

2024 北京房山高 二（上） 期末

物 理

本试卷共 8 页，共 100 分，考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

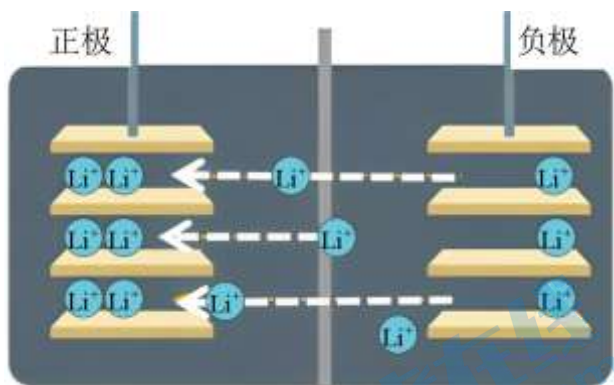
第 I 部分（选择题共 42 分）

一、单项选择题（本部分共 14 小题，在每小题列出的四个选项中只有一个是符合题意的。每小题 3 分，共 42 分。

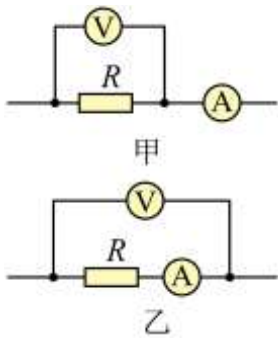
1. 下列物理量中，属于矢量的是（ ）
A. 电势差 B. 磁感应强度 C. 磁通量 D. 电动势
2. 如图所示为某电场等势面的分布情况，下列说法正确的是（ ）



- A. A 点的电势比 B 点的电势高
 - B. 电子在 A 点受到的静电力小于在 B 点受到的静电力
 - C. 把电子从 A 点移动至 B 点静电力做的功与路径有关
 - D. 电子在 c 等势面上比在 d 等势面上的电势能大
3. 锂离子电池主要依靠锂离子（ Li^+ ）在正极和负极之间移动来工作，下图为锂电池放电时的内部结构。该过程中 Li^+ 从负极通过隔膜返回正极。已知该锂电池的电动势为 3.7V ，则（ ）

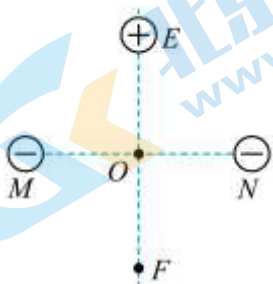


- A. 非静电力做的功越多，电动势越大
 - B. 移动一个锂离子，需要消耗电能 3.7J
 - C. “毫安·时”（ $\text{mA}\cdot\text{h}$ ）是电池储存能量的单位
 - D. 锂离子电池放电时，电池内部静电力做负功，化学能转化为电能
4. 如图甲、乙所示，用伏安法测电阻时，用两种方法把电压表和电流表连入电路。则下列说法中正确的是（ ）



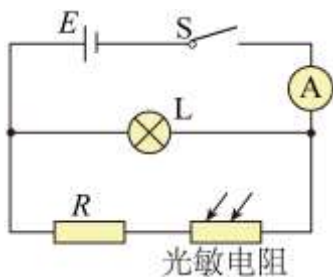
- 甲
- 乙
- A. 采用甲图时，电阻的测量值大于真实值
 B. 采用乙图时，电阻的测量值小于真实值
 C. 采用甲图时，误差来源于电压表的分流效果
 D. 为了减小实验误差，测量小电阻时宜选用乙图

5. 如图所示，两个带等量负电的点电荷位于 M 、 N 两点上， E 、 F 是 MN 连线中垂线上的两点。 O 为 EF 、 MN 的交点， $EO = OF$ 。一带正电的点电荷在 E 点由静止释放后 ()



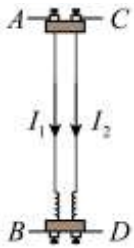
- A. 做匀加速直线运动
 B. 在 O 点所受静电力最大
 C. 由 E 到 F 的过程中电势能先增大后减小
 D. 由 E 到 O 的时间等于由 O 到 F 的时间

6. 已知光敏电阻在没有光照射时电阻很大，光照越强其阻值越小。利用光敏电阻作为传感器设计了如图所示的电路，电源电动势 E 、内阻 r 及电阻 R 的阻值均不变。当光照强度增强时，则 ()



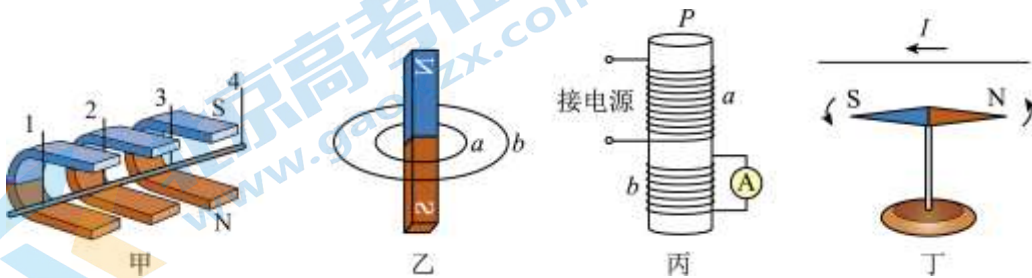
- A. 电灯 L 变亮
 B. 电流表读数减小
 C. 电阻 R 的功率增大
 D. 电路的路端电压增大

7. 两条平行的通电直导线 AB 、 CD 通过磁场发生相互作用，电流方向如图所示。下列说法正确的是 ()



