

2024 届高三一轮复习联考(三) 湖南卷

物理参考答案及评分意见

1.C 【解析】计算通过手机显示屏的磁通量,根据题意应利用地磁场的 z 轴分量,则图甲时穿过显示屏的磁通量大小约为 $\Phi_1=4.5 \times 10^{-7}$ Wb,图乙时穿过显示屏的磁通量大小约为 $\Phi_2=1.6 \times 10^{-7}$ Wb,由数据可得,第二次地磁场从手机背面穿过,所以磁通量的变化量约为 $\Delta\Phi=\Phi_1+\Phi_2=6.1 \times 10^{-7}$ Wb,C 正确。

2.A 【解析】根据题意可知,A、C 两处为等量同种电荷,设 B 处电荷量大小为 Q' ,在 D 点根据平衡可得 $\frac{\sqrt{2}kQq}{a^2} = \frac{kQ'q}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2}$,则 $Q'=2\sqrt{2}Q$,A、C 两处正方形中心 O 处合电场强度为 0,则试探电荷在中心处受到的静电力大小为

$$F = \frac{kQ'q}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}kQq}{a^2}, \text{A 正确。}$$

3.D 【解析】由于组合体在近地轨道上运行,其运行速度小于第一宇宙速度,A 错误;根据 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ 和 $\frac{GMm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2}R$,可得组合体的运行周期约为 $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$,B 错误;设地球自转周期为 T' ,同步卫星的轨道半径 $r=7R$,由

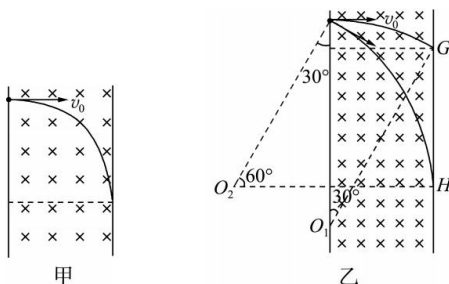
$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T'^2}r \text{ 可得自转周期 } T' = 14\pi\sqrt{\frac{7R}{g}}, \text{C 错误;由 } \frac{GMm}{r^2} = m \frac{v'^2}{r} \text{ 可得同步卫星的线速度大小为 } v' =$$

$$\sqrt{\frac{GM}{r}}, \text{同理可知中国空间站的线速度大小为 } v = \sqrt{\frac{GM}{R}}, \text{所以线速度大小之比为 } \frac{v'}{v} = \frac{\sqrt{\frac{GM}{R}}}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} = \sqrt{\frac{r}{R}} = \sqrt{7},$$

D 正确。

4.A 【解析】设通过电流表的电流为 I ,干路电流为 $I_{\text{总}}$,则有 $I_{\text{总}} = I + \frac{IR_A}{R_1} = 10I$,根据闭合电路欧姆定律有 $E = I \cdot 9R_1 + 10IR + 10Ir$,整理得 $\frac{1}{I} = \frac{10}{E}R + \frac{9R_1 + 10r}{E}$,对照图像得 $\frac{10}{E} = k, \frac{9R_1 + 10r}{E} = a$,联立解得 $E = \frac{10}{k}, r = \frac{a}{k} - \frac{9}{10}R_1$,A 正确。

5.B 【解析】电子垂直边界射入,恰好未被 EF 吸收,其运动轨迹如图甲所示,由几何关系可知电子做圆周运动的半径为 d ,根据 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ 可知,当磁感应强度变为原来的一半时,电子在磁场中做圆周运动的半径变为 $2d$,速度方向改变时,电子能够打到挡板上,临界的运动轨迹如图乙所示,能够吸收到电子的区域为 GH,由几何关系可得 $GH = 2d \cos 30^\circ - 2d(1 - \cos 30^\circ) = 2(\sqrt{3} - 1)d$,B 正确。



6.B 【解析】设子弹的初速度大小为 v_0 ，对子弹射入木块后的上升过程，由机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}(m+m)v_1^2 = (m+m) \cdot gL(1-\cos\theta)$ ，解得 $v_1 = \sqrt{2gL(1-\cos\theta)}$ ，由 $mv_0 = (m+m)v_1$ 可知， $v_0 = 2\sqrt{2gL(1-\cos\theta)}$ ，对所有子弹及木块，由动量守恒定律有 $nmv_0 = (m+nm)v_2$ ，解得 $v_2 = \frac{nv_0}{n+1}$ ，由能量守恒定律可知， $Q = \frac{1}{2}nmv_0^2 - \frac{1}{2}(m+nm)v_2^2$ ，解得 $Q = \frac{4nmgL(1-\cos\theta)}{n+1}$ ，B 正确。

