

2024-2025 北京育才学校高二（上）期中

物理（选考）

（满分 100 分，考试时间 90 分钟）

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。）

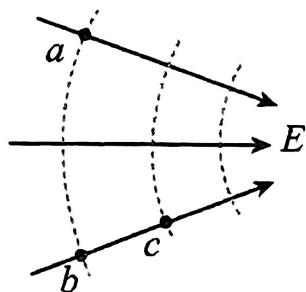
1. 下面物理量中均属于标量的是（ ）

- A. 电场强度、电势差
B. 电场力、电势能
C. 电容、库仑力
D. 电动势、电流强度

2. 真空中两个点电荷分别带同种电荷，电荷量为 Q_1 、 Q_2 ($Q_1 \neq Q_2$)，相距为 r 时的库仑力为 F ，现将它们的电量均增为原来的 2 倍，间距也增为原来的 2 倍，此时库仑力为（ ）

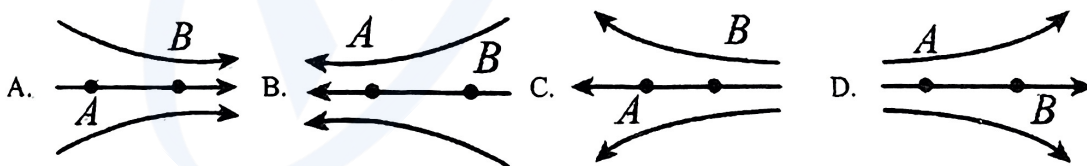
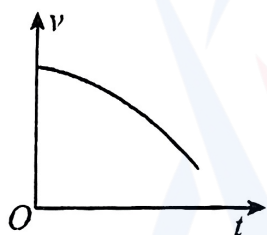
- A. $F/4$ B. F C. $4F$ D. $16F$

3. 如图所示，实线表示某静电场的电场线，虚线表示该电场的等势面。下列说法正确的是（ ）



- A. a 、 c 两点的场强相等
B. b 、 c 两点的场强相等
C. a 、 b 两点的电势相等
D. b 、 c 两点的电势相等

4. A 、 B 是一条电场线上的两个点，一带正电的微粒仅在电场力作用下以一定初速度从 A 点沿电场线运动到 B 点，其速度-时间图象如图所示。则这一电场可能是下图中（ ）

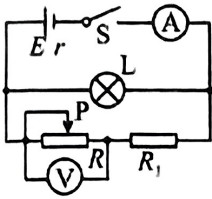


5. 一太阳能电池板，测得它的开路电压为 800mV ，短路电流 40mA ，如将该电池板与一阻值为 20Ω 的电阻连成一闭合电路，则它的路端电压是（ ）

- A. 0.40V B. 0.30V C. 0.20V D. 0.10V

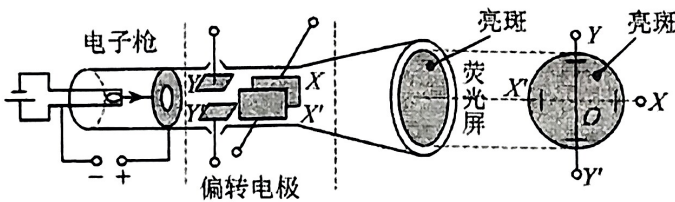


6. 在如图所示的电路中，电源的电动势为 E ，内阻为 r 。闭合开关 S ，电灯 L 正常发光。两块电表均为理想电表。在滑片 P 向右移动的过程中，下列说法正确的是（ ）



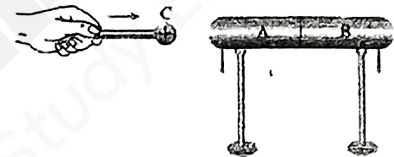
- A. 电流表的示数变小
B. 电源的总功率变大
C. 灯泡 L 的亮度变大
D. 电压表的示数变大

7. 示波管是示波器核心部件，它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成。某时刻在荧光屏上的 P 点出现亮斑，如图所示。则此时（ ）



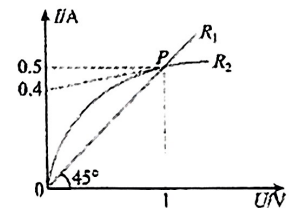
- A. 电极 X 和 Y 应带正电
B. 电极 X' 和 Y 应带正电
C. 电极 X' 和 Y' 应带正电
D. 电极 X 和 Y' 应带正电

