

## 物 理

全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

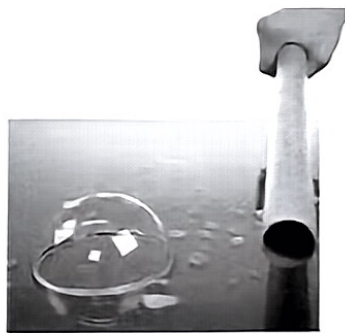
### 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答;字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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. 如图所示为一个有趣的小实验,用一个毛皮摩擦过的橡胶棒靠近玻璃板上由电解质水调制的肥皂泡,肥皂泡会乖乖地跟着橡胶棒跑。关于这个实验,下列说法正确的是

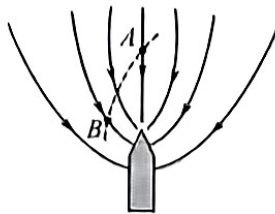
- A. 橡胶棒的起电方式为感应起电
- B. 肥皂泡原来一定带正电
- C. 图中肥皂泡左侧可感应出负电荷
- D. 橡胶棒上电荷产生的电场不能进入泡泡中



2. 图甲为雷电天气,电视塔尖端放电的情形。放电时,塔尖和云层间电场分布如图乙中实线所示,一个带电粒子在该电场中运动的轨迹为图中虚线所示,A、B 是轨迹上两点,则下列说法正确的是



甲



乙

- A. 粒子一定带负电
- B. 粒子一定是从 A 向 B 运动
- C. 粒子在 A 点的加速度比在 B 点的加速度大
- D. 粒子在 A 点电势能比在 B 点电势能大

3. 某学习小组同学在查阅资料时看到“电流密度  $j$ ”这个物理量,其表示导体中电流与导体横截面积的比值,他们想利用所学知识写出与其相关的表达式,下列说法中可能正确的是

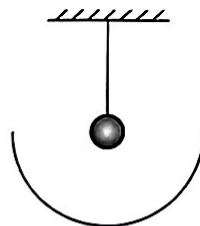
A. 甲同学认为  $j = \frac{UL^2}{\rho}$  (其中  $U$  为导体两端电压,  $\rho$  为导体电阻率,  $L$  为导体长度)

B. 乙同学认为  $j = \frac{UL}{\rho}$  (其中  $U$  为导体两端电压,  $\rho$  为导体电阻率,  $L$  为导体长度)

C. 丙同学认为  $j = nev$  (其中  $n$  为导体单位体积内的电子数,  $e$  为电子电荷量,  $v$  为电子定向移动平均速率)

D. 丁同学认为  $j = \frac{ne}{v}$  (其中  $n$  为导体单位体积内的电子数,  $e$  为电子电荷量,  $v$  为电子定向移动平均速率)

4. 如图所示,质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的小球用绝缘线悬吊于天花板上,质量为  $M$ 、电荷量为  $Q$  的圆弧棒在小球正下方的空中处于静止状态,重力加速度为  $g$ ,小球可视为点电荷,则圆弧棒上电荷在小球所在位置处产生的场强大小为



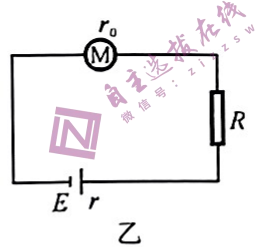
A.  $\frac{mg}{q}$

B.  $\frac{Mg}{Q}$

C.  $\frac{mg}{Q}$

D.  $\frac{Mg}{q}$

5. 如图甲所示为某款服务型机器人,它的直流电动机的额定电流为  $I$ ,线圈电阻为  $r_0$ ,由电动势为  $E$ 、内阻为  $r$  的直流电源供电,内部电路可简化如图乙所示,定值电阻的阻值为  $R$ ,电动机恰好能正常工作,则此时



A. 电动机的额定电压为  $Ir_0$

B. 电动机的额定功率为  $IE - I^2(r+R)$

C. 电动机的输出功率为  $I^2r_0$

D. 电动机的效率为  $\frac{Ir_0}{E - I(r+R)} \times 100\%$

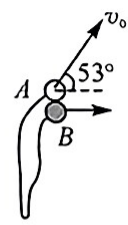
6. 如图所示,用不可伸长的细线连接的  $A$ 、 $B$  小球在空中同一位置同时抛出,  $A$  的初速度大小为  $v_0$ 、方向与水平方向成  $53^\circ$  斜向右上,  $B$  的初速度方向水平向右,两球在同一竖直面内运动,当  $A$  球运动到最高点时,细线刚好沿竖直方向伸直,两小球均可视为质点,不计空气阻力,重力加速度为  $g$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ . 则下列说法错误的是