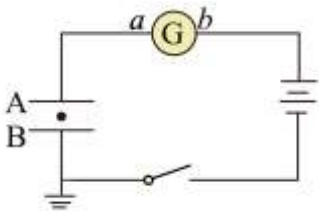
- A. 两根导线之间将相互排斥
- B. AB 受到的力是由 I_2 的磁场施加的
- C. 若 $I_1 > I_2$, 则 AB 受到的力大于 CD 受到的力
- D. I_1 产生的磁场在 CD 所在位置方向垂直纸面向里

8. 如图所示, 甲、乙、丙、丁都涉及磁现象, 下列描述正确的是 ()



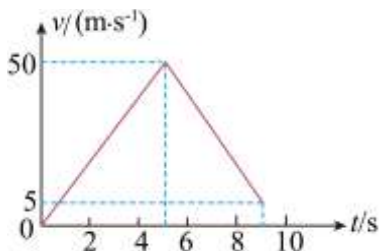
- A. 甲为探究影响通电导线受力因素的实验图, 此实验应用了控制变量法
- B. 乙中穿过线圈 a 的磁通量小于穿过线圈 b 的磁通量
- C. 丙中线圈 a 通入电流变大的直流电, 线圈 b 所接电流表不会有示数
- D. 丁中小磁针水平放置, 小磁针上方放置一通电直导线, 电流方向自右至左, 小磁针的 N 极向纸面内偏转

9. 如图所示, 两个较大的平行金属板 A 、 B 相距为 d , 分别接在电压为 U 的电源正、负极上, 质量为 m 的带电油滴恰好静止在两极板之间, 选地面为零电势参考面. 其他条件不变的情况下, 则下列说法正确的是 ()



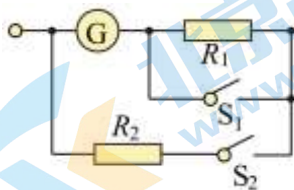
- A. 闭合开关 S , 两极板距离不变, 减小正对面积, 电流计中电流从 b 流向 a
- B. 闭合开关 S , 将 A 板上移, 油滴将向上加速运动
- C. 断开开关 S , A 板不动, B 板下移, 油滴静止不动
- D. 断开开关 S , 两极板间接静电计, A 板上移, 静电计指针张角减小

10. 质量为 m 的跳伞运动员做低空跳伞表演, 他离开悬停的飞机, 下落一段时间后, 打开降落伞直至落地前, 其运动过程可以大致用如图所示的 $v-t$ 图像描述, 已知 $g = 10\text{m/s}^2$, 则可以推测出 ()



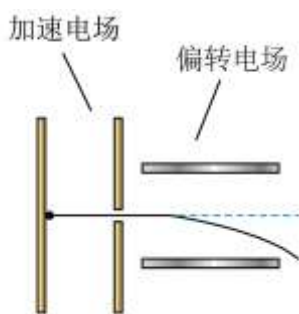
- A. 0~9s内运动员的机械能先增大后减小
- B. 5~9s内运动员受到的空气阻力大于 $2mg$
- C. 打开降落伞后运动员的加速度小于 g
- D. 打开降落伞时运动员距地面的高度为125m

11. 在如图所示的电路中，小量程电流表 G 的内阻 $R_g=100\Omega$ ，满偏电流 $I_g=1\text{mA}$ ， $R_1=900\Omega$ ， $R_2=\frac{100}{999}\Omega$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 当 S_1 和 S_2 均断开时，改装成的表是电流表
- B. 当 S_1 和 S_2 均断开时，改装成的是量程为10V的电压表
- C. 当 S_1 和 S_2 均闭合时，改装成的表是电压表
- D. 当 S_1 和 S_2 均闭合时，改装成的是量程为1A的电流表

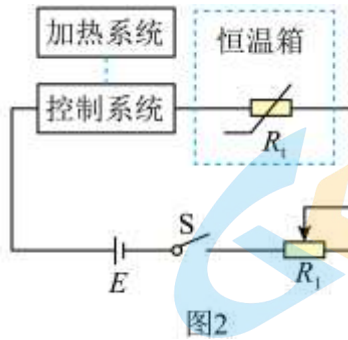
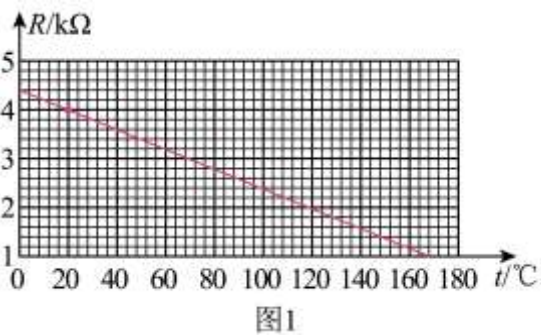
12. 让一价氢离子的两种同位素 (${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$) 的混合物由静止开始经过同一加速电场加速，然后在同一偏转电场里偏转，最后都从偏转电场右侧离开，图中画出了其中一种粒子的运动轨迹。关于两粒子混合物，下列说法正确的是（ ）



- A. 在加速电场中的加速度相等
- B. 离开加速电场时的动能相等
- C. 在偏转电场中的运动时间相等
- D. 离开偏转电场时分成两股粒子束

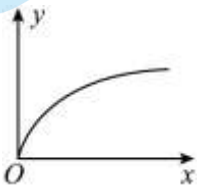
13. 某同学根据查阅到的某种热敏电阻的 $R-t$ 特性曲线（如图1），设计了图2所示的恒温箱温度控制电路。图2中， R_t 为热敏电阻， R_1 为可变电阻，控制系统可视作 $R=200\Omega$ 的电阻，电源的电动势