8. 如图所示，两个不带电的导体 A 和 B 彼此接触，起初它们不带电。手握绝缘手柄，把带正电的导体 C 置于 A 附近。下列说法正确的是



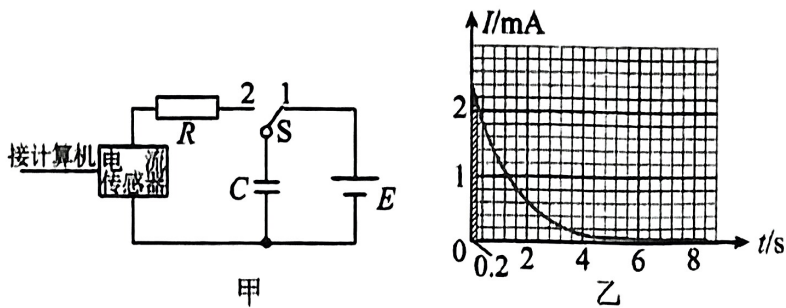
- A. 此时 A 电势低， B 电势高
B. 先把 A 、 B 分开，然后移去 C ，贴在 A 、 B 下部的金属箔都闭合
C. 先用手短暂触摸一下 B 后再移开 C ， A 、 B 均带正电
D. A 、 B 分开后，若 A 带上了 $-1.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的电荷，则 B 一定带上了 $+1.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的电荷

9. 某同学通过实验，描绘出了两个电阻 R_1 、 R_2 的伏安特性曲线。如图所示，两条图线交于 P 点， R_2 的图像在 P 点的切线与纵轴的交点坐标为 0.4 。下列说法正确的是



- A. R_1 的电阻为 0.5Ω
B. R_2 的电阻随电压的增大而减小
C. 当 $U=1\text{V}$ 时， R_2 与 R_1 的电阻相等
D. 当 $U=1\text{V}$ 时， R_2 的电阻为 2.5Ω

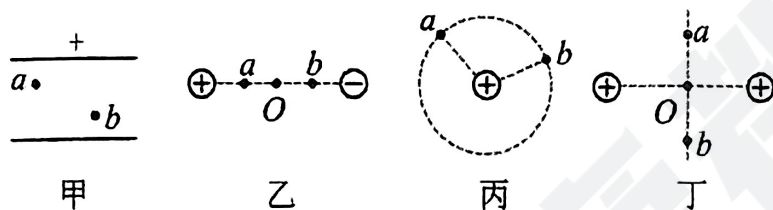
10. 利用电流传感器测量电容器电容的实验电路图如图甲所示。电源电动势 $E=8\text{V}$ ，先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电，然后把开关 S 掷向 2 端，电容器通过电阻 R 放电。电流传感器将电流变化的信息传入计算机，屏幕上显示出电流 I 随时间 t 变化的 $I-t$ 曲线如图乙所示。下列说法中正确的是（ ）



- 甲
- 乙
- A. 图乙中紧靠纵轴的狭长矩形的面积表示 0.2s 内电容两端增加的电压
- B. 根据图乙，可以计算电容器在全部放电过程中释放的电荷量 Q
- C. 只更换电阻 R ，图像下面所围的面积也会改变
- D. 根据已知条件和图像，不能计算电容器的电容 C

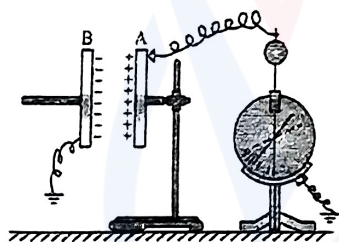
二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

11. 在如图所示的四种典型电场的情况中，电场中 a 、 b 两点的电场强度相同的是（ ）



- 甲
- 乙
- 丙
- 丁
- A. 图甲中平行板电容器带电时，极板间除边缘附近外的任意两点 a 、 b
- B. 图乙中两个等量异号点电荷的连线上，与连线中点 O 等距的两点 a 、 b
- C. 图丙中离点电荷等距的任意两点 a 、 b
- D. 图丁中两个等量同号点电荷的连线的中垂线上，与连线中点 O 等距的任意两点 a 、 b

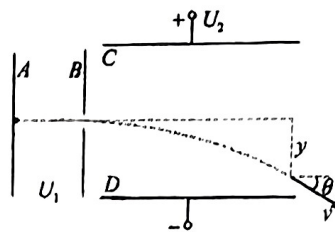
12. 在研究平行板电容器电容跟哪些因素有关的实验中，若两极板的电势差增大，静电计指针偏角将增大，如果保持平行板电容器所带电荷量、极板的正对面积不变。则（ ）



- A. 只在两极板间插入玻璃板，会使静电计张角增大
- B. 只在两极板间插入玻璃板，会使静电计张角减小
- C. 只把 B 板向右移，会使平行板电容器的电容变大
- D. 只把 B 板向左移，会使两板间场强减小



