

高二物理试卷

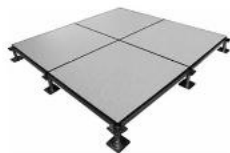
考生注意：

1. 满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
3. 本卷命题范围：人教版必修三第九章~第十二章。

一、选择题：本大题共 10 小题，共 46 分。第 1~7 题，每小题 4 分，只有一项符合题目要求，错选、多选或未选均不得分，第 8~10 题，每小题 6 分，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，有选错或不选的得 0 分。

1. 防静电瓷砖是理想的防静电与装饰兼备的材料，适用于计算机房、石油化工车间、医院手术室等需要防尘、防静电的场所，其中架空型的防静电瓷砖如图所示，瓷砖的支架下面还要铺设铜箔(图中未展示)，铜箔铺设需连接到接地装置，下列说法正确的是

- A. 防静电瓷砖必须是绝缘材料，以防止导电
- B. 铜箔的主要作用是防潮
- C. 防静电瓷砖是可以导电的
- D. 瓷砖与铜箔之间的支架必须使用绝缘材料

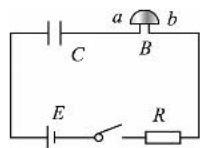


2. 有一横截面积为 S 的铜导线，流经其中的电流为 I ，此时导线中自由电子定向移动的平均速率为 v 。设导线在单位体积内的自由电子数为 n ，电子的电荷量为 e 。则在 Δt 时间内

- A. 通过导线横截面的自由电子数为 $\frac{I\Delta t}{e}$
- B. 通过导线横截面的自由电子数为 $\frac{I\Delta t}{Se}$
- C. 通过导线横截面的电荷量为 ne
- D. 通过导线横截面的电荷量为 $nevS$

3. 为了方便在医院输液的病人及时监控药液是否即将滴完，有人发明了一种利用电容器原理实现的输液报警装置，实物图和电路原理如图所示。闭合开关，当药液液面降低时，夹在输液管两侧的电容器 C 的两极板之间介质由液体改变为气体，蜂鸣器 B 就会因通过特定方向的电流而发出声音，电路中电表均为理想电表。根据以上说明，下列选项分析正确的是

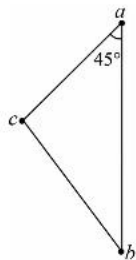
- A. 液面下降后，电容器两端电压变大
- B. 液面下降后，电容器两端电压变小
- C. 液面下降后，电容器所带电量减少
- D. 液面下降时蜂鸣器电流由 a 流向 b



4. 如图所示,有一平行于 abc 平面的匀强电场,其中 a 、 b 、 c 三点电势分别为 2 V 、

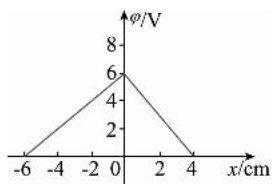
12 V 、 6 V , $ab=5\text{ cm}$, $ac=2\sqrt{2}\text{ cm}$, ac 和 ab 的夹角为 45° . 下列说法正确的是

- A. 电子从 a 点移动到 b 点的过程中,电场力做负功
- B. 电子从 a 点移动到 c 点的过程中,电势能增大
- C. 电场强度的方向从 c 点指向 a 点
- D. 电场强度的大小为 200 V/m



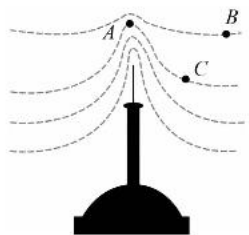
5. 反射式速调管是常用的微波器件之一,其内部真空,有一个静电场的方向平行于 x 轴,其电势 φ 随 x 的分布如图所示. 一个带负电粒子(重力不计)从 $x=3\text{ cm}$ 处由静止释放,下列说法中正确的是

- A. 该静电场可以由两个负电荷产生
- B. $x=-2\text{ cm}$ 处的电场强度等于 $x=2\text{ cm}$ 处的电场强度
- C. 该粒子在 $x=0$ 处的电势能最大
- D. 释放时粒子沿 x 轴负方向运动,运动到的最远位置为 $x=-4.5\text{ cm}$