A. 小球  $B$  抛出的初速度大小为  $\frac{3}{5}v_0$

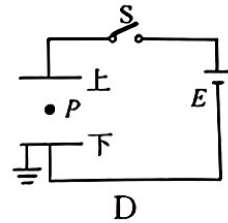
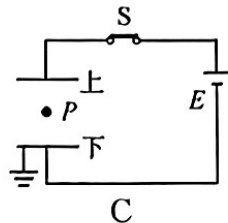
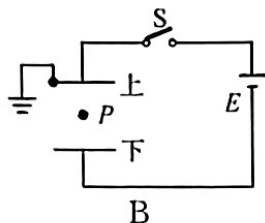
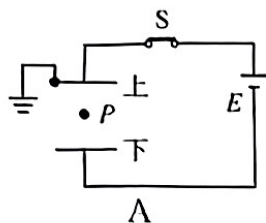
B. 从抛出小球到细线刚好伸直所用时间为  $\frac{4v_0}{5g}$

C. 细线的长度为  $\frac{12v_0^2}{25g}$

D. 细线刚伸直时小球  $B$  的速度大小等于  $v_0$



7. 下列四个选项的电路图中,  $P$  点为电容器两极板间的一个固定点, A、C 项中开关始终闭合, B、D 项中电容器充电后开关断开. 现将每个选项中电容器上板均向上平移少许,  $P$  点电势保持不变的是



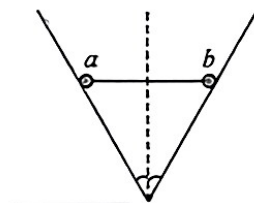
二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

8. 一颗卫星在半径为  $r$  的圆轨道上绕地球做圆周运动, 报废后在稀薄大气阻力的作用下, 经过一段时间后来到了半径为  $kr$  的圆轨道上运动, 则关于卫星在两圆轨道上的运动, 下列说法正确的是

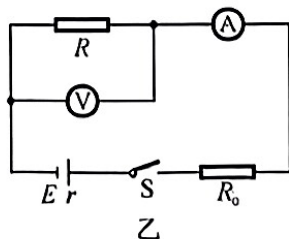
A.  $k > 1$                       B. 机械能增加                      C. 周期减小                      D. 向心加速度增大

9. “V”形容器如图所示固定, 两光滑侧面与竖直方向的夹角均为  $30^\circ$ , 用长为  $L$  的轻杆连接的  $a$ 、 $b$  两球放在容器内,  $a$ 、 $b$  两球的质量分别为  $2m$ 、 $m$ , 两球均可视为质点, 重力加速度为  $g$ . 开始时轻杆水平, 由静止释放小球, 从释放小球到轻杆与容器左侧壁垂直的过程中, 下列说法正确的是

- A. 小球  $b$  速度先增大后减小  
 B. 小球  $b$  增加的重力势能大于小球  $a$  减小的重力势能  
 C. 小球  $a$  减少的机械能小于小球  $b$  增加的重力势能  
 D. 当轻杆与容器左侧壁垂直时, 小球  $a$  的动能为  $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2} - 2\right)mgL$



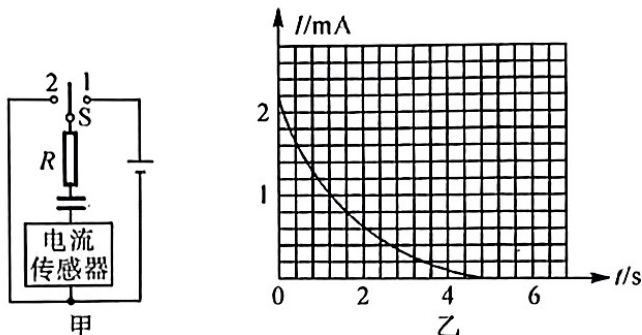
10. 为了保障交通安全, 交警常用酒精浓度检测仪对驾驶员进行酒精测试, 其工作原理如图乙所示, 电源电动势为  $E$ , 内阻为  $r$ ,  $R$  为气敏电阻, 其阻值随酒精气体浓度的增大而减小,  $R_0$  为定值电阻, 电路中的电表均为理想电表, 电压表示数为  $U$ , 示数变化量的绝对值为  $\Delta U$ , 电流表示数为  $I$ , 示数变化量的绝对值为  $\Delta I$ , 闭合开关, 当酒驾驾驶员对着测试仪吹气时, 下列说法正确的是



