

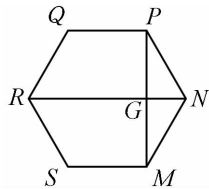
高二物理(A)参考答案、提示及评分细则

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 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. D 电磁波具有能量,A 错误;电磁波在真空中波速相同,6G 使用的电磁波频率高,由 $v=\lambda f$ 知波长小,B 错误、D 正确;麦克斯韦预言了电磁波,赫兹通过实验捕捉到了电磁波,C 错误。

2. B 试探电荷在 M 点时,所受合力为零,则 $qE=mg$,解得 $E=\frac{mg}{q}$,M 点的电场强度和 N 点的电场强度大小相等,方向相反,则试探电荷在 N 点,由牛顿第二定律: $mg+Eq=ma$,解得 $a=2g$,B 正确。

3. C M、N、P 三点的电势分别为 1 V、2 V、3 V,由于匀强电场中任一直线上的电势分布都是均匀的,如图所示,连接 MP,则 MP 中点 G 的电势为 2 V,因此 NR 连线为一条等势线,因此平行于 NR 的 PQ、MS 为等势线,如图所示,正六边形边长为 10 cm,则由几何关系知 $PG=5\sqrt{3}$ cm,由 $E=\frac{U}{d}$ 求得 $E=\frac{20\sqrt{3}}{3}$ V/m,C 正确。



4. A 电流表改装成电压表是串联较大的分压电阻,电流表改装成大量程电流表是并联较小的分流电阻,两表并联后,电流表两端的电压与电压表两端的电压相等,则电压表中表头两端电压小,指针偏角小,A 正确,B、C 错误;流过电流表的电流大于流过表头的电流,流过电压表的电流等于流过表头的电流,所以流过电流表的电流大于流过电压表的电流,D 错误。

5. C 图中阴影部分的面积 $S_0=\frac{1}{2}I_0\times 0.5E$,解得 $E=\frac{4S_0}{I_0}$,则电池的内阻为 $r=\frac{E}{I_0}=\frac{4S_0}{I_0^2}$,A、B 错误;当把此定值电阻直接接在此电池两端,则总功率为 $P=\frac{E^2}{2r}=2S_0$,C 正确、D 错误。

6. B 由几何关系可知 $aO=bO=cO=dO=\frac{\sqrt{2}}{2}L$,由安培定则可知,直导线 a 、 c 在 O 点的合磁感应强度为 0,直导线 b 、 d 在 O 点产生的磁场的磁感应强度大小均为 $B_1=k\frac{I_0}{\frac{\sqrt{2}}{2}L}$,方向均由 O 指向 a ,则由叠加原理得 $2B_1=$

$$2k\frac{I_0}{\frac{\sqrt{2}}{2}L}=B_0, \text{ 即 } B_1=\frac{B_0}{2}, \text{ 导线 } a \text{ 在 } O \text{ 点产生的磁场的磁感应强度大小为 } B_2=k\frac{2I_0}{\frac{\sqrt{2}}{2}L}=B_0, \text{ B 正确。}$$

7. B 云和地面形成一个巨型电容器,将云层底面及地面始终都看做平整的平面,由 $C=\alpha\frac{S}{d}$ 可知,当云层向下靠近地面时, d 减小、 S 增大,该电容器的电容将变大,A、D 错误;由公式 $C=\frac{Q}{U}$ 可知,由于 Q 不变,则 U 减小,C 错误;云层和地面间的电场强度 $E=\frac{U}{d}=\frac{Q}{Cd}=\frac{Q}{\alpha S}$ 不变,B 正确。

8. D 将滑动变阻器 R_2 的滑片 P 向下滑动,其阻值增大,根据“串反并同”可知电压表 V_1 示数减小,电流表 A 示数减小,A、B 错误;根据欧姆定律和闭合电路欧姆定律可得 $U_1=IR_1$, $U_3=E-Ir$, $U_2=E-I(r+R_1)$,可知 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}=R_1$, $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}=r$, $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}=r+R_1$,即 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 、 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 、 $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}$ 均保持不变,且 $\Delta U_2=\Delta U_1+\Delta U_3$,C 错误,D 正确。