7.AB 【解析】负点电荷在电势越低的地方，电势能越大，电子在 x_1 处的电势能最大，A 正确； $\varphi-x$ 图像斜率绝对值表示电场强度大小，由图可知电子在 x_1 处受到的电场力为 0，由牛顿第二定律知电子在 x_1 处的加速度为 0，B 正确； x_3 处的斜率不为 0，所以 x_3 处的电场强度不为 0，C 错误；电子只在电场力作用下运动，动能和电势能总和保持不变，电子在 x_2 处的电势能大于在 x_3 处的电势能，所以在 x_2 处的动能小于在 x_3 处的动能，D 错误。

8.AD 【解析】滑动变阻器的滑片由 a 端向 b 端滑动时，接入电路中的阻值变大，回路中的总电阻变大，根据闭合电路欧姆定律知，干路电流 I 变小，路端电压 $U_{外} = E - Ir$ 增大，流过 R_2 的电流 $I_2 = \frac{U_{外}}{R_2}$ 增大，A 正确；电源的输出功率 $P_{出} = EI - I^2r$ ，由二次函数规律知当电流 $I = 1.5$ A 时，输出功率最大，即外电路的总电阻 $R = r = 1 \Omega$ 时输出功率最大，滑动变阻器的滑片在 a 端时，外电路的总电阻 $R = 1 \Omega$ ，滑片向 b 端滑动时外电路总电阻变大，干路电流 I 减小，电源的输出功率减小，B 错误；流过 R_1 的电流 $I_1 = I - I_2$ ， I_1 逐渐减小，稳定时电容器两端电压等于 R_1 两端电压，由 $U_{R_1} = I_1R_1$ 可知电容器两端的电压逐渐减小，C 错误；滑片在 a 端时电容器两端电压为 1.5 V，滑片在 b 端时电容器两端电压为 $\frac{6}{7}$ V，电容器两极板电压变化 $\Delta U = 1.5 \text{ V} - \frac{6}{7} \text{ V} \approx 0.64 \text{ V}$ ，电容器两极板减少的电荷量 ΔQ 即为流过电阻 R_1 的电荷量， $\Delta Q = C\Delta U \approx 6.4 \times 10^{-7} \text{ C}$ ，D 正确。

9.BC 【解析】设两极板间的距离为 $2d$ ，极板长度为 l ，带电粒子在电场中做类平抛运动，偏转位移相同，有 $d = \frac{1}{2}at^2$ ， $a = \frac{qE}{m}$ ，由于电场强度和电荷量都相同，所以 $t \propto \sqrt{m}$ ，则粒子 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 在两板间运动的时间之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$ ，A 错误，B 正确；由 $l = vt$ ，知 $v \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$ ，粒子 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 进入电场时的速度大小之比为 $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$ ，根据 $p = mv$ 可知，三种粒子入射时的动量大小之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$ ，C 正确，D 错误。

10.ACD 【解析】带电粒子在磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ ，由题意可知， α 粒子与质子的比荷不相等，粒子做圆周运动的周期与交变电压的周期相同时才能使粒子回旋加速，故不改变 B 和 f ，该回旋加速器不可以用于 α 粒子的加速，A 正确；回旋加速器加速粒子的最大速度与加速电压 U 无关，与 D 形盒的半径有关，由 $qv_m B = m \frac{v_m^2}{R}$ 可知最大速度 $v_m = \frac{qBR}{m}$ ，最大动能 $E_{km} = \frac{1}{2}mv_m^2 = 1.8 \times 10^7 \text{ eV} = 18 \text{ MeV}$ ，B 错误，C 正确；设质子在 D 形盒中加速 n 次达到最大速度，则 $nqU = \frac{1}{2}mv_m^2$ ，在一个转动周期内，质子加速两次，所以质子在 D 形盒中运动的总时间 $t = \frac{1}{2}nT = \frac{\pi BR^2}{2U}$ ，解得 $t = 1.8 \times 10^{-4} \text{ s}$ ，D 正确。

11.(3)0.25(0.24~0.26 均可)(2 分) 2.8(2.7~2.9 均可)(2 分) (4)0.39(0.38~0.41 均可)(3 分)

【解析】(3)物块匀加速下滑，经过参考点开始计时，由运动学公式有 $L = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ，变形得 $\frac{2L}{t} = 2v_0 + at$ ，即题

图乙中图线的纵截距表示通过参考点时速度的2倍,则 $v_0 = \frac{0.50}{2} \text{ m/s} = 0.25 \text{ m/s}$;图线的斜率表示物块的加速度