- A. 电流表的示数  $I$  变大, 电压表的示数  $U$  变小  
 B. 电压表与电表示数的比值  $\frac{U}{I}$  变大  
 C. 电压表与电表示数变化的绝对值的比值  $\frac{\Delta U}{\Delta I}$  变小  
 D. 电源的输出功率可能先变大后变小

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

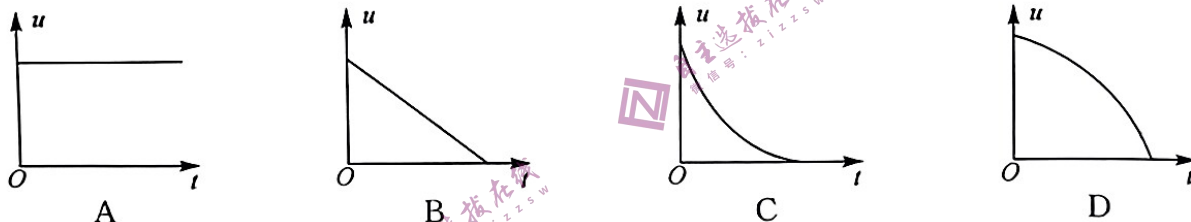
11. (7 分) 某同学用电流传感器观察电容器充放电过程，实验电路如图甲所示。直流电源的电动势为 5 V。



(1) 将单刀双掷开关合向“1”，电流传感器记录电容器充电电流随时间的变化规律如图乙所示，通过计算机可知图线与坐标轴所围的区域中共有 38 个小正方形，则该电容器所储存的电荷量为 \_\_\_\_\_ C；

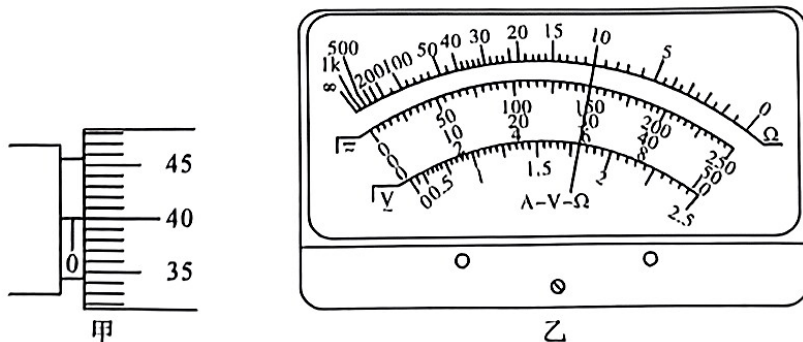
(2) 充电结束时电容器两端的电压为  $U =$  \_\_\_\_\_ V，结合图像面积可知，电容器的电容为  $C =$  \_\_\_\_\_ F；

(3) 将单刀双掷开关合向“2”，电容器进行放电，在放电过程中，定值电阻  $R$  两端的电压大小  $u$  随时间  $t$  变化的规律是 \_\_\_\_\_。



12. (10 分) 某同学要测量一段金属丝的电阻率。

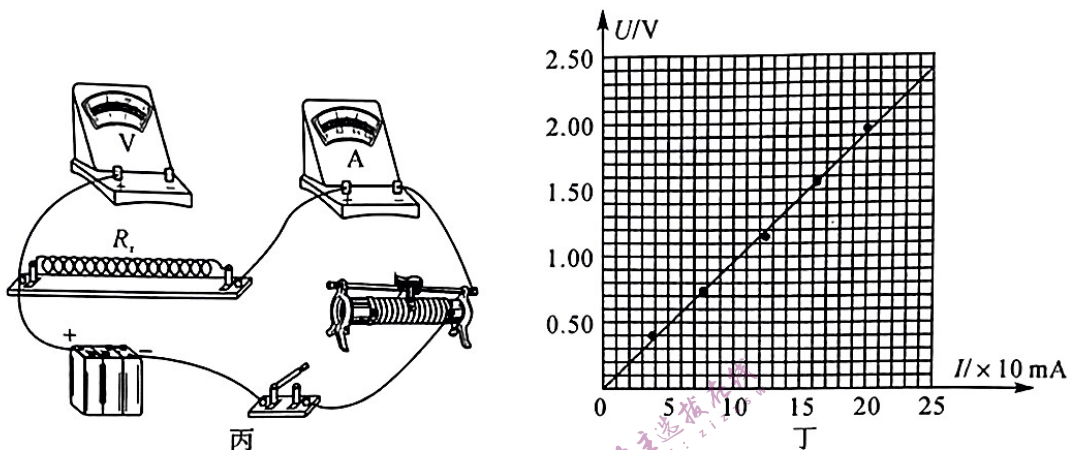
(1) 该同学用螺旋测微器测量金属丝的直径  $d$ ，示数如图甲所示，则  $d =$  \_\_\_\_\_ mm；