$E = 9.0V$ ，内阻不计。当通过控制系统的电流小于 $2mA$ 时，加热系统将开启，为恒温箱加热；当通过控制系统的电流等于 $2mA$ 时，加热系统将关闭。下列说法正确的是（ ）



- A. 若要使恒温箱内温度保持 $20^{\circ}C$ ，应将 R_1 调为 500Ω
- B. 若要使恒温箱内温度升高，应将 R_1 增大
- C. 若恒温箱内温度降低，通过控制系统的电流将增大
- D. 保持 R_1 不变，通过控制系统的电流大小随恒温箱内的温度均匀变化

14. 利用图像研究物理问题是物理学中重要的研究方法。如图所示，若令 x 轴和 y 轴分别表示某个物理量，则图像可以反映某种情况下物理量之间的关系，在有些情况中，图线上任一点的切线斜率、图线与 x 轴围成的面积也有相应的物理含义。下列说法不正确的是（ ）



- A. 对于做直线运动的物体，若 y 轴表示物体的加速度， x 轴表示时间，则图线与 x 轴所围的面积表示这段时间内物体速度的变化量
- B. 对于做直线运动的物体、若 y 轴表示合力对物体所做的功， x 轴表示时间，则图线切线的斜率表示相应时刻合力对物体做功的瞬时功率
- C. 对 y 轴表示通过小灯泡的电流， x 轴表示小灯泡两端的电压，则图线与 x 轴所围的面积表示小灯泡的电功率
- D. 若 y 轴表示通过电器元件的电流， x 轴表示时间，则图线与 x 轴所围的面积表示这段时间内通过该电器元件的电荷量

第二部分（非选择题共 58 分）

15. (1) 在做测定金属电阻率的实验中，用螺旋测微器测量金属丝直径，示数如图 1 所示，则金属丝直径的测量值 $d =$ _____ mm 。

(2) 实验室用多用电表测电阻，调零后，将选择开关置于欧姆“ $\times 100$ ”挡位置，电表指针偏转如图 2 所示，该被测电阻阻值为 _____ Ω 。

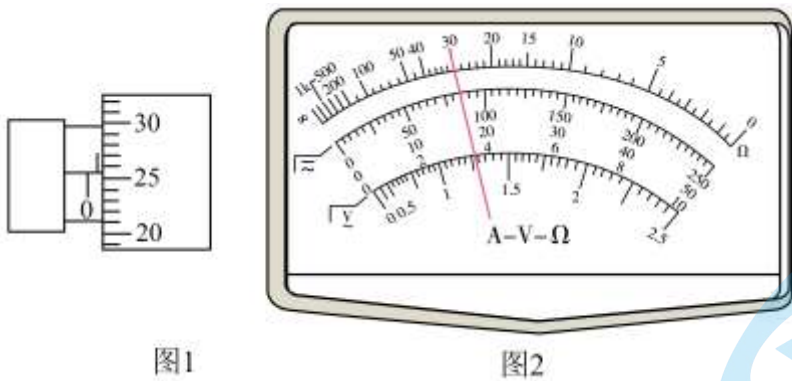


图1

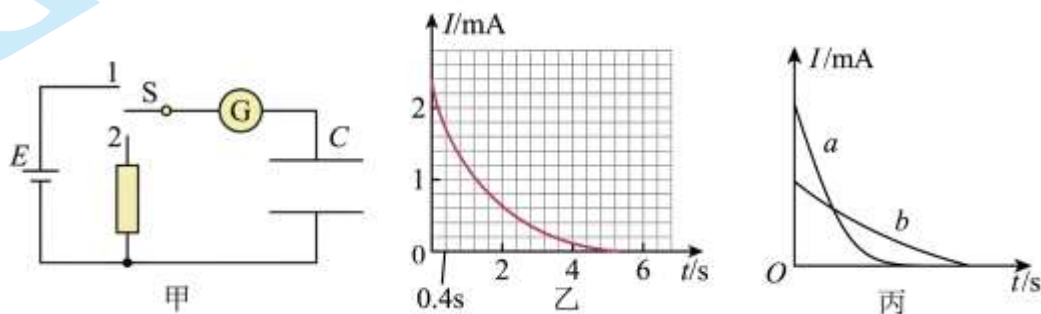
图2

16. (1) 如图甲所示是观察电容器的充、放电现象的实验装置。电源输出电压恒为 $8V$ ， S 为单刀双掷开关， G 为灵敏电流计， C 为电容器。

当开关 S 接_____时 (选填“1”或“2”)，对电容器充电。电容器放电，流经 G 表的电流方向与充电时_____ (选填“相同”或“相反”)。

(2) 将 G 表换成电流传感器，使电容器充电直至充电电流逐渐减小到零，然后再放电，其放电电流随时间变化图像如图乙所示，请计算 $0\sim 0.4s$ 内电容器放电的电荷量 $Q =$ _____ C 。

(3) 在电容器放电实验中，接不同的电阻放电，图丙中放电电流的 $I-t$ 图像的 a 、 b 两条曲线中，对应电阻较大的一条是_____ (选填“ a ”或“ b ”)。



17. 用电流表和电压表测电源电动势和内阻，实验电路如图 1 所示。实验器材如下：待测干电池一节，直流电流表 (量程 $0\sim 0.6A$)，直流电压表 (量程 $0\sim 3V$)，滑动变阻器 R_1 (阻值范围为 $0\sim 5\Omega$)，滑动变阻器 R_2 (阻值范围为 $0\sim 200\Omega$)，开关，导线若干。