度,则加速度大小为 $a = \frac{1.50 - 0.65}{0.350 - 0.050} \text{ m/s}^2 \approx 2.8 \text{ m/s}^2$ 。

(4)物块沿斜面下滑过程中,由牛顿第二定律有 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$,代入数据解得 $\mu \approx 0.39$ 。

12.(1)0.384(0.383~0.386 均可)(2分) (2)①V₂(1分) A₁(1分) R₁(1分) ②见解析图1(2分)、见解析图2(2分)

【解析】(1)螺旋测微器固定刻度示数为零,可动刻度示数为 $d = 38.4 \times 0.01 \text{ mm} = 0.384 \text{ mm}$ 。

(2)①由于电源的电动势为12 V,所以电压表应选0~15 V量程的V₂;根据 $I = \frac{U}{R}$ 可得,通过待测电阻的最大电

流 $I = \frac{U}{R_x} = \frac{12}{26} \text{ A} \approx 0.5 \text{ A}$,所以电流表应选0~0.6 A量程的A₁;滑动变阻器R₂的阻值远大于金属丝电阻,不

方便调节,为了测量范围更大,本实验采用分压式,所以滑动变阻器应用阻值较小的R₁。

②待测阻值大于滑动变阻器总阻值,采用分压式接法,由于满足 $R_x^2 < R_V R_A$,所以电流表应用外接法,电路图、实物连接图分别如图1、2所示。

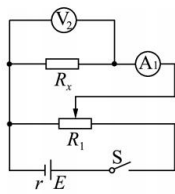


图1

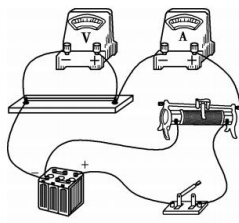


图2

13.(1)1.2 T (2)2 Ω

【解析】(1)由题意可知,当匀强磁场垂直导轨平面向上时,磁感应强度取最小值

由 $I = \frac{E}{R + R_2}$ 可知导体棒中的电流大小为 $I = 0.5 \text{ A}$ (1分)

由 $mg \sin 37^\circ = B_{\min} Id$ (2分)

可知磁感应强度的最小值 $B_{\min} = 1.2 \text{ T}$ (1分)

(2)由 $mg \tan 37^\circ = BI_{ab}d$ (2分)

可知,导体棒中的电流大小为 $I_{ab} = \frac{3}{8} \text{ A}$

由 $\frac{I_{ab}}{I_{R_1}} = \frac{R_1}{R_2}$ 可知定值电阻R₁中的电流大小为 $I_{R_1} = \frac{3}{4} \text{ A}$ (1分)

由 $E = (I_{R_1} + I_{ab})(R' + R_{\text{并}})$ (1分)

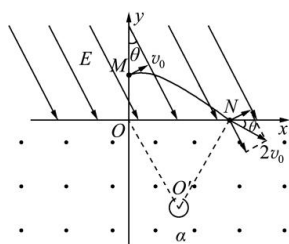
$R_{\text{并}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (1分)

解得 $R' = 2 \Omega$ (1分)

14.(1) $\frac{3mv_0^2}{2q}$ (2) $\frac{9mv_0^2}{4qE}$ (3) $\frac{mv_0}{qE} \left(\sqrt{3} + \frac{15\pi}{8} \right)$

【解析】(1)带电粒子在电场中做类平抛运动,在磁场中做匀速圆周运动,运动轨迹如图所示。

一轮复习联考(三) 湖南卷 物理答案 第3页(共5页)



粒子从 $M \rightarrow N$ 过程, 根据动能定理有 $qU_{MN} = \frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

$$\text{解得 } U_{MN} = \frac{3mv_0^2}{2q} \text{ (1分)}$$

(2) 对于从 M 点射入的粒子, 沿初速度方向的位移 $x_0 = v_0 t_1$ (1分)

沿电场方向, 有 $qE = ma$ (1分)

$$2v_0 \sin 2\theta = at_1 \text{ (1分)}$$

$$y_0 = \frac{1}{2}at_1^2 \text{ (1分)}$$

根据几何关系, N 点到坐标原点 O 的距离 $d = x_0 \cos \theta + y_0 \sin \theta$ (1分)

$$\text{联立解得 } t_1 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qE} \text{ (1分)}$$

$$d = \frac{9mv_0^2}{4qE} \text{ (1分)}$$

(3) 带电粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由几何关系, 得 $r = d$

$$\text{粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期 } T = \frac{2\pi r}{2v_0} = \frac{\pi r}{v_0} \text{ (1分)}$$

