高二物理(专用C)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.

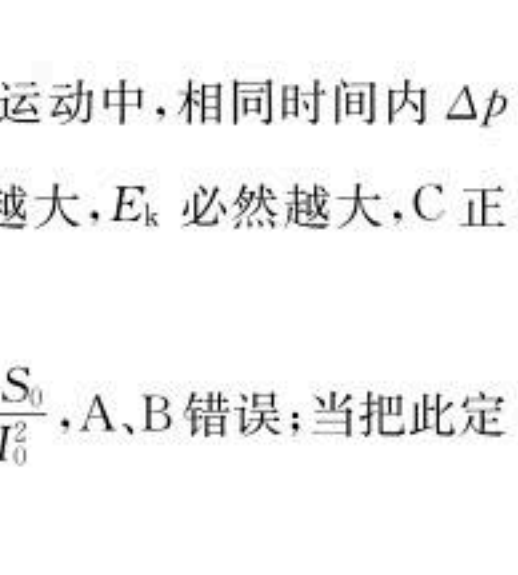
3. B　液体带负电,A错误;液体滴在 C 点时动能最大,B正确;电场力做功,机械能不守恒,C错误;粒子在 B 点开始时仍向右下方做曲线运动,D错误.

4. C　物体速率改变,动能与动量一定改变,A错误;动量变化量 Δp 是矢量,匀速圆周运动中,相同时间内 Δp 方向不同,故变化量不同,B错误;动能与动量关系为 $E_k=\frac{p^2}{2m}$,质量相等时,动量 p 越大,E_k 必然越大,C正确;动量变化可能仅由速度方向变化引起,如匀速圆周运动,此时动能不变,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. A　以竖直向上为正方向,初速度为 $v_1=-6\ \mathrm{m/s}$,末速度为 $v_2=4\ \mathrm{m/s}$,对篮球应用动量定理得 $Ft-mgt=mv_2-mv_1$,解得 $F=30\ \mathrm{N}$,A正确.

7. B　由几何关系,可得圆周运动半径为 $r=2L\cos 30^\circ=\sqrt{3}L$,A错误;由牛顿第二定律,得 $qvB=m\frac{v^2}{r}$,解得:$v=\frac{\sqrt{3}LqB}{m}$,B正确;由几何关系,可得圆心角为 30°,$T=\frac{2\pi r}{v}$;则在磁场中运动时间为 $t=\frac{30^\circ}{360^\circ}T$,解得 $t=\frac{\pi m}{6Bq}$,C、D错误.



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 $E_p=\varphi q$ 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“×1k”挡，示数为 18.0 kΩ(或 18 kΩ).

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 $D=1.5\ \text{mm}+34.3\times0.01\ \text{mm}=1.843\ \text{mm}$；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 $L=42\ \text{mm}+8\times0.05\ \text{mm}=4.240\ \text{cm}$；

(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)根据闭合电路欧姆定律，电路中的电流：

$I=\frac{E}{R+r+R_x}$(1 分)

滑动变阻器消耗的电功率：

$p=I^2R_x$(2 分)

由上可得滑动变阻器消耗的电功率最大时

$R_x=R+r$(1 分)

解得 $R_x=5\ \Omega$(1 分)

(2)根据安培力公式有：

$F=BIL$(1 分)

最大静摩擦力：

$f=\mu F_N$(2 分)

对导体棒受力分析：

$F=f$(1 分)

解得 $\mu=0.4$(1 分)

14. 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 $F=mg\tan37°=\frac{3}{4}mg$(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)

曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com 支点物理

(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 $x'=\frac{1}{2}a_xT^2=\frac{3v_0^2}{2g}$(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 $v_x=a_xt$(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 $v^2=\frac{25}{16}g^2t^2-2v_0gt+v_0^2$

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)

15. 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)