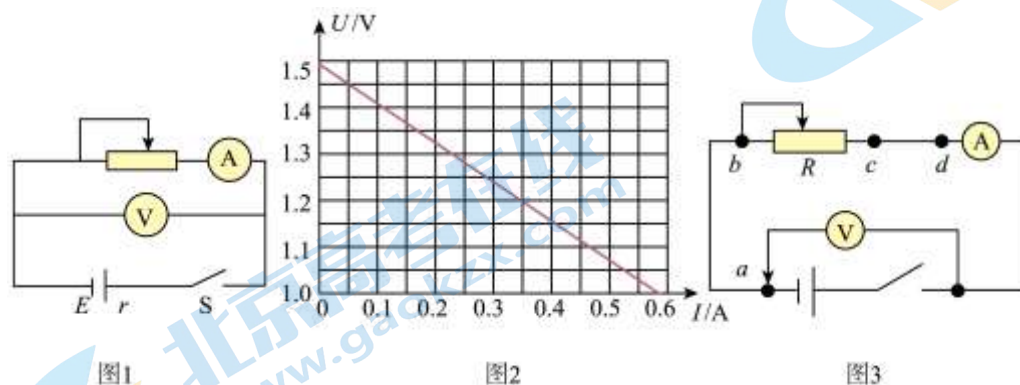


图1

图2

图3

(1) 为提高实验的精确程度，滑动变阻器应选择_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。

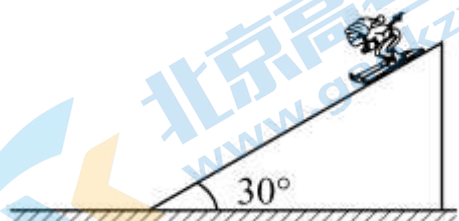
(2) 某同学根据测出的数据作出 $U-I$ 图像如图 2 所示，则由图像可得电动势 $E =$ _____ V (保留 3 位)

有效数字), 内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (保留 2 位有效数字)。

(3) 某同学在实验中, 闭合开关, 发现无论怎么移动滑动变阻器的滑片, 电压表有示数且不变, 电流表始终没有示数。如图 3 所示, 为查找故障, 在其他连接不变的情况下, 他将电压表连接 a 位置的导线端分别试触 b 、 c 、 d 三个位置, 发现试触 b 、 c 时, 电压表有示数; 试触 d 时, 电压表没有示数。若电流表是正常的, 电路中仅有一处故障, 请你写出发生该故障的原因 。

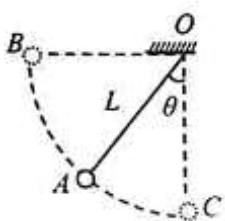
18. 2022 年北京冬奥会上, 一名滑雪运动员在倾角为 30° 的山坡滑道上进行训练, 运动员及装备的总质量为 80kg 。滑道与水平地面平滑连接, 如图所示。他从滑道上由静止开始匀加速下滑, 经过 4s 到达坡底, 滑下的距离为 16m 。运动员视为质点, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 滑雪运动员沿山坡下滑时的加速度大小 a ;
- (2) 滑雪运动员沿山坡下滑过程中受到的阻力大小 f ;
- (3) 滑雪运动员到达斜面底端的动能。



19. 长为 L 的轻质绝缘细线一端悬于 O 点, 另一端系一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球 (可视为质点), 如图所示, 在空间施加沿水平方向的匀强电场 (图中未画出), 小球静止在 A 点, 此时细线与竖直方向夹角 $\theta = 37^\circ$, 已知 $\cos 37^\circ = 0.80$, $\sin 37^\circ = 0.60$, 电场的范围足够大, 重力加速度为 g 。

- (1) 求匀强电场的电场强度大小 E 和方向;
- (2) 保持细线始终张紧, 将小球从 A 点拉起至与 O 点处于同一水平高度的 B 点, 求此过程中静电力做的功 W ;
- (3) 将小球由 B 点静止释放, 求小球通过最低点 C 时, 细线对小球的拉力大小 F 。



20. 如图 1 所示, 用电动势为 E 、内阻为 r 的电源, 向滑动变阻器 R 供电。改变变阻器 R 的阻值, 路端电压 U 与电流 I 均随之变化。

- (1) 以路端电压 U 为纵坐标, 电流 I 为横坐标, 在图 2 中画出变阻器阻值 R 变化过程中 $U - I$ 图像的示意图, 并说明 $U - I$ 图像与两坐标轴交点的物理意义;
- (2) 随着变阻器阻值 R 的变化, 电路中的电流 I 也发生变化, 请写出电源输出功率 $P_{\text{出}}$ 随电流 I 的表达式, 并在图 3 中画出 $P_{\text{出}} - I$ 图像;
- (3) 通过电源电动势定义式, 结合能量守恒定律证明: 电源电动势在数值上等于内、外电路电势降落之和。

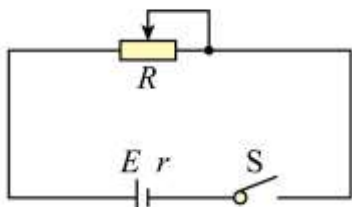


图1

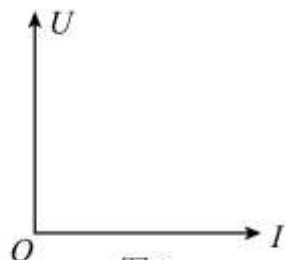


图2

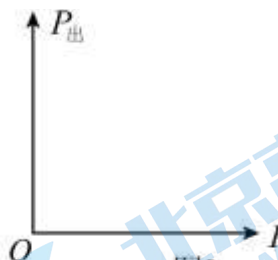
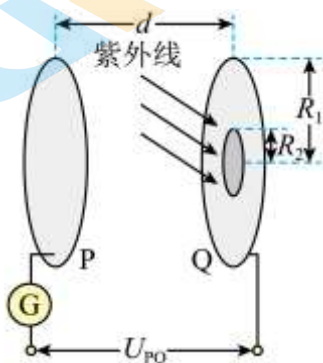