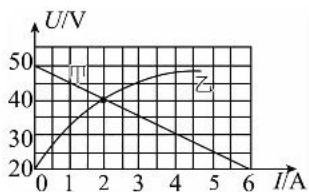
6. 雷雨天,高层建筑顶部的引雷针起到主动吸引闪电的作用,叫“接闪”,以此保护周边建筑和行人的安全. 某次电视塔“接闪”前积雨云层与避雷针附近产生的电场的等差等势面如图所示,积雨云的底部积聚负电荷,取大地为零势面,以下说法正确的是

- A. 避雷针的针尖由于静电感应而带负电
- B. A、B、C 三个位置中 A 点处的电场强度最大
- C. B、A 两点间的电势差大于 B、C 两点间的电势差
- D. 空气中一电子由 B 点运动到 C 点,其电势能增加



7. 如图所示,图线甲、乙分别为某电源和某金属导体的 $U-I$ 图线,当该导体直接与该电源相连时,下列说法正确的是

- A. 该导体的电阻为 $10\ \Omega$
- B. 电源电动势 $E=50\text{ V}$, 内阻 $r=2.5\ \Omega$
- C. 电源内部消耗的功率为 20 W
- D. 电路消耗的总功率为 80 W

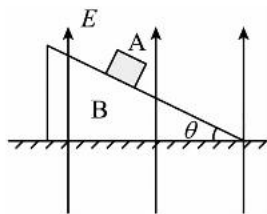


8. 下列说法错误的是

- A. 只有体积很小的带电体才能看成是点电荷
- B. 将检验电荷从电场中某点移走时,该点电场强度变为 0
- C. 匀强电场中间距相等的任意两点之间的电势差一定相同
- D. 电场强度相同的两点,电势不一定相同

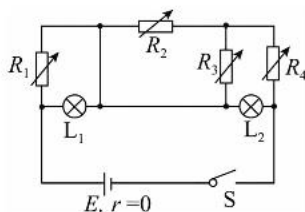
9. 如图所示, 倾角 $\theta=30^\circ$ 的光滑绝缘斜面体放在水平地面上, 斜面体处在竖直向上的匀强电场中, 质量为 m 、带电荷量为 q 的木块轻放在斜面上, 木块由静止开始下滑的加速度大小为 $\frac{1}{4}g$ (g 为重力加速度大小), 斜面体静止不动, 下列说法正确的是

- A. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{mg}{2q}$
- B. 斜面对木块的支持力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- C. 地面对斜面体的摩擦力方向水平向右, 大小为 $\frac{\sqrt{3}}{8}mg$
- D. 若仅将匀强电场的方向改为水平向右, 则木块下滑的加速度将减小



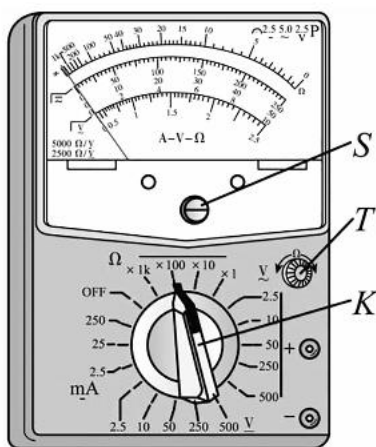
10. 如图所示, 电源的电动势不变, 内阻不计, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 均为电阻箱, 设灯泡的电阻保持不变. 闭合开关 S, 调节电阻箱, 灯泡 L_1 、 L_2 均正常发光. 若仅改变某一个电阻箱接入电路中的阻值, 发现灯泡 L_1 变暗, 灯泡 L_2 变亮, 则可能是

- A. 仅将电阻箱 R_1 的阻值变大
- B. 仅将电阻箱 R_2 的阻值变大
- C. 仅将电阻箱 R_3 的阻值减小
- D. 仅将电阻箱 R_4 与外电路断开

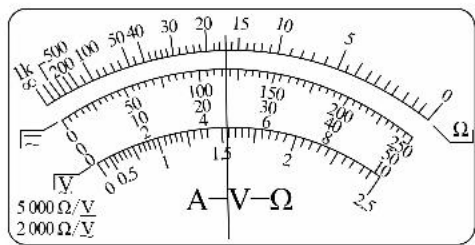


二、非选择题: 本大题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分)(1) 用如图甲所示的多用电表测量电阻, 要用到选择开关 K 和两个部件 S 、 T . 请根据下列步骤完成电阻测量(把部件符号填入空中):



