

## 2024 届安徽省高三摸底大联考·物理 参考答案、解析及评分细则

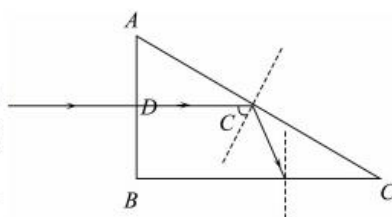
1. C A. 电磁炉是通过铁锅产生涡流来加热食物的,而不是食物形成涡流. A 错误;B. 金属探测器利用电磁感应的原理,利用有交流电通过的线圈,产生迅速变化的磁场,这个磁场能在金属物体内部产生涡流,涡流又会产生磁场,倒过来影响原来的磁场,引发探测器发出鸣声,故 B 错误;C. 微安表在运输时需要把正负接线柱短接,铝框做骨架,当线圈在磁场中转动时,导致铝框的磁通量变化,从而产生感应电流,线圈受到安培阻力,起到电磁阻尼作用,使其很快停止摆动,因此,利用电磁阻尼保护指针,故 C 正确;D. 变压器的铁芯通常涂有绝缘漆的薄硅钢片叠合而成是为了减小涡流,防止在铁芯中产生过大涡流. 故 D 错误.
2. A 足球做曲线运动,则合力应指向曲线的内侧,且由于足球向上运动过程中速度减小,所以合力与速度方向应成钝角,故 A 正确,BCD 错误.
3. B AB 由 P 点的场强为零,可知  $Q_1$ 、 $Q_3$  一定为同种电荷. 故 A 错误,B 正确;若  $Q_1$  为正电荷,则  $Q_2$  为负电荷,  $Q_3$  为正电荷,若  $Q_1$  为负电荷,则  $Q_2$  为正电荷,  $Q_3$  为负电荷. 结合点电荷的电场叠加原理和电势叠加原理,可知,当  $Q_1$  为正电荷时 P 点电势为正,当  $Q_1$  为负电荷时 P 点电势为负. 选项 CD 错误.
4. D  $x=0.2$  m 处质点与  $x=0.4$  m 处质点相距 0.2 m,为  $\frac{\lambda}{6}$ ,所以 0.4 m 处质点相位落后  $\frac{\pi}{3}$ ,当坐标为  $x=0.2$  m 处的质点位于平衡位置且向 y 轴负方向运动时,坐标为  $x=0.4$  m 处质点位移为  $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ ,运动方向沿 y 轴负方向,故选 D.

5. A A. 如图所示,光在 AC 边上恰好发生全反射,入射角等于临界角 C

由几何关系可知临界角  $C=60^\circ$ ,由  $\sin C=\frac{1}{n}$  得: $n=\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ,故 A 正确;B.

由图可知,光在 BC 边上的入射角等于  $30^\circ$ ,小于全反射的临界角 C,不发生全反射,故 B 错误;C. 光在 AC 边上恰好发生全反射,减小入射光频率

后,则折射率减小,由  $\sin C=\frac{1}{n}$  知临界角增大,则光在 AC 边上的入



射角小于临界角,光在 AC 边上不会发生全反射,故 C 错误;D. 增大入射光频率,折射率也增大,由  $v=\frac{c}{n}$  知光在三棱镜中的传播速度减小,光在三棱镜中传播路程不变,则光的传播时间变长,故 D 错误.

6. D 对  $m$  分析可知, $m$  受拉力和摩擦力作用,根据动量定理有: $Ft-\mu mgt=mv'$ ,对  $M$  分析,根据动量定理有: $\mu mgt=Mv$ ,要使物块与木板分离,则木块的位移与木板间的位移差等于板长;则有: $\frac{v'-v}{2}t=L$ ,联立则有:

$$\frac{F}{2m}-\frac{\mu g}{2}-\frac{\mu mg}{2M}=\frac{L}{t^2}$$

AB. 故只增大  $M$  时, $t$  一定减小;因  $M$  受到摩擦力不变,故受到的冲量减小,根据动量定理可知, $v$  减小;故 AB 错误;CD. 只增大  $F$ , $t$  一定减小,因  $M$  受到摩擦力不变,故受到的冲量减小,根据动量定理可知, $v$  减小;故 C 错误,D 正确.