图3

21. 真空中一对半径均为 R_1 的圆形金属板 P、Q 圆心正对平行放置，两板距离为 d ，Q 板中心镀有一层半径为 R_2 ($R_2 < R_1$) 的圆形锌金属薄膜。Q 板受到紫外线持续照射后，只有锌薄膜中的电子可吸收光的能量而逸出。现将两金属板 P、Q 与两端电压 U_{PQ} 可调的电源、灵敏电流计 G 连接成如图所示的电路。

已知元电荷电量为 e ，电子质量为 m 。单位时间内从锌薄膜中逸出的电子数为 n 、逸出时的最大动能为 E_{km} ， n 、 E_{km} 只由光照和锌膜材料决定。且电子逸出的方向各不相同。忽略电子的重力以及电子之间的相互作用，不考虑平行板的边缘效应，光照条件保持不变。

- (1) 当电压为 U_0 时，求电子逸出后加速度大小 a ；
- (2) 调整电源两端电压，使灵敏电流计示数恰好为零，求此时电压 U_c ；
- (3) 实验发现，当 U_{PQ} 大于或等于某一电压值 U_m ，时灵敏电流计示数始终为最大值 I_m 求 I_m 和 U_m 。



参考答案

第I部分（选择题共42分）

一、单项选择题（本部分共14小题，在每小题列出的四个选项中只有一个是符合题意的。每小题3分，共42分。）

1. 【答案】B

【详解】既有大小又有方向，相加是遵循平行四边形定则的物理量是矢量，只有大小，没有方向的物理量是标量。电势差、磁通量、电动势都是标量，磁感应强度是矢量。

故选B。

2. 【答案】D

【详解】A. A 点和 B 点在同一个等势面上， A 点的电势和 B 点的电势一样高，故A错误；

B. A 点的等势面比 B 点的等势面密集，所以 A 点的电场强度大于 B 点，设电子电荷量大小为 e ，由

$$F = eE$$

电子在 A 点受到的静电力大于在 B 点受到的静电力。故B错误；

C. A 点和 B 点在同一个等势面上，把电子从 A 点移动至 B 点静电力做的功等于零，与路径无关。故C错误；

D. c 等势面电势为5V， d 等势面上电势为10V，故

$$\varphi_c < \varphi_d$$

电子带负电在电势低的地方电势能大，电子在 c 等势面上比在 d 等势面上的电势能大。故D正确。

故选D。

3. 【答案】D

【详解】A. 只有非静电力做功与所移动的电荷量的比值比较大时，电动势才比较大，只是做功多，不能说明电动势大，故A错误；

B. 根据电场力做功的公式 $W = qU$ 得，把一个锂离子从负极移动到正极需要消耗的电能应该是 3.7eV ，故B错误；

C. 根据电流定义式 $I = \frac{q}{t}$ 可知，“毫安·时”（ $\text{mA} \cdot \text{h}$ ）是电荷量的单位，故C错误；

D. 锂离子电池放电时， Li^+ 从负极通过隔膜返回正极，电池内部静电力做负功，化学能转化为电能，故D正确。

故选D。

4. 【答案】C

【详解】ABC. 甲图是电流表外接，电压表所测的电压是准确的，由于电压表的分流作用，使得电流表测量值偏大，由

$$R = \frac{U}{I}$$

所以计算的电阻值偏小，即采用甲图时，电阻的测量值小于真实值；乙图是电流表内接，电流表所测量的是准确的，由于电压表分压，电压表测量值偏大，由

$$R = \frac{U}{I}$$

可知计算的电阻值偏大，即采用乙图时，电阻的测量值大于真实值，故 AB 错误，C 正确；

D. 为了减小误差，测量小电阻时，用甲图时电压表分得的电流可以忽略不计，即为了减小实验误差，测量小电阻时宜选用甲图，故 D 错误。

故选 C。

5. 【答案】D

【详解】AD. 根据等量同种负点电荷中垂线电场分布特点可知，中垂线上电场方向分别由无穷远处指向 O 点，且 O 点的场强为 0；一带正电的点电荷在 E 点由静止释放，可知正点电荷由 E 点到 O 点做加速运动，由 O 点到 F 点做减速运动，由对称性可知由 E 到 O 的时间等于由 O 到 F 的时间，故 A 错误，D 正确；