粒子从 N 点运动到 O 点轨迹对应的圆心角 $\alpha = 300^\circ$

$$\text{则粒子从 } N \text{ 点运动到 } O \text{ 点所用的时间 } t_2 = \frac{300^\circ}{360^\circ} T \text{ (1分)}$$

$$\text{联立解得 } t_2 = \frac{15\pi mv_0}{8qE} \text{ (1分)}$$

$$\text{则带电粒子从 } M \text{ 点运动到 } O \text{ 点所用的时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{mv_0}{qE} \left(\sqrt{3} + \frac{15\pi}{8} \right) \text{ (1分)}$$

15. (1) 2 m/s (2) 1.2 s (3) $\frac{8740}{6561}$ m

【解析】(1) 由 $P = f_{\text{车}} v_m$ (1分)

可知车受平台的阻力 $f_{\text{车}} = 0.1$ N

由 $f_A = \mu mg$ (1分)

可知小木块 A 在平台上运动时受到的摩擦阻力 $f_A = 0.3$ N

故玩具车与小木块一起加速时所受到的总阻力 $f_{\text{车A}} = 0.4$ N

由 $P = f_{\text{车A}} v_m'$ (1分)

可知小木块 A 在平台上能达到的最大速度的大小为 $v_m' = 2$ m/s (1分)

$$(2) \text{ 由 } a_{\text{车}} = \frac{F - f_{\text{车A}}}{m_0 + m} \text{ (1分)}$$

可知玩具车推动木块 A 一起向右做匀加速直线运动时,玩具车的牵引力 $F=1\text{ N}$

由 $P=Fv_1$ 可知,匀加速运动的最大速度大小为 $v_1=0.8\text{ m/s}$

$$\text{由 } t_1 = \frac{v_1}{a_{\text{车}}} \text{ (1分)}$$

可得匀加速运动的时间 $t_1=0.4\text{ s}$

$$\text{由 } s_{\text{加}} = \frac{v_1}{2} t_1 = 0.16\text{ m (1分)}$$

在玩具车推动木块 A 一起做变加速直线运动的过程中,由 $Pt_2 - f_{\text{车A}}(L - s_{\text{加}}) = \frac{1}{2}(m_0 + m)(v_m'^2 - v_1^2)$ (1分)

解得做变加速直线运动的时间 $t_2=0.8\text{ s}$

故小木块 A 在平台上加速的总时间 $t_{\text{总}}=t_1+t_2=1.2\text{ s}$ (1分)

(3)假设长木板 B 与挡板发生第 1 次碰撞前已经与小木块 A 达到共同速度,对小木块 A、长木板 B 组成的系统,由动量守恒定律可知 $mv_m' = (m+M)v_{AB}$ (1分)

$$\text{解得 } v_{AB} = \frac{4}{3}\text{ m/s}$$

$$\text{由 } a_B = \frac{\mu mg}{M} \text{ (1分)}$$

可知长木板 B 的加速度大小为 $a_B=3\text{ m/s}^2$

$$\text{则到达共速时长木板 B 运动的距离 } L_{\text{min}} = \frac{v_{AB}^2}{2a_B} = \frac{8}{27}\text{ m (1分)}$$

由于 $L_0=1\text{ m} > L_{\text{min}} = \frac{8}{27}\text{ m}$,则小木块 A、长木板 B 必先达到共速后再与挡板发生第 1 次碰撞

假设第 2 次碰撞前,小木块 A、长木板 B 能再次共速,由 $(m-M)v_{AB} = (m+M)v_{AB1}$ (1分)

$$\text{解得 } v_{AB1} = \frac{4}{9}\text{ m/s} < v_{AB} = \frac{4}{3}\text{ m/s}$$

故第 2 次碰撞挡板前,小木块 A、长木板 B 能再次达到共同速度

同理可知,第 2 次碰撞后,由 $(m-M)v_{AB1} = (m+M)v_{AB2}$

$$\text{可知小木块 A、长木板 B 的共同速度大小为 } v_{AB2} = \frac{4}{27}\text{ m/s}$$

第 3 次碰撞后,由 $(m-M)v_{AB2} = (m+M)v_{AB3}$

$$\text{即第四次碰撞前,小木块 A、长木板 B 的共同速度大小 } v_{AB3} = \frac{4}{81}\text{ m/s (1分)}$$

小木块 A、长木板 B 整个运动过程中,由能量守恒可知 $\mu mgs_{\text{min}} = \frac{1}{2}mv_m'^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_{AB3}^2$ (1分)

$$\text{解得长木板 B 的最小长度 } s_{\text{min}} = \frac{8740}{6561}\text{ m (1分)}$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