甲



乙

- ① 旋动部件 _____, 使指针对准电流的“0”刻度线;
- ② 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 100$ ”的位置;

③将插入“+”“-”插孔的表笔短接, 旋动部件_____ , 使指针对准电阻的_____ 刻度线(填“0”或“ ∞ ”);

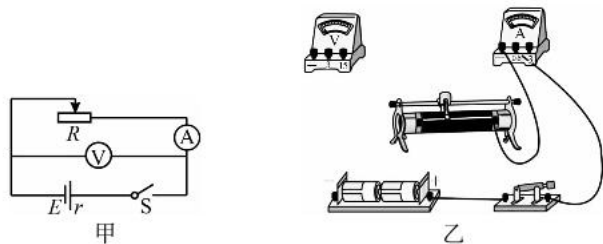
④将两表笔与待测电阻相接, 发现指针偏转角度过小. 为了得到比较准确的测量结果, 请从下列选项中挑出合理的步骤, 并按_____ (填标号)的顺序进行操作, 再完成读数测量.

- A. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 1k$ ”的位置
- B. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔的金属部分与被测电阻的两根引线相接
- D. 将两表笔短接, 旋动合适部件, 对电表进行校准

(2)如图乙所示为多用电表的表盘, 测电阻时, 若用的是“ $\times 100$ ”挡, 这时指针所示被测电阻的阻值应为_____ Ω ; 测直流电流时, 用的是 $0 \sim 100$ mA 量程, 指针所示电流值为_____ mA; 测直流电压时, 用的是 $0 \sim 50$ V 量程, 则指针所示的电压值为_____ V.

12. (9 分)某同学测定两节干电池串联后的电动势.

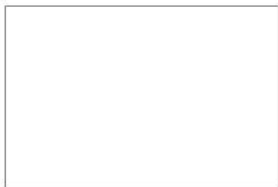
(1)该同学设计的电路图如图甲所示, 图乙已将实验器材进行了部分连接, 请你根据实验电路图将图乙中的实物电路补充完整;



(2)若实验时发现电流表损坏, 于是移去电流表, 同时用电阻箱替换滑动变阻器. 调节电阻箱 R 的阻值, 读出相应的电压表示数 U , 获得多组数据, 如表格所示.

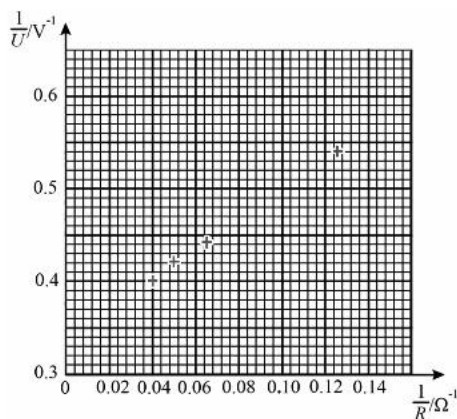
R/Ω	8	10	15	20	25
U/V	1.85	1.98	2.26	2.40	2.51

①请在方框中画出相应的电路图;

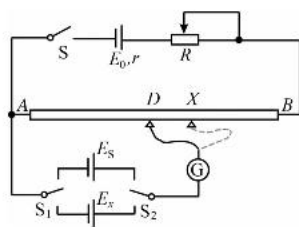


②若不考虑电压表内阻的影响, 电源电动势与内阻分别用 E 与 r 表示, 请写出测量电压的倒数 $\frac{1}{U}$ 与电阻箱电阻的倒数 $\frac{1}{R}$ 的关系式_____;

③该同学想通过图像处理实验数据,获得所测电动势和内阻的值,他以 $\frac{1}{R}$ 为横坐标, $\frac{1}{U}$ 为纵坐标,并根据实验数据描点做图,如图丙所示,其中有一组数据没有描出,请在图丙中描出,并做出 $\frac{1}{U}-\frac{1}{R}$ 图像;根据图像计算电动势 $E= \underline{\hspace{2cm}}$ V(保留三位有效数字).