B. 由于 O 点的场强为 0，则正点电荷在 O 点所受静电力为零，故 B 错误；

C. 由 E 到 F 的过程中，电场力先做正功后做负功，则正点电荷的电势能先减小后增大，故 C 错误。

故选 D。

6. 【答案】C

【详解】B. 当光照强度增强时，光敏电阻阻值减小，电路总阻值减小，由闭合电路欧姆定律，干路电流

$$I_{\text{总}} = \frac{E}{R_{\text{总}}}$$

增大，电流表读数增大，故 B 错误；

AD. 路端电压

$$U = E - I_{\text{总}}r$$

减小，电灯 L 功率

$$P_L = \frac{U^2}{R_L}$$

减小，电灯 L 变暗，故 AD 错误；

C. 流经电灯 L 的电流

$$I_L = \frac{U_L}{R_L}$$

减小。流经电阻 R 的电流

$$I_R = I_{\text{总}} - I_L$$

变大。电阻 R 的功率

$$P_R = I_R^2 R$$

变大，故 C 正确。

故选 C。

7. 【答案】B

【详解】AB. 电流产生的磁场对另一电流有磁场力的作用，根据安培定则及左手定则可得，同向电流相互吸引，A 错误，B 正确；

C. 由于力的作用是相互的，故 AB 受到的力等于 CD 受到的力，故 C 错误；

D. 根据安培定则， I_1 产生的磁场在 CD 所在位置方向垂直纸面向外，D 错误。

故选 B。

8. 【答案】A

【详解】A. 图甲为探究影响通电导线受力因素的实验图，此实验应用了控制变量法，故 A 正确；

B. 图乙中套在磁铁中央的线圈面积越小，抵消的磁感线条数越少，磁通量越大，故 B 错误；

C. 图丙线圈 a 通入电流变大的直流电，穿过线圈 b 的磁通量在增大，线圈 b 中会产生感应电流，电流表会有示数，故 C 错误；

D. 图丁中，有自右向左的电流，由安培定则可知，N 极向纸面外偏转，故 D 错误。

故选 A。

9. 【答案】C

【详解】A. 闭合开关 S，两极板距离不变，减小正对面积，根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 可知，电容减小；由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知，电容器放电，A 极板上的正电荷减少，则电流计中电流从 a 流向 b，故 A 错误；

B. 闭合开关 S，将 A 板上移，根据 $E = \frac{U}{d}$ 可知，电场强度减小，则向上的电场力减小，重力与电场力的合力向下，油滴将向下加速运动，故 B 错误；

C. 断开开关 S，A 板不动，B 板下移，根据 $E = \frac{U}{d}$ 、 $C = \frac{Q}{U}$ 、 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 可得

$$E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$$

可知电场强度不变，则油滴静止不动，故 C 正确；

D. 断开开关 S，A 板上移，由

$$E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$$

可知电场强度不变，B 板接地，根据 $U = Ed$ 可知，两极板间的电势差 U_{AB} 变大，则静电计指针张角变大，故 D 错误。

故选 C

10. 【答案】B

【详解】C. 根据 v-t 图像的斜率表示加速度可得打开降落伞后运动员的加速度大小为

$$a = \frac{5-50}{9-5} \text{m/s}^2 = 11.25 \text{m/s}^2 > g$$

C 错误；

B. 设 5~9s 内运动员受到的空气阻力大小为 f ，根据牛顿第二定律可得

$$f - mg = ma$$

又由

$$a > g$$

可得

$$f > 2mg$$

B 正确；

A. 0~5s 内运动员只受重力，机械能守恒；5s~9s 内运动员受到的空气阻力对运动员做负功，根据功能关系可知运动员的机械能减小，A 错误；

D. 由 $v-t$ 图像可知，运动员在 5s 时打开降落伞，在 9s 时达到地面，打开降落伞时运动员距地面的高度就等于 5~9s 时间内运动员运动的位移。根据 $v-t$ 图像与坐标轴围成的面积表示位移可得打开降落伞时运动员距地面的高度为

$$h_1 = \frac{50+5}{2}(9-5)\text{m}=110\text{m}$$

D 错误。

故选 B。

11. 【答案】D

【详解】A. 当 S_1 和 S_2 均断开时，电流表 G 与 R_1 串联，改装成的表是电压表，A 错误；

B. 当 S_1 和 S_2 均断开时，电流表 G 与 R_1 串联，改装成的表是电压表，其量程为

$$U = I_g(R_1 + R_g) = 1 \times 10^3 \times (900 + 100)\text{V} = 1\text{V}$$

B 错误；

C. 当 S_1 和 S_2 均闭合时，电流表 G 与 R_2 并联，改装成的是电流表，C 错误；

D. 当 S_1 和 S_2 均闭合时，电流表 G 与 R_2 并联，改装成的是电流表，其量程为

$$I = \frac{I_g R_g}{R_2} + I_g = 1\text{A}$$

D 正确

故选 D。

12. 【答案】B

【详解】设加速电场电压为 U_1 ，电场强度为 E 。偏转电场极板长度为 L ，两极板间距离为 d ，偏转电压为 U_2 。一价氢离子的两种同位素 ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 电荷量为 q ，质量分别为 m 和 $2m$ 。

A. 在加速电场中， ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 的加速度大小为 a_1 和 a_2 ，由牛顿第二定律得

$$qE = ma_1$$

$$qE = 2ma_2$$

得

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{2}{1}$$

两离子在加速电场中的加速度不相等；故 A 错误；

B. ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 离开加速电场时的动能分别为 E_{k1} 和 E_{k2} ，由动能定理得

$$qU_1 = E_{k1}$$

$$qU_1 = E_{k2}$$

得

$$E_{k1} = E_{k2}$$

离开加速电场时的动能相等，故 B 正确；

C. ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 离开加速电场时的速度大小分别为 v_1 和 v_2 ，由动能定理得

$$qU_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$qU_1 = \frac{1}{2} \times 2mv_2^2$$

得

$$v_1 = \sqrt{\frac{2qU_1}{m}}, \quad v_2 = \sqrt{\frac{qU_1}{m}}$$

${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$ 在偏转电场中的运动时间分别为 t_1 、 t_2 ，离子在偏转电场水平方向做匀速直线运动，则

$$t_1 = \frac{L}{v_1}$$

$$t_2 = \frac{L}{v_2}$$

得

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

在两离子偏转电场中的运动时间不相等，故 C 错误；

D. 设任一正电荷的电量为 q' ，质量为 m' ，由静止开始经过同一加速电场加速，然后在同一偏转电场里偏转，最后都从偏转电场右侧离开。在加速电场中，根据动能定理得

$$q'U_1 = \frac{1}{2}m'v_0^2$$

在偏转电场中，离子做类平抛运动，运动时间

$$t = \frac{L}{v_0}$$

偏转距离

$$y = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{q'U_2}{m'd} t^2$$

联立以上各式得

$$y = \frac{U_2 L^2}{4dU_1}$$

设偏转角度为 θ ，则

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{at}{v_0} = \frac{U_2 L}{2dU_1},$$

