

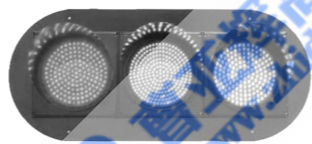
# 物 理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

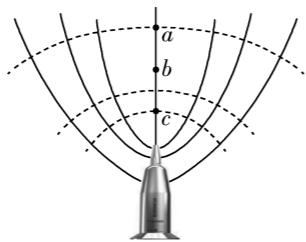
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示,交通信号灯发出红、黄、绿三种颜色的光。关于这三种色光,下列说法正确的是



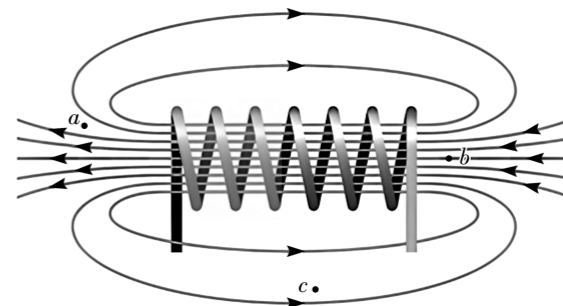
- A. 频率相同
- B. 波长相同
- C. 在真空中传播的速度相等
- D. 光子的能量相同

2. 如图所示为“ $\wedge$ ”形带负电导体的电场示意图,图中有电场线和等势线。 $a$ 、 $b$  和  $c$  是同一实线上的三点, $a$ 、 $b$  间的距离与  $b$ 、 $c$  间的距离相等, $b$ 、 $c$  间的电势差为  $U$ ,则



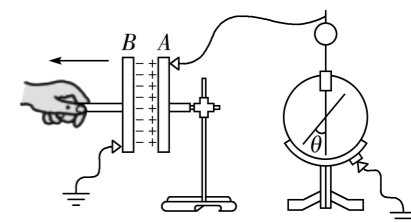
- A. 实线是等势线,虚线是电场线
- B.  $a$  点的电场强度比  $b$  点的大
- C.  $a$ 、 $b$  间的电势差等于  $U$
- D.  $a$ 、 $b$  间的电势差小于  $U$

3. 通电后线圈产生的磁场如图所示,则



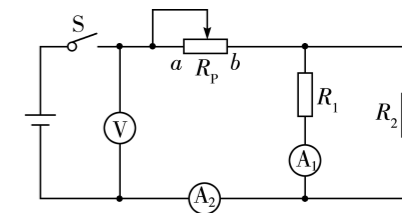
- A.  $b$  点的磁感应强度小于  $a$  点
- B.  $a$  点的磁感应强度小于  $c$  点
- C.  $c$  点的磁感应强度小于  $b$  点
- D.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的磁感应强度一样大

4. 如图所示,充电后的平行板电容器与静电计连接,静电计指针张角为  $\theta$ 。现将  $B$  板向左平移一小段距离,使  $A$ 、 $B$  间距离变大,则



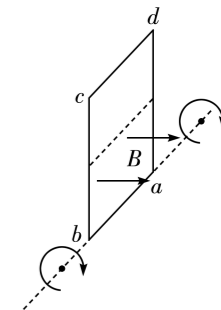
- A.  $\theta$  不变
- B.  $\theta$  增大
- C.  $\theta$  减小
- D.  $\theta$  先减小后增大

5. 如图所示, $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,电源电动势为  $E$ ,内阻为  $r$ ,电表均为理想电表。闭合开关  $S$ ,电压表的示数为  $U$ ,电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数分别为  $I_1$ 、 $I_2$ 。在滑动变阻器的滑片由  $a$  端滑到  $b$  端的过程中



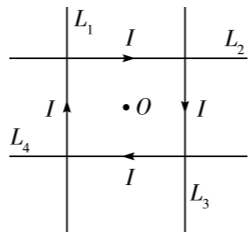
- A.  $U$  增大
- B.  $I_2$  增大
- C.  $I_1$  不变
- D.  $I_1$  减小

6. 如图所示,竖直放置的闭合线框  $abcd$  可绕  $ab$  边转动, $abcd$  的一半(下半部分)处于水平向右的匀强磁场  $B$  中,此位置穿过线框的磁通量为  $\Phi$ 。当  $abcd$  绕  $ab$  顺时针转过  $45^\circ$  时,穿过线框的磁通量为  $\Phi'$ ,则