丙

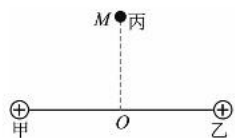


丁

(3)为了较准确测量电动势,实验中也经常采用如图丁所示的名为波根多夫对消法的电路.图中 AB 是一根均匀的电阻丝,工作电池电动势为 E_0 ,可与滑动变阻器 R 构成通路.现闭合开关 S 后,将 S_1 和 S_2 合向 E_s (E_s 是标准电池的电动势,电动势恒定)一侧,即标准电池负极与工作电池负极相连,正极通过检流计 G 接到滑动头.移动滑动头位置到一点 D ,调节滑动变阻器 R ,使得检流计中没有电流通过.再将开关 S_1 和 S_2 合向 E_x (E_x 是待测电池的电动势)一侧,保持滑动变阻器 R 接入电路的阻值不变,移动滑动头的位置,找到一点 X ,也使得检流计中没有电流通过.测得 AD 段距离为 L_{AD} , AX 段距离为 L_{AX} ,可得待测电池电动势 $E_x = \underline{\hspace{2cm}}$.

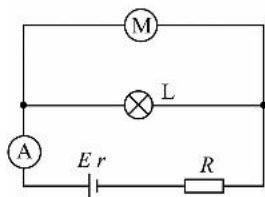
13. (10分)如图所示,带等量同种正电荷的绝缘体甲、乙固定在一水平直线上,两者之间的距离为 $2s$,两者连线的中点为 O , O 点的电势为 φ . 虚线为竖直平面内过 O 点的中垂线, M 为中垂线上一点, $MO = s$. 质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q > 0$) 的带电的小球丙从 M 点由静止释放,释放时受到电场力的大小为 F , 小球运动到 O 点的动能为 E . 已知静电力常量为 k , 重力加速度大小为 g . 求:

- (1)绝缘体甲的带电量 Q ;
- (2)小球丙在 M 点的电势能 E_p .

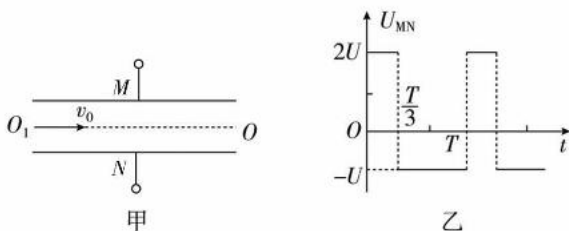


14. (12分)玩具起重机的电路示意图如图所示,电源电动势 $E=12\text{ V}$,定值电阻 $R=2.5\ \Omega$,当电动机以 $v=1\text{ m/s}$ 的速度沿竖直方向匀速提升质量 $m=0.36\text{ kg}$ 的重物时,理想电流表的示数 $I=1.0\text{ A}$,标有“ $9\text{ V}, 4.5\text{ W}$ ”的灯泡恰好正常发光.取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$,求:

- (1)电源的内阻 r ;
- (2)电源的输出功率 P ;
- (3)电动机的内阻 R_M .



15. (16分)如图甲所示,一对平行金属板 M, N 长为 L ,相距为 d , O_1O 为中轴线,两板间为匀强电场,忽略两极板外的电场.当两板间加电压 $U_{MN}=U_0$ 时,某一带负电的粒子从 O_1 点以速度 v_0 沿 O_1O 方向射入电场,粒子恰好打在上极板 M 的中点,粒子重力忽略不计.



- (1)求带电粒子的比荷 $\frac{q}{m}$;
- (2)若 M, N 间加如图乙所示的交变电压,其周期 $T=\frac{L}{v_0}$,从 $t=0$ 开始,前 $\frac{T}{3}$ 时间内 $U_{MN}=2U$,后 $\frac{2T}{3}$ 时间内 $U_{MN}=-U$,大量的上述粒子仍然以速度 v_0 沿 O_1O 方向持续射入电场,最终所有粒子恰好能全部离开电场而不打在极板上,求 U 的值.