由上可知 y 、 θ 与带电粒子的质量、电荷量无关。一价氢离子的两种同位素 (${}_1^1\text{H}$ 和 ${}_1^2\text{H}$) 的混合物在偏转电场轨迹重合，所以它们不会分成两股，而是会聚为一束射出。故 D 错误。

故选 B。

13. 【答案】B

【详解】A. 制系统的电流等于 2mA 时，电路中的总电阻

$$R_{\text{总}} = \frac{9.0}{2 \times 10^{-3}} \Omega = 4500 \Omega$$

20°C 热敏电阻的阻值为

$$R_{t1} = 4000 \Omega$$

若要使恒温箱内温度保持 20°C，应将 R_1 调为

$$4500 \Omega - 4000 \Omega - 200 \Omega = 300 \Omega$$

A 错误；

B. 由于加热系统关闭的电流临界值 2mA 一定，即加热系统关闭的电路中临界的总电阻始终 4500Ω。可知

若要使恒温箱内保持的温度值升高，即热敏电阻的阻值减小，则必须使 R_1 增大，B 正确；

C. 若恒温箱内温度降低，热敏电阻阻值增大，通过控制系统的电流减小，C 错误；

D. 根据图 1 可知，恒温箱内的温度与热敏电阻的阻值成线性关系，通过控制系统的电流

$$I = \frac{E}{R + R_1 + R_t}$$

可知，通过控制系统的电流大小与热敏电阻的阻值不是线性关系，即保持 R_1 不变，通过控制系统的电流大小随恒温箱内的温度不是均匀变化，D 错误。

故选 B。

14. 【答案】C

【详解】A. 如果 y 轴表示加速度，由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知

$$\Delta v = a \Delta t$$

则图线与 x 轴所围的面积等于质点在相应时间内的速度变化，A 正确；

B. 对于做直线运动的物体，若 y 轴表示物体所受的合力， x 轴表示时间，由 $I=Ft$ 可知，图线与 x 轴所围的面积表示这段时间内物体动量的变化量，B 正确；

C. 若 y 轴表示通过小灯泡的电流， x 轴表示小灯泡两端的电压，根据 $P=UI$ 可知，图象上的点向横、纵坐标做垂线得出的矩形面积表示小灯泡的电功率，C 错误；

D. 如果 y 轴表示流过用电器的电流，由 $q=It$ 知，图线与 x 轴所围的面积等于在相应时间内流过该用电器的电量，D 正确。

本题选错误的，故选 C。

第二部分（非选择题共 58 分）

15. 【答案】 ①. 0.754 ②. 0.755 ③. 0.756 ④. 3000

【详解】(1) [1] 金属丝直径的测量值

$$d = 0.5\text{mm} + 25.5 \times 0.01\text{mm} = 0.755\text{mm}$$

(2) [2] 被测电阻阻值为

$$R = 30 \times 100\Omega = 3000\Omega$$

16. 【答案】 ①. 1 ②. 相反 ③. 8×10^{-4} ④. b

【详解】(1) [1] 当开关 S 接 1 时，平行板电容器与电源相连，平行板电容器充电。

[2] 电容器放电，流经 G 表的电流方向与充电时相反。

(2) [3] 根据

$$Q = It$$

可知 $I-t$ 图像与横轴围成的面积表示电容器所带电荷量，则 0~0.4s 内电容器放电的电荷量为

$$Q = 10 \times 0.2 \times 10^{-3} \times 0.4\text{C} = 8 \times 10^{-4}\text{C}$$

(3) [4] 当电阻越大，则电容器开始时的最大放电电流越小，放电用的时间越长，则电阻最大的对应于图像 b 。

17. 【答案】 ①. R_1 ②. 1.48 ③. 0.84 ④. cd 之间发生了断路

【详解】(1) [1] 为了获得较为准确的数据，电压表、电流表的读数应该不小于其满偏值的 $\frac{1}{3}$ 。干电池电动

势约为 1.5V，电流表量程 0~0.6A，考虑电流表的读数不小于满偏电流的 $\frac{1}{3}$ ，则电路的总电阻最大值、

最小值分别为

$$R_{\max} = \frac{1.5}{0.2}\Omega = 7.5\Omega, \quad R_{\min} = \frac{1.5}{0.6}\Omega = 2.5\Omega$$

故应选择 0~5 Ω 的滑动变阻器 R_1 ，调节方便，能测得较多可利用的电流数据；再分析电压表的读数情况，电源内阻约 1 Ω ，则滑动变阻器与电流表的总电阻约 2 Ω 时，电压表的读数约为

$$U = \frac{2}{3}E = 1\text{V}$$

电压表量程为 0~3V，可知继续增大滑动变阻器的电阻时，电压表读数会继续增大，可以测得较多可利用

的电压数据。综上所述，滑动变阻器应选择 R_1 。

(2) [2][3]由 $U = E - Ir$ 可知， $U-I$ 图像与纵轴交点为电源电动势，斜率绝对值大小为电源内阻，由图 2 可知

$$E = 1.48\text{V}$$

$$r = \frac{1.48 - 1.00}{0.57} \Omega \approx 0.84\Omega$$

(3) [4]闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片，电压表有示数且不变化，即路端电压不变，电流表示数始终为零，则可判断出电流表所在支路出现断路；电压表连接 a 位置的导线端分别试触 b 、 c 时，电压表有示数，说明 ab 、 bc 段没有断路，试触 d 时，电压表没有示数，说明在 cd 之间发生了断路。