二、多项选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

9. BD 根据题意,由公式 $E_p=q\varphi$ 可知,正电荷在高电势位置的电势能大,由图可知, a 点的电势最大,则在 a 点电势能最大,同理可知, c 点的电势最小,则在 c 点时电势能最小,电荷仅在电场力作用下,电荷的电势能和动能之和不变,可知,电势能最大时,动能最小,则 $\varphi-x$ 图像,斜率大于表示场强大小,则 c 点电场强度为 0,加速度为 0,电荷的动能最大,即速度最大,A 错误,D 正确;根据沿电场线方向电势逐渐降低,结合题图可知, c 点左侧电场方向沿 x 轴正方向, c 点右侧电场方向沿 x 轴负方向,可知, c 点右侧正电荷受沿 x 轴负方向的电场力, c 点左侧正电荷受沿 x 轴正方向的电场力,可知,在 a 点受静电力沿 x 轴正方向,从 a 点开始沿 x 轴正方向运动到 d 点,电场力先做正功再做负功,C 错误,B 正确。

10. ABC 小球带负电,电场强度方向竖直向下,故电场力方向竖直向上,小球速度为 0 时,A 点外位置不能静止,因此重力与电场力不能平衡,小球不可能做匀速圆周运动,A 正确;A 点为等效最低点,则小球运动到 A 点时,线的拉力最大,速度最大,B 正确,D 错误;若小球恰好可以做完整的圆周运动,则在 B 点有 $qE - mg = m \frac{v_B^2}{L}$,根据动能定理有 $(qE - mg) \cdot 2L = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$,解得 $v_A = \sqrt{\frac{5(qE - mg)L}{m}}$,C 正确.

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分.

11. (1)GEABDABCF(或 GEABCDABCF 均可,3 分) (2)18.0(或 18)(3 分)

解析:(1)使用多用电表的电阻挡时,每一次选定量程后都要进行调零;由题图可知,第一次选的倍率较小,故指针偏转角度过小,改量程时应选倍率大一点的挡;

(2)合适的倍率是“ $\times 1k$ ”挡,示数为 18.0 k Ω (或 18 k Ω).

12. (1)1.843(1.842~1.846 均可)(1 分) 4.240(1 分)

(2)D(1 分) B(1 分) 偏小(2 分)

(3) $\frac{\pi d^2(b-c)}{4a}$ (2 分) 不存在(2 分)

解析:(1)螺旋测微器的精确值为 0.01 mm,由图可得金属丝直径为 $D = 1.5 \text{ mm} + 34.3 \times 0.01 \text{ mm} = 1.843 \text{ mm}$;20 分度游标卡尺的精确值为 0.05 mm,由图可知测金属丝的长度为 $L = 42 \text{ mm} + 8 \times 0.05 \text{ mm} = 4.240 \text{ cm}$;

(2)由于尽可能大范围测量,电路图滑动变阻器采用分压式接法,为了调节方便,滑动变阻器选用小阻值的 R_1 ,故选 D;为使电阻的测量结果尽量准确且在调节电路的过程中电压表示数的变化范围足够大,应选择分压式接法的电路,且因为 $\frac{R_V}{R_x} > \frac{R_x}{R_A}$,采用外接法,所以选择电路图 B;外接法电流测量值偏大,根据 $R = \frac{U}{I}$ 可知,电阻测量值偏小;由 $R = \rho \frac{L}{S}$ 知,会使电阻率偏小;

(3)根据欧姆定律有 $R_x + R_A = \frac{U}{I}$,由电阻定律有 $R_x = \rho \frac{L}{S} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$,可得 $\frac{U}{I} = \frac{4\rho l}{\pi d^2} + R_A$,由图像斜率可得 $\frac{b-c}{a} = \frac{4\rho}{\pi d^2}$,解得 $\rho = \frac{\pi d^2(b-c)}{4a}$,由上述分析可知,求得的电阻丝电阻率不存在因电表内阻带来的误差.