参考答案、提示及评分细则

一、选择题:本大题共 10 小题,共 46 分。第 1~7 题,每小题 4 分,只有一项符合题目要求,错选、多选或未选均不得分,第 8~10 题,每小题 6 分,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,有选错或不选的得 0 分。

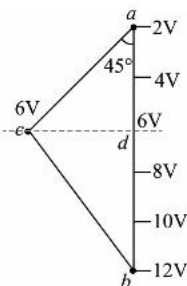
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	C	D	D	B	C	ABC	AC	BD

1. C 防静电瓷砖是可以导电的,不是绝缘材料,A 错误,C 正确;铜箔的主要作用是导电,不是防潮,B 错误;瓷砖与铜箔之间的支架必须使用导电材料,确保瓷砖中的电荷导入大地,D 错误。

2. A 根据电流的定义式 $I = \frac{q}{t}$ 可得,在 Δt 时间内过导线横截面的电荷量为 $q = I\Delta t = nevS\Delta t$,C、D 错误;在 Δt 时间内过导线横截面自由电子数为 $N = \frac{q}{e} = \frac{I\Delta t}{e}$,A 正确,B 错误。

3. C 开关闭合稳定时,电容器两端电压等于电源电动势,即液面下降稳定后,电容器两端电压不变,A、B 错误;根据 $C = \frac{Q}{U}$, $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$,液面下降,极板之间的介电常数 ϵ 减小,则电容减小,极板之间电压不变,则电容器所带电量减少,C 正确;根据图示可知,电容器右侧极板带负电,结合上述,液面下降时,极板所带电荷量减少,即右侧极板失去电子,电子从 a 向 b 运动,则蜂鸣器电流由 b 流向 a ,D 错误。

4. D 电子从 a 点移动到 b 点的过程中,电场力做功为 $W_{ab} = -eU_{ab} > 0$,电场力做正功,A 错误;电子从 a 点移动到 c 点的过程中,电场力做功为 $W_{ac} = -eU_{ac} > 0$,电场力做正功,电势能减小,B 错误;将 ab 段均分成 5 等份,如图所示,由图可得 d 点与 c 点电势相同,电场方向垂直于等势线,且沿电场方向电势逐渐降低,因此电场方向从 b 点指向 a 点,C 错误;由题知 $U_{ba} = \phi_b - \phi_a = 10$ V,电场强度大小为 $E = \frac{U_{ba}}{ba} = 200$ V/m,D 正确。



5. D $\varphi-x$ 图像的斜率表示电场强度,由图可知 -6 cm $< x < 0$ 区域的电场强度大小为 $E_1 = \frac{6}{6 \times 10^{-2}}$ V/m = 100 V/m,方向沿着 x 轴负方向 $0 < x < 4$ cm 区域的电场强度大小为 $E_2 = \frac{6}{4 \times 10^{-2}}$ V/m = 150 V/m,方向沿着 x 轴正方向可知 $x = -2$ cm 的电场强度小于 $x = 2$ cm 处的电场强度,且此静电场不可能由两个负电荷产生,A、B 错误; $x = 0$ 处电势最高,根据 $E_p = q\varphi$ 可知带负电粒子在 $x = 0$ 处的电势能最小,C 错误;带负电粒子(重力不计)从 $x = 3$ cm 处由静止释放,受到向 x 轴负方向的电场力,当运动到 $x < 0$ 区域后,受到 x 轴正方向的电场力,根据动能定理 $qE_2 x_2 - qE_1 x_1 = 0$,可得 $x_1 = 4.5$ cm,则该粒子将沿 x 轴负方向运动,运动到的最远位置为 $x = -x_1 = -4.5$ cm,D 正确。

6. B 积雨云的底部积聚负电荷,根据静电感应可知避雷针带正电,A 错误;等势面疏密程度表示电场强度大小,则 A、B、C 中 A 点处的电场强度最大,B 正确;图中的虚线为等差等势面,则 B、A 两点间的电势差等于 B、C 两点间的电势差,C 错误;等势面与电场线垂直,且从正电荷指向带负电的云层,沿着电场线方向电势逐渐降低,又电子带负电,所以电子在 B 点的电势能大于 C 点的电势能,电子由 B 点运动到 C 点,电势能减小,D 错误。

