：本大题共 4 小题，共 74 分。解答时应写为必要的文字说明、方程式和主要演算步骤。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数值和单位。**

16、(16分) 一列火车以速度  $v_0$  沿水平长直轨道匀速行驶，突然列车后部有部分车厢脱钩。已知脱钩后车头的牵引力不变，脱钩车厢的质量为列车总质量的 0.25；假设列车所受阻力与其所受重力成正比，求当脱钩车厢的速度变为  $0.5v_0$  时，列车前部未脱钩部分的速度。

17、（18分）将汽车橡胶轮胎套在金属轮毂上，内部密封空间体积为 $V_0$ 并已充满压强为 $P_0$ 的空气，温度为外界环境温度 $t_0 = 17^\circ\text{C}$ 。用气泵将压强为 $P_0$ 、温度为 $t_0$ 、体积为 $2V_0$ 的空气压缩后通过气门注入轮胎，胎内的气体温度上升为 $t_1 = 27^\circ\text{C}$ 。假设空气为理想气体，轮胎内部体积不变。

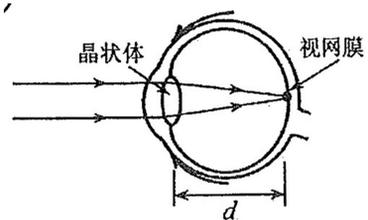
（1）求此时轮胎内部的气体压强；

（2）若汽车高速行驶一段时间后，轮胎内气体温度上升到 $t_2 = 77^\circ\text{C}$ ，求此时气体的压强。

18、（20分）如图，人体眼球等价于一个凸透镜成像系统，眼球内的晶状体（作用同凸透镜）的焦距可以在一定范围内连续变化，使得在一定距离范围内的物体都能清晰地成像在视网膜上。小明同学近视之前能看清远处的小物体，晶状体中心到视网膜的距离 $d = 16.70\text{mm}$ ，此时晶状体的焦距即为 $d$ 。

（1）小明同学近视之后，晶状体中心到视网膜的距离增加了 $\Delta d = 0.30\text{mm}$ ，假设此时晶状体的焦距不变，他能看清小物体的距离为多少？

（2）如用近视眼镜（凹透镜）来矫正小明同学的视力，要求佩戴眼镜后景还能看清 $30\text{m}$ 处的小物体，眼镜镜片的焦距该取何值？



19、(20分) 如图，在  $x > 0$ 、 $y > 0$  区域有方向垂直纸面向外的匀强磁场，在  $y < 0$  区域有方向向左的匀强电场。一质量为  $m$ ，电荷量为  $q$  ( $q > 0$ ) 的粒子在点  $(0, l)$  以速度  $v_0$  向正右方发射。已知该粒子在点  $(2l, 0)$  进入电场区域，运动一段时间后越过  $y$  轴，粒子越过  $y$  轴时的速度与它进入电场时的速度垂直。不计重力，求：

- (1) 磁场的磁感应强度大小；
- (2) 电场强度大小；
- (3) 粒子越过  $y$  轴时距抛出点  $(0, l)$  的距离。