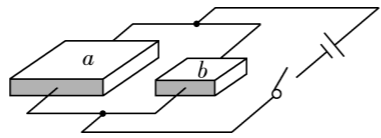
- A.  $\Phi' = \Phi$
- B.  $\Phi' < \Phi$
- C.  $\Phi' > \Phi$
- D. 因  $abcd$  面积未知,无法比较

7. 如图所示,纸面内固定有四条长直绝缘导线  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ ,组成“井”字正方形, $O$  为中心。每条导线中通以图示方向、大小均为  $I$  的电流。整个系统处于垂直纸面向外、磁感应强度大小为  $B_0$  的匀强磁场中(磁场未画出), $O$  点磁感应强度为零。现将  $L_4$  撤去,其他条件不变,则  $O$  点的磁感应强度



- A. 大小为  $\frac{3}{4}B_0$ 、方向垂直纸面向外
- B. 大小为  $\frac{3}{4}B_0$ 、方向垂直纸面向里
- C. 大小为  $\frac{1}{4}B_0$ 、方向垂直纸面向外
- D. 大小为  $\frac{1}{4}B_0$ 、方向垂直纸面向里

8. 如图所示的电路中, $a$  和  $b$  是材质和厚度相同、上下表面均为正方形的导体,正方形边长  $l_a:l_b=3:2$ ,闭合开关后, $a$  和  $b$  中自由电子定向移动的平均速率之比为



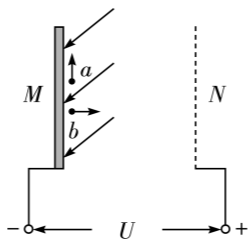
- A. 2:3
- B. 3:2
- C. 1:1
- D. 2:1

二、多项选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. 下列单位可用来表示电荷量单位的是

- A.  $A \cdot s$
- B.  $F \cdot V$
- C.  $W \cdot s$
- D.  $T \cdot m^2$

10. 如图所示,竖直平行放置的金属板  $M$  和金属网  $N$  间加上一恒定电压,用紫外线照射  $M$  发射电子。某时刻发射出速率相同的电子  $a$  和  $b$ , $a$  初速度竖直向上, $b$  初速度水平向右。不计电子间的相互作用,则

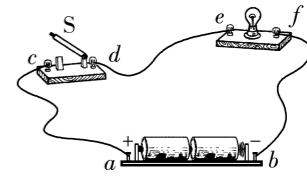


- A.  $b$  比  $a$  先到达  $N$
- B.  $a$  和  $b$  同时到达  $N$
- C. 到达  $N$  时, $a$  和  $b$  的速度相同
- D. 到达  $N$  时, $a$  和  $b$  的动能相同

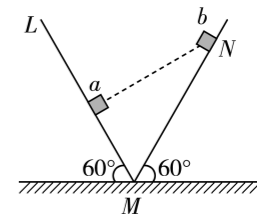
11. 某同学按图示的电路进行实验,闭合  $S$ ,发现灯泡不亮,于是用多用电表的直流电压挡检测故障。他将多用电表的  $P$  表笔接在  $a$  或  $c$  处,另一表笔  $Q$  接触  $d$  或  $e$  时,电压表读数均接

近  $3.0 V$ 。下列说法正确的是

- A.  $P$  是黑表笔, $Q$  是红表笔
- B.  $P$  是红表笔, $Q$  是黑表笔
- C. 故障是开关断路
- D. 故障是灯泡断路

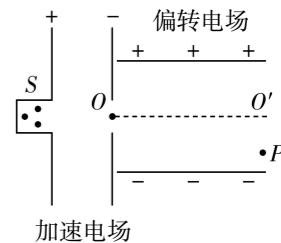


12. 两个倾角均为  $60^\circ$ 、底端相连的绝缘轨道  $LM$ 、 $MN$  被固定在竖直平面内, $LM$  粗糙、 $MN$  光滑。带电量均为  $q$  ( $q > 0$ )、质量均为  $m$  的小物块  $a$ 、 $b$  (均可视为质点)静止在图示位置时,两物块的连线垂直于  $LM$ 。静电力常量为  $k$ ,重力加速度为  $g$ ,则



- A. 两物块间的电场力大小为  $mg$
- B. 两物块间的距离为  $q \sqrt{\frac{2k}{mg}}$
- C.  $a$  受到的摩擦力大小为  $\frac{\sqrt{3}mg}{2}$
- D.  $a$  对轨道  $LM$  的压力大小为  $(1 + \frac{\sqrt{3}}{2})mg$