(2) 该同学先用多用电表粗测金属丝的电阻：将选择开关拨到“ $\times 10 \Omega$ ”挡测量时发现指针偏转角度过大，则应该换用 \_\_\_\_\_ (填“ $\times 1 \Omega$ ”或“ $\times 100 \Omega$ ”) 挡，换挡并进行 \_\_\_\_\_ 后再测量，指针静止时如图乙所示，则金属棒的阻值约为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

(3)为了精确测量电阻,实验室提供的实验器材有:直流电源(4 V)、电流表(0~300 mA,内阻约 2 Ω)、电压表(0~3 V,内阻约 3000 Ω)、滑动变阻器(0~5 Ω)、开关、导线若干。

用笔画线代替导线,在图丙中将实物电路连接完整.闭合开关后,多次调节滑动变阻器,测得多组电压表和电流表示数  $U$ 、 $I$ ,作  $U - I$  图像如图丁所示,则测得电阻阻值为 \_\_\_\_\_ Ω(结果保留 3 位有效数字);



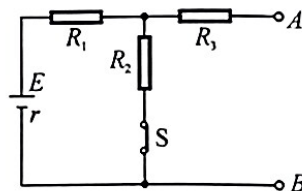
(4)由于测电阻时存在系统误差,因此实验测得的金属丝电阻率 \_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值。

13. (10分)如图所示电路中,电源电动势  $E=10\text{ V}$ ,内阻  $r=1\ \Omega$ ,定值电阻  $R_1=3\ \Omega$ ,  $R_2=6\ \Omega$ ,  $R_3=6\ \Omega$ ,开关  $S$  闭合。

(1)若将  $A$ 、 $B$  短接,则流过  $R_3$  的电流是多少?

(2)若在  $A$ 、 $B$  间连一个电容为  $C=1\times 10^{-4}\text{ F}$  的电容器,待电路稳定后,电容器的电荷量为多少?

(3)在第(2)问的情景下,断开开关  $S$ ,则流过  $R_3$  的电荷量为多少?

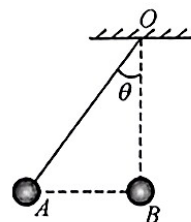


14. (12分)如图所示,用长为  $L$  的绝缘细线将质量为  $m$  的带电小球  $A$  悬挂在  $O$  点,在悬点  $O$  的正下方固定一个带电小球  $B$ ,  $A$ 、 $B$  在同一水平线上,小球  $A$  静止时细线与竖直方向的夹角  $\theta=37^\circ$ ,两个小球带电量相同,均可视为点电荷,静电力常量为  $k$ ,重力加速度为  $g$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ . 求:

(1)细线上拉力大小;

(2)小球  $A$  的电荷量;

(3)若小球  $A$  的带电量减半,使小球  $A$  绕  $B$  在水平面内做匀速圆周运动,细线与竖直方向的夹角仍为  $\theta=37^\circ$ ,小球  $A$  做圆周运动的角速度大小。



15. (15分) 如图所示, 竖直放置的平行金属板  $P$ 、 $Q$  板间的加速电压为  $U_0$ , 长为  $L$ 、水平放置的平行金属板  $M$ 、 $N$  的间距也为  $L$ , 板间有竖直向上的匀强电场, 竖直边界  $AB$  和倾斜边界  $BD$  间有竖直向下的匀强电场,  $AB$  到  $M$ 、 $N$  板右端距离为  $\frac{L}{2}$ , 边界  $BD$  与水平方向的夹角为  $30^\circ$ ,  $B$  点和  $N$  板在同一水平线上,  $M$ 、 $N$  两板的中线延长线交  $AB$  于  $O$  点, 交  $BD$  于  $C$  点. 一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子从  $P$  板附近由静止开始加速, 穿过  $Q$  板的小孔, 沿  $M$ 、 $N$  两板的中线射入板间的偏转电场, 从边界  $AB$  上离  $O$  点距离为  $\frac{\sqrt{3}}{3}L$  的位置进入  $AB$  右侧电场, 从  $C$  点射出电场, 粒子重力不计, 求:
- (1) 带电粒子从  $Q$  板小孔飞出时的速度大小;
  - (2)  $M$ 、 $N$  板间的电压大小;
  - (3)  $AB$  右侧电场的电场强度大小.