7. C 当该导体直接与该电源相连时,图线甲、乙交点的纵坐标表示路端电压,也表示该导体两端的电压 $U = 40$ V,横坐标表示电路中的电流 $I = 2$ A,则该导体的电阻 $R = \frac{U}{I} = 20$ Ω ,A 错误;甲图线的纵轴截距表示电源电动势,图线斜率的绝对值表示电源内阻,由题图可知电源电动势 $E = 50$ V,内阻 $r = \frac{50 - 20}{6 - 0}$ $\Omega = 5$ Ω ,B 错误;当该导体直接与该电源相连时,电源内部消耗的功率为 $P_{内} = I^2 r = 20$ W,C 正确;当该导体直接与该电源相连时,电路消耗的总功率 $P_{总} = EI = 50 \times 2$ W = 100 W,D 错误。

8. ABC 当两个带电体之间的距离比它们自身的大小大得多,以至带电体的形状、大小及电荷分布对它们之间的相互作用的影响可以忽略时,这两个带电体均可看成点电荷,选项 A 错误;电场强度反应电场的性质,与是否存在检验电荷无关,选项 B 错误;电场中某两点的电场强度相同,电势不一定相同,例如匀强电场中电场强度处处相同,但沿电场线的方向电势降低,D 正确;由 $E = \frac{U}{d}$ 可知表达式中的 d 为沿电场线方向两点之间的距离,所以匀强电场中间距相等的任意两点之间的电势差不一定相同,C 错误。

9. AC 对木块受力分析,根据牛顿第二定律有 $(mg - Eq) \sin \theta = \frac{1}{4} mg$, 解得 $E = \frac{mg}{2q}$, A 正确;斜面对木块的支持力大小 $N = (mg - Eq) \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{4} mg$, B 错误;对木块和斜面体整体受力分析,在水平方向,根据牛顿第二定律可知地面对斜面体的摩擦力大小为 $f = ma \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{8} mg$, 方向水平向右, C 正确;若仅将匀强电场的方向改为水平向右,对木块受力分析,结合牛顿第二定律可知木块下滑的加速度将大于 $g \sin \theta$, 即木块下滑的加速度将增大, D 错误。
10. BD 由电路结构可知,电阻箱 R_1 与灯泡 L_1 并联,电阻箱 R_2 、 R_3 并联与电阻箱 R_4 串联后与灯泡 L_2 并联,当电阻箱 R_1 的阻值增大时,根据“串反并同”可知, L_1 变亮, L_2 变暗, A 错误;同理,当电阻箱 R_2 的阻值增大时,根据“串反并同”可知, L_1 变暗, L_2 变亮, B 正确;若将电阻箱 R_3 的电阻减小,则 L_1 变亮, L_2 变暗, C 错误;当仅将电阻箱 R_4 与外电路断开,电路的总电阻增大,电路的总电流减小,灯 L_1 上分流减小,灯 L_1 变暗,由于电阻 R_1 上电压变小,电源的路端电压不变,灯 L_2 上的电压变大, L_2 变亮, D 正确。

二、非选择题:本大题共 5 小题,共 54 分。

11. (1) S(1分) T(1分) 0(1分) ADC(1分)

(2) 1 700(1分) 47(1分) 23.5(附近值境均可,1分)

解析:(1)机械调零应旋动部件 S,使指针对准电流的“0”刻度线;欧姆调零应旋动部件 T,使指针对准电阻的 0 刻度线;指针偏转角度小,说明待测电阻大,所选倍率小,应改选更大的倍率,重新进行欧姆调零,所以应按 ADC 顺序操作;

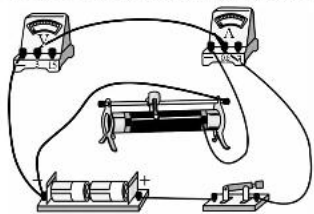
(2)多用电表电阻挡读数等于刻度盘读数乘以倍率,即为 $17 \times 100 \Omega = 1\,700 \Omega$;选用量程为 $0 \sim 100 \text{ mA}$ 的电流挡,读数为 47 mA ;选用量程为 $0 \sim 50 \text{ V}$ 的电压挡,读数为 23.5 V 。

12. (1) 见解析(1分)

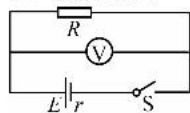
(2) ①见解析(1分) ② $\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E}$ (2分) ③见解析(1分) 2.94(2分)

(3) $E_s \frac{L_{AX}}{L_{AD}}$ (2分)