13. 如图所示，质子(${}^1_1\text{H}$)和氦核(${}^4_2\text{He}$)均从静止开始经 AB 间电势差为 U_1 的加速电场后垂直进入 CD 间电势差为 U_2 的偏转电场，两者离开偏转电场时的偏移距离为 y ，速度偏转的角度为 θ 。已知偏转电场两平行板间的距离为 d ，板长为 L ，质子和氦核的质量之比为 1:4，电荷量之比为 1:2，不计重力的影响。下列说法正确的是



- A. 质子的偏移距离 y 较大
- B. 两粒子的偏移距离 y 相等
- C. 氦核速度偏转的角度 θ 较小
- D. 两粒子速度偏转的角度 θ 相等

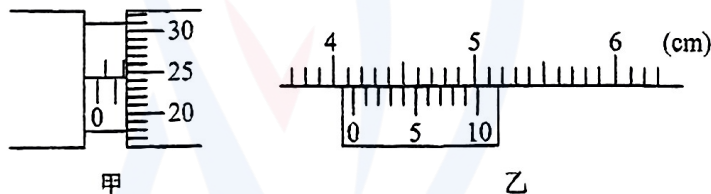
14. 智能扫地机器人是一种智能家用电器，能自动在房间内完成地板清洁工作，如今已慢慢普及，成为现代家庭的常用家电用品。如图为某款智能扫地机器人，其参数见表，工作时将电池内部化学能转化为电能的效率： $\eta = 80\%$ ，下列说法正确的是 ()

| | | | |
|------|--------------------|-------|------------|
| 产品名称 | 科沃斯地宝 | 尘盒容量 | 0.3L |
| 清扫路线 | 自由式 | 液晶显示 | 有 |
| 电池容量 | 5000mAh | 充电器输出 | 24V/1000mA |
| 噪声 | $\leq 60\text{Db}$ | 额定功率 | 40W |
| 行走速度 | 20cm/s | 工作电压 | 24V |

- A. 该扫地机器人的电池从完全没电到充满电所需时间约为 8.3h
- B. 该扫地机器人最多能储存的能量为 $4.32 \times 10^5\text{J}$
- C. 该扫地机器人充满电后能工作 3h
- D. 该扫地机器人充满电后能工作 2.4h

三、实验题 (本题共 2 小题，共 18 分。)

15. (1) 用螺旋测微器测量圆柱体的直径，用游标卡尺测量圆柱体的长度。分别如图甲和乙所示。



圆柱体的直径 D 为 _____ mm，长度 L 为 _____ mm。

(2) 在“测量金属丝的电阻率”的实验中，实验小组的同学测量一段阻值约为 6Ω 、粗细均匀金属丝的电阻率。实验小组的同学采用图 1 所示的电路图，用伏安法测金属丝的电阻 R ，现有电源 (电源两端电压保持 3V 不变)，开关导线若干，以及下列器材：



- A. 电压表 V_1 (量程 $0\sim 3V$, 内阻约 $3k\Omega$)
- B. 电压表 V_2 (量程 $0\sim 15V$, 内阻约 $15k\Omega$)
- C. 电流表 A_1 (量程 $0\sim 3A$, 内阻约 0.025Ω)
- D. 电流表 A_2 (量程 $0\sim 0.6A$, 内阻约 0.125Ω)
- E. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\Omega$, $3A$)
- F. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 1000\Omega$, $0.5A$)

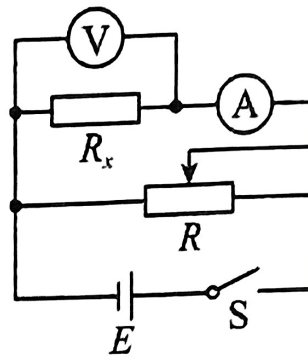


图1

①.为减小测量误差,在实验中,电压表应选用_____ , 电流表应选用_____ , 滑动变阻器应选用_____。(三个空白处均选填各器材前的字母)

②.图2是测量 R 的实验器材实物图,图中已连接了部分导线。请根据图1的电路图,补充完成图2中实物间的连线。()

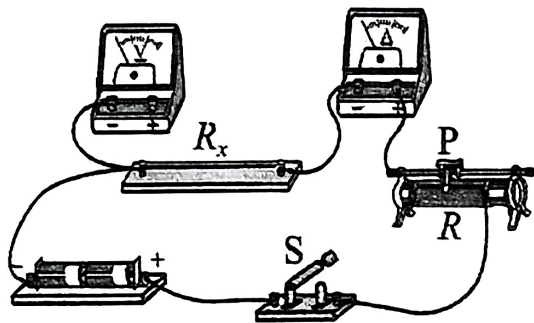


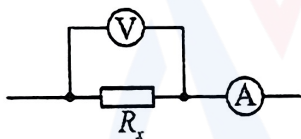
图2

③.测量出金属丝直径为 d 、长度为 L , 电压表示数为 U , 电流表示数为 I , 则该金属丝电阻率测量值的表达式 $\rho =$ _____。

16. 如图所示,为“用伏安法测量电阻”实验的部分电路。

①从理论上讲,用该电路得到的电阻测量值_____ (选填“大于”或“小于”) 真实值。

②造成实验误差的原因,是电表内阻对测量结果的影响不能忽略,下列说法中正确的是_____



- A. 电流表的示数小于通过 R_x 的电流
- B. 电流表的示数大于通过 R_x 的电流
- C. 电压表的示数小于 R_x 两端的电压
- D. 电压表的示数大于 R_x 两端的电压