13. 解:(1)流经电动机的电流 $I = \frac{E - U}{r} = \frac{6 - 5.5}{1} \text{ A} = 0.5 \text{ A}$ (2 分)

(2)电动机两端的电压 $U_2 = U - IR = 5.5 \text{ V} - 0.5 \times 3 \text{ V} = 4 \text{ V}$ (1 分)

电动机的输入功率 $P_{\text{入}} = IU_2 = 2 \text{ W}$ (1 分)

热功率 $P_{\text{热}} = I^2 r_0 = 0.5^2 \times 2 \text{ W} = 0.5 \text{ W}$ (2 分)

输出功率 $P_{\text{出}} = P_{\text{入}} - P_{\text{热}} = 1.5 \text{ W}$ (1 分)

(3)重物匀速上升时 $P_{\text{出}} = mgv$ (2 分)

解得 $v = 0.5 \text{ m/s}$ (1 分)

14. 解:(1)由几何关系可知,点 A 距源电荷的距离为 $r = a - \frac{c}{2}$ (1 分)

根据电势计算公式 $\varphi = \frac{kQ}{r}$ 可得在椭圆轨道半长轴顶点 A 的电势为 $\varphi_A = \frac{kQ}{a - \frac{c}{2}}$ (1 分)

点 A' 距源电荷的距离为 $r' = a + \frac{c}{2}$ (1 分)

根据电势计算公式 $\varphi = \frac{kQ}{r}$ 可得在椭圆轨道半长轴顶点 A' 的电势为 $\varphi_{A'} = \frac{kQ}{a + \frac{c}{2}}$ (1 分)

根据电场力做功与电势能的关系可知,带电粒子从 A 到 B 的运动过程中,电场力对带电粒子做的功为 $W_{AA'} = -q(\varphi_A - \varphi_{A'})$ (2 分)

联立解得 $W_{AA'} = -\frac{4kQqc}{4a^2 - c^2}$ (1 分)

(2)类比开普勒第二定律可知 $(a - \frac{c}{2})v_A = (a + \frac{c}{2})v_{A'}$ (2 分)

在 A 点带电粒子动能与电势能之和 $E_A = -q\varphi_A + \frac{1}{2}mv_A^2$ (1 分)

在 A' 点带电粒子动能与电势能之和 $E_{A'} = -q\varphi_{A'} + \frac{1}{2}mv_{A'}^2$ (1 分)

根据能量守恒可知 $E_A = E_{A'}$ (2 分)

联立解得带电粒子动能与电势能之和 $E = -\frac{kQq}{2a}$ (1 分)

15. 解: (1) 根据题设条件可知, 合外力和竖直方向夹角为 37° , 所以电场力大小为 $F = mg \tan 37^\circ = \frac{3}{4}mg$ (2 分)

匀强电场的电场强度大小 $E = \frac{3mg}{4q}$ (1 分)

(2) 小球从 O 点以初速度 v_0 竖直向上抛出, 小球到达最高点经历的时间为 $t_0 = \frac{v_0}{g}$ (1 分)

沿水平方向做初速度为 0 的匀加速运动, 加速度为 a_x , 则 $a_x = \frac{F}{m} = \frac{3}{4}g$ (1 分)

最高点竖直方向速度为 0, 水平方向的速度为 $v_1 = \frac{F}{m}t = \frac{3}{4}v_0$ (1 分)

即小球到达最高点时的速度大小 $\frac{3}{4}v_0$ (1 分)

(3) 小球沿竖直方向做匀减速运动, 有 $v_y = v_0 - gt$ (1 分)

小球从 O 点到与 Q 点同一水平高度处小球经历的时间 $T = 2t_0 = \frac{2v_0}{g}$ (1 分)

水平方向的位移 $x' = \frac{1}{2}a_x T^2 = \frac{3v_0^2}{2g}$ (1 分)

OQ 两点之间的电势差 $U_{OQ} = Ex'$ (1 分)

解得 $U_{OQ} = \frac{9mv_0^2}{8q}$ (1 分)

(4) 小球在运动过程中水平速度 $v_x = a_x t$ (1 分)

竖直速度 $v_y = v_0 - gt$ (1 分)

小球的速度 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ (1 分)

由以上各式得出 $v^2 = \frac{25}{16}g^2 t^2 - 2v_0 g t + v_0^2$

解得当 $t = \frac{16v_0}{25g}$ 时, v 有最小值 $v_{\min} = \frac{3}{5}v_0$ (1 分)

此时 $v_x = \frac{12}{25}v_0$, $v_y = \frac{9}{25}v_0$, $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{3}{4}$, 即与电场方向夹角为 37° 斜向右上方. (2 分)

(等效重力法解题对应给分)