13. 如图所示,离子源  $S$  释放出的  $H^+$  和  $O^{2+}$  (初速度视为零),经加速电场加速后,沿  $OO'$  方向射入偏转电场( $OO'$  为两极板的中轴线),之后均能射出偏转电场。已知  $H^+$  在偏转电场中运动的时间为  $t$ ,从  $P$  点射出电场时的动能为  $E_k$ , $H^+$  和  $O^{2+}$  的比荷分别为  $k_1$  和  $k_2$ ,不计重力和离子间的相互作用,则



- A.  $O^{2+}$  在偏转电场中运动的时间也为  $t$
- B.  $O^{2+}$  在偏转电场中运动的时间为  $t \sqrt{\frac{k_1}{k_2}}$
- C.  $O^{2+}$  从  $P$  点射出电场,射出时动能为  $2E_k$
- D.  $O^{2+}$  从  $P$  点下方射出电场,射出时动能为  $2E_k$

三、实验题:本题共两个小题,其中第 14 题 10 分,第 15 题 10 分,共 20 分。

14. (10 分) 实验室里,欢欢同学在练习使用螺旋测微器和多用电表。

(1) 用螺旋测微器测量一个圆柱形导体的直径,测得的读数如图 1 所示,则该圆柱形导体的直径为 \_\_\_\_\_ mm。

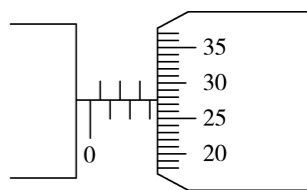


图 1

(2) ①用多用电表来测量该圆柱形导体的电阻。她查阅资料得知该圆柱形导体的电阻约  $10 \Omega$ 。在完成多用电表的机械调零

后,接下来她应按\_\_\_\_\_操作(按操作顺序填选项标号)。

- A. 将红表笔和黑表笔接触
- B. 把选择开关旋钮转到“×1”位置
- C. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

②完成上述操作后,用红、黑表笔分别与该圆柱形导体的两端接触,若多用电表的读数如图2所示,则该导体的阻值为\_\_\_\_\_Ω。

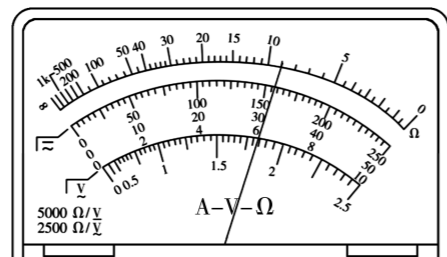


图2

③若要继续测量一个阻值大约 2 kΩ 的电阻,应将选择开关旋钮置于\_\_\_\_\_ (选填“×100”或“×1 000”)位置。

④因使用的多用电表没有 OFF 挡,在完成测量后,她应将选择开关置于图\_\_\_\_\_ (选填“3”或“4”)位置。



图3



图4

15. (10分)某课外科技活动小组利用铜片、锌片和水果制作了水果电池,铜片是电池的正极、锌片是负极。将水果电池、电阻箱和电压表(内阻可视为无穷大)等按图1所示的电路图连接,测该电池的电动势  $E$  和内阻  $r$ 。回答下列问题:

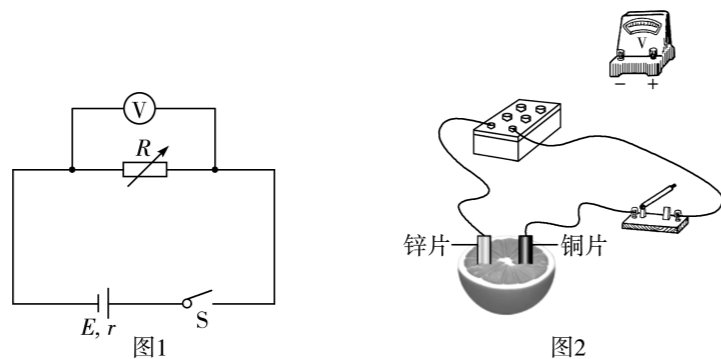


图1

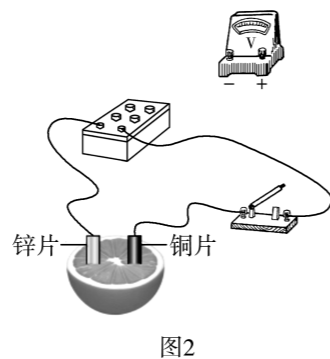


图2

(1)按图1所示的电路图,将图2中的器材连线补充完整。

(2)闭合开关 S,多次改变电阻箱的阻值  $R$ ,记录下若干组电压表读数  $U$  和对应  $R$  的值。

若某次  $R$  的示数如图3所示,则此次  $R$  的阻值为\_\_\_\_\_Ω。

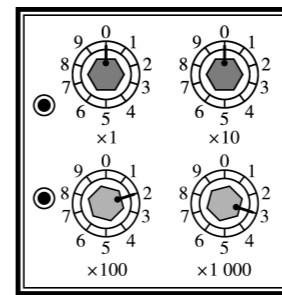


图3

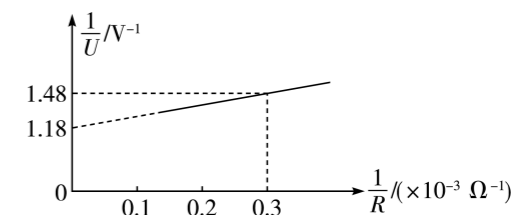


图4

(3)根据闭合电路欧姆定律, $\frac{1}{U}$ 与  $E, r, R$  的关系式为  $\frac{1}{U} =$ \_\_\_\_\_。

(4)根据记录数据作出  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  图像,如图4所示,求得  $E =$ \_\_\_\_\_ V,  $r =$ \_\_\_\_\_ kΩ。

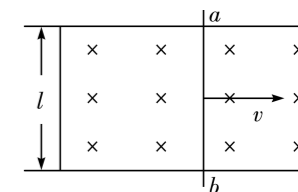
(结果均保留2位有效数字)

四、计算题:本题共三个小题,其中第16题10分,第17题12分,第18题14分,共36分。把解答写在答题卡中指定答题处,要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

16. (10分)如图所示,间距为  $l$  的 U 型光滑金属导轨水平固定,处于竖直向下的匀强磁场中,磁场的磁感应强度大小随时间发生变化,给金属棒  $ab$  一垂直导轨水平向右的初速度  $v$ ,金属棒恰能在导轨上做匀速直线运动。已知  $t=0$  时刻,磁场的磁感应强度大小为  $B_0$ ,金属棒  $ab$  与导轨左侧恰好构成正方形,  $t=t_1$  时刻穿过回路的磁通量与  $t=0$  时刻的磁通量相等。求:

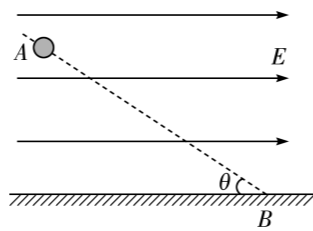
(1)  $t=0$  时刻,穿过正方形回路的磁通量大小  $\Phi$ ;

(2)  $t=t_1$  时刻,匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ 。



17. (12分) 如图所示, 空间有水平向右的匀强电场, 一质量为  $m = 9 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、电荷量为  $q = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$  的带正电小球自距离水平地面高  $h = 0.45 \text{ m}$  处的  $A$  点由静止释放, 恰好沿与水平面成  $\theta = 37^\circ$  的虚线  $AB$  运动到水平地面上的  $B$  点。不计空气阻力, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 求:

- (1) 电场强度  $E$  的大小;
- (2) 小球运动至  $B$  点时的速度大小  $v$ ;
- (3) 若将小球以第(2)问中的速度大小  $v$  在  $A$  点垂直虚线斜向上抛出, 小球从  $A$  点抛出到落至与  $A$  点等高的  $C$  点(图中未画出)的过程中, 静电力做的功。



18. (14分) 如图所示, 电源的电动势  $E = 12 \text{ V}$ , 内阻  $r = 1 \Omega$ ,  $a, b$  间电容器的电容为  $C = 0.2 \text{ F}$ , 四个定值电阻的阻值已在图中标出。额定电压为  $U = 10 \text{ V}$ 、线圈电阻  $R_M = 0.5 \Omega$  的电动机  $M$  固定在倾角为  $\theta = 30^\circ$  的光滑斜面的顶端, 通过不可伸长的轻绳与小车相连, 小车上静置一物块。小车和物块的质量均为  $m$ , 两者间的动摩擦因数为  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 。闭合开关  $S$ , 电动机正常工作, 拉动小车由静止开始沿斜面向上运动, 经过一段时间, 小车与物块的速度刚好均为  $v_0$  (两者此前一直相对滑动)。运动过程中轻绳与斜面始终平行, 小车和斜面均足够长, 重力加速度大小为  $g$ , 不计其他摩擦。求:

- (1) 电容器极板的电荷量  $q$ ;
- (2) 电动机的输出功率  $P$ ;
- (3) 小车和物块由静止到两者速度均为  $v_0$  的过程中, 小车的位移大小  $x$  (结果用  $P, v_0, m, g$  表示)。