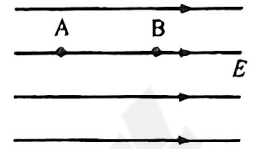
四、论述、计算题（本题共4小题，共36分。）

解答要求：写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。

有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

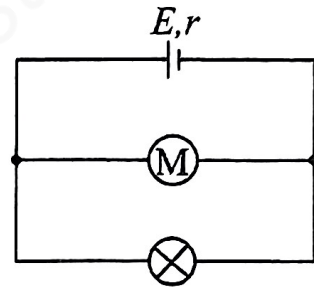
17. (9分) 在如图所示的匀强电场中，沿电场线方向有A、B两点，A、B两点间的距离 $d=0.20\text{ m}$ 。电荷量 $q=+1.0\times 10^{-8}\text{ C}$ 的试探电荷放在电场中的A点，受到的静电力大小为 $F=2.0\times 10^{-4}\text{ N}$ 。求：

- (1) 电场强度 E 的大小；
- (2) 试探电荷从A点运动到B的点过程中静电力所做的功 W ；
- (3) 若规定B点的电势为0，则A点的电势 φ_A 。



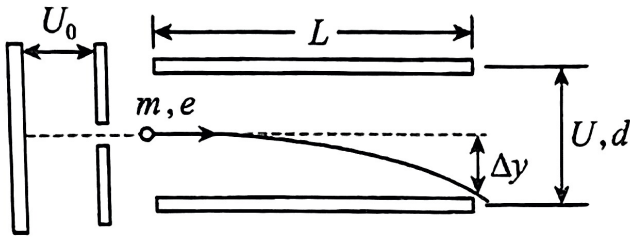
18. (9分) 如图，电源电动势 $E=12\text{ V}$ ，内电阻 $r=0.5\Omega$ 。将一盏标有“8V，16W”字样的灯泡与一只线圈电阻为 $R_M=0.5\Omega$ 的直流电动机并联后和电源相连，灯泡刚好正常发光。求：

- (1) 通过电源的总电流多大？
- (2) 电源的输出功率是多少？
- (3) 电动机的机械功率是多少？



19. (9分) 如图所示, 电子由静止开始经加速电场加速后, 沿平行于板面的方向射入偏转电场, 并从另一侧射出。已知电子质量为 m , 电荷量为 e , 加速电场电压为 U_0 。偏转电场可看作匀强电场, 极板间电压为 U , 极板长度为 L , 板间距为 d 。

- (1) 忽略电子所受重力, 求电子射入偏转电场时的初速度 v_0 ;
- (2) 忽略电子所受重力, 求电子从电场射出时沿垂直板面方向的偏转距离 Δy ;
- (3) 极板间既有静电场也有重力场。电势反映了静电场各点的能的性质, 请写出电势 φ 的定义式。类比电势的定义方法, 在重力场中建立“重力势” φ_G 的概念, 并简要说明电势和“重力势”的共同特点。



20. (9分) 某种金属板 M 受到一束紫外线照射时会不停地发射电子, 射出的电子具有不同的方向, 速度大小也不相同。在 M 旁放置一个金属网 N。如果用导线将 M、N 连起来, 从 M 射出的电子落到 N 上后会沿导线返回 M, 从而形成电流。已知电子质量为 m , 电子电荷量为 e 。

- (1) 若已知金属网 N 在时间 t 内接收的电子数为 n , 则电流表示数 I 为多少?
- (2) 现在不把 M、N 直接相连, 而按图那样在 M、N 之间加电压, 发现当 M、N 间的电压为 U_0 时电流表中就没有电流。则被这束紫外线照射出电子的最大速度 v_m 是多少?
- (3) 若已知 $U_0=12.5\text{ V}$, M、N 间的距离 $d=1\text{ cm}$, 电子质量 $m=9.1\times 10^{-31}\text{ kg}$, 电荷量 $e=1.6\times 10^{-19}\text{ C}$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。利用上述数据通过计算说明: 分析电子在电场中的运动时, 可以不考虑电子所受重力的影响。