18. 【答案】(1) 2m/s^2 ；(2) 240N ；(3) 2560J

【详解】(1) 滑雪运动员沿山坡下滑时由运动学公式 $L = \frac{1}{2}at^2$ 得，加速度大小为

$$a = 2\text{m/s}^2$$

(2) 滑雪运动员沿山坡下滑过程中由牛顿第二定律

$$mg \sin 30^\circ - f = ma$$

解得受到的阻力大小为

$$f = 240\text{N}$$

(3) 由动能定理

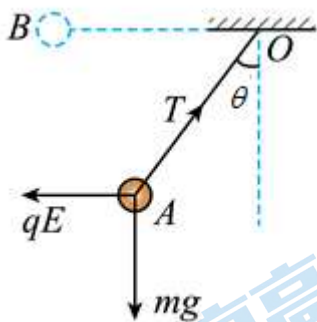
$$mgL \sin 30^\circ - fL = E_k - 0$$

解得滑雪运动员到达斜面底端的动能为

$$E_k = 2560\text{J}$$

19. 【答案】(1) $\frac{3mg}{4q}$ ，方向水平向左；(2) $0.3mgL$ ；(3) $\frac{3}{2}mg$

【详解】(1) 小球静止在 A 点时受力平衡，受力如图所示



根据平衡条件

$$qE = mg \tan 37^\circ$$

又

$$\tan 37^\circ = \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{3}{4}$$

解得

$$E = \frac{3mg}{4q}$$

小球带正电，电场强度的方向与小球所受电场力的方向相同，所以电场强度的方向水平向左。

(2) 匀强电场方向水平向左，A、B 两点沿电场线方向距离为

$$d = L - L\sin 37^\circ = 0.4L$$

从 A 点拉起至 B 点，静电力做的功

$$W_{AB} = qEd = \frac{3}{4}mg \times 0.4L = 0.3mgL$$

(3) 由 B 点到 C 点，由动能定理得

$$mgL - qEL = \frac{1}{2}mv_C^2$$

解得

$$v_C = \sqrt{\frac{1}{2}gL}$$

由牛顿第二定律得

$$F - mg = m\frac{v_C^2}{L}$$

得

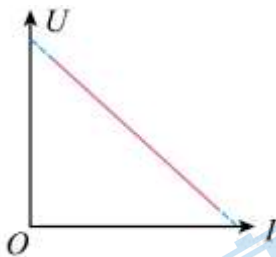
$$F = \frac{3}{2}mg$$

20. 【答案】见详解

【详解】(1) 由闭合电路欧姆定律可知

$$U = E - Ir$$

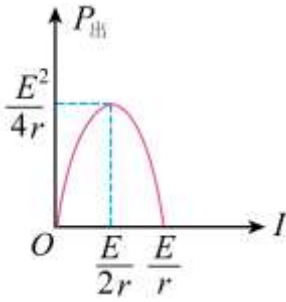
所以图像与纵轴交点的坐标值为电源电动势，与横轴交点的坐标值为短路电流，如图所示



(2) 电源输出的电功率为

$$P = IU = (E - Ir)I = EI - I^2r$$

图像如图



(3) 电源电动势的定义为 $E = \frac{W}{q}$ 对电源来说，因为非静电力做功将其他形式的能转化为电能，转化的数值与非静电力做的功 W 相等。时间 t 内电源输出的电能为

$$W = qE = EIt$$

电流在外电路中通过用电器，电流做功，电能转化为其他形式能，在时间 t 内，外电路转化的能量为

$$W_{\text{外}} = U_{\text{外}}It$$

同理，电流通过内电路，电流做功，电能转化为热能，在时间 t 内，内电路转化的能量为

$$W_{\text{内}} = U_{\text{内}}It$$

根据能量守恒定律，非静电力做功应该等于内、外电路中电能转化为其他形式能的总和，即

$$W = W_{\text{外}} + W_{\text{内}}$$

将上述表达式代入有

$$EIt = U_{\text{外}}It + U_{\text{内}}It$$

整理有

$$E = U_{\text{外}} + U_{\text{内}}$$

21. 【答案】(1) $\frac{eU_0}{md}$; (2) $\frac{E_{\text{km}}}{e}$; (3) ne , $\frac{4d^2 E_{\text{km}}}{e(R_1 - R_2)^2}$

【详解】(1) 当电压为 U_0 时，金属板 P、Q 间的电场强度为

$$E = \frac{U_0}{d}$$

根据牛顿第二定律有

$$Ee = ma$$

可得，电子逸出后加速度大小为

$$a = \frac{eU_0}{md}$$

(2) 调整电源两端电压，使灵敏电流计示数恰好为零，则根据动能定理有

$$eU_c = E_{\text{km}}$$

可得，求此时电压为

$$U_c = \frac{E_{\text{km}}}{e}$$

(3) 当从锌薄膜边缘平行 Q 板逸出的动能最大的电子做类平抛运动刚好能到达 P 板边缘时，则所有电子均能达到 P 板，此时的电流和电压最大，电流的最大值为

$$I_m = ne$$

根据牛顿第二定律可得，此时逸出的电子做类平抛运动的加速度大小为

$$a = \frac{eU_m}{md}$$

设逸出电子的初速度为 v ，运动时间为 t ，则平行金属板方向有

$$R_1 - R_2 = vt$$

垂直于金属板方向有

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

又

$$E_{km} = \frac{1}{2}mv^2$$

联立可得，此时的最大电压为

$$U_m = \frac{4d^2 E_{km}}{e(R_1 - R_2)^2}$$

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