解析:(1)根据电路图连接实物图;

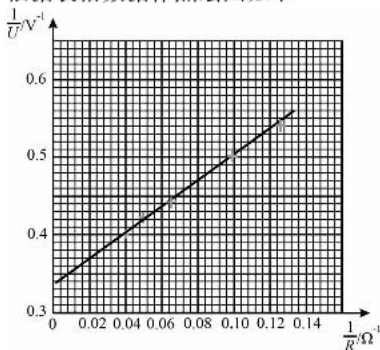


(2) 电路图如下



据闭合电路欧姆定律 $E = U + \frac{U}{R} r$, 可得 $\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E}$;

根据表格数据作点绘图如下



根据 $\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E}$, 可知 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像纵截距的倒数等于电动势 $E = \frac{1}{0.34} \text{ V} \approx 2.94 \text{ V}$;

(3) 由于两次流经电流计 G 的电流都为 0, 所以第一次调节 E_s 等于 AD 两端的电压; 第二次调节 E_x 等于 AX 两端的电压, 由于两次滑动变阻器 R 接入电路的阻值不变, 则流经 AB 的电流相同, 即有 $\frac{E_s}{L_{AD}} = \frac{E_x}{L_{AX}}$, 可得 $E_x = E_s \frac{L_{AX}}{L_{AD}}$.

13. 解: (1) 甲乙对小球丙产生的吸引力为 $F_0 = \frac{kqQ}{(\sqrt{2}s)^2}$ (1 分)

所以小球丙所受到的合力为 $2F_0 \cos \alpha = F$ (2 分)

可解得 $Q = \frac{\sqrt{2}F_s^2}{kq}$ (2 分)

(2) 小球丙从 M 到 O 过程中, 根据动能定理, 则有 $W + mgs = E$ (2 分)

又因 $W = E_p - (-q\varphi)$ (1 分)

可解得 $E_p = E - mgs - q\varphi$ (2 分)

14. 解: (1) 由电路图可知, 灯泡与电动机并联, 灯泡正常发光, 并联电路的电压 $U = U_L = 9 \text{ V}$ (1 分)

根据闭合电路欧姆定律有 $E = U + I(R + r)$ (1 分)

解得 $r = 0.5 \ \Omega$ (1 分)

(2) 电源的路端电压 $U_{端} = E - Ir$ (1 分)

电源的输出功率 $P = U_{端} I$ (1 分)

解得 $P = 11.5 \text{ W}$ (1 分)

(3) 流过灯泡的电流 $I_L = \frac{P_L}{U_L}$ (1 分)

流过电动机的电流 $I_M = I - I_L$ (1 分)

电动机消耗的功率 $P_M = UI_M$ (1 分)

电动机的输出功率 $P_{出} = mgv$ (1 分)

电动机的发热功率 $P_{热} = P_M - P_{出} = I_M^2 R_M$ (1 分)

解得 $R_M = 3.6 \ \Omega$ (1 分)

15. 解: (1) 设粒子经过时间 t_0 打在 M 板中点

沿极板方向有 $\frac{L}{2} = v_0 t_0$ (2 分)

垂直极板方向有 $\frac{d}{2} = \frac{qU_0}{2md} t_0^2$ (2 分)

解得 $\frac{q}{m} = \frac{4d^2 v_0^2}{U_0 L^2}$ (2 分)

(2) 粒子通过两板间的时间 $t = \frac{L}{v_0} = T$ (1 分)

从 $t=0$ 时刻开始, 粒子在两板间运动时, 每个电压变化周期的前三分之一时间内的加速度大小 $a_1 = \frac{2qU}{md}$, (2 分)

在每个电压变化周期的后三分之二时间内的加速度大小 $a_2 = \frac{qU}{md}$ (2 分)

如图所示为从不同时刻射入电场的粒子的速度—时间图像, 根据题意和图像分析可知, 从 $t = nT$ ($n=0, 1, 2, \dots$) 或 $t = \frac{T}{3} + nT$ ($n=0, 1, 2, \dots$) 时刻入射的粒子恰好不打在极板上, (1 分)

则有 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} \times T \times \frac{2qUT}{3md}$ (2 分), 解得 $U = \frac{3U_0}{8}$ (2 分)