7. B 设地球同步卫星的轨道半径为  $r$ ,美国 GPS 导航卫星的轨道半径为  $r_2$ ,根据开普勒第三定律则有  $\frac{r_2^3}{r^3}=\frac{T_2^2}{T^2}=(\frac{12}{24})^2=\frac{1}{4}$ ,得到美国 GPS 导航卫星的轨道半径  $r_2=\frac{1}{\sqrt[3]{4}}r=26500$  km,北斗中圆地球轨道半径  $r_1=21500$

km+6400 km=27900 km,由  $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ ,解得  $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,则  $\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{r_2}{r_1}}\approx 0.98$ ,故 B 正确,ACD 错误.

8. BD 对物体进行受力分析如图所示则有根据平衡条件,平行斜面方向  $F\cos\beta=F_f+mgsin\theta$ ①

根据滑动摩擦力公式  $F_f=\mu F_N$ ②

垂直斜面方向  $F_N=mg\cos\theta-F\sin\beta$ ③

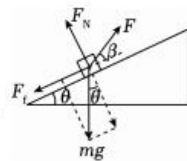
联立①②③解得  $F=\frac{mgsin\theta+\mu mgcos\theta}{cos\beta+\mu sin\beta}$

【2024 高三摸底考·物理试卷参考答案 第 1 页(共 4 页)】



当  $\beta=30^\circ$  时, 拉力  $F$  最小, 最小值为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ , 此时物体受 4 个力作用, 故 A 错误, B、D 正确.

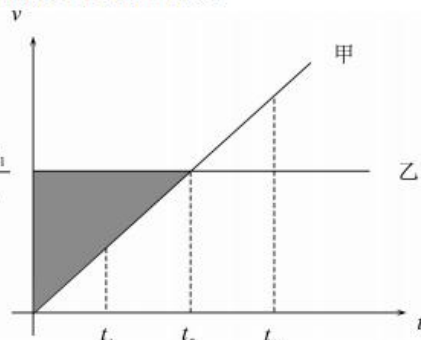
C. 斜面对物体的作用力指的是摩擦力  $F_f$  和支持力  $F_N$  的合力, 则有  $\tan \alpha = \frac{F_N}{F_f} = \frac{F_N}{\mu F_N} = \frac{1}{\mu}$ ,  $\mu$  不变, 则  $\tan \alpha$  不变, 即斜面对物体的作用力的方向不随拉力  $F$  的变化而变化, 故 C 错误.



9. CD A. 由图像可知, 乙物块为匀速直线运动, 其速度  $v_Z$  应为  $\frac{x_1}{t_1}$ ,

第一次相遇时, 为乙追上甲的情形, 因此此时甲的速度应该小于乙速度, 故 A 错误; B. 甲物块做的是初速度为零的匀加速直线运动,

相遇时甲的位移为  $x_1 - x_0$ , 其运动方程为  $x_1 - x_0 = \frac{1}{2}at_1^2$ , 则  $a = \frac{2(x_1 - x_0)}{t_1^2}$ , 故 B 错误; CD. 将图像转化为  $v-t$  图像, 如图所示, 再



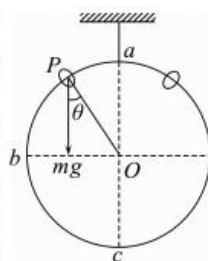
次相遇为  $t_2$  时刻, 则  $t_2 = t_0 + (t_0 - t_1)$ , 而  $t_0 = \frac{x_1}{a_{甲}}$ , 运算可知 C 正

确; 如果两个物块只相遇一次, 即在  $t_0$  时刻相遇, 阴影部分面积为  $x_1 - x_0$  即  $x_1 = 2x_0$ , 故 D 正确.

10. BCD A. 小环从  $a$  运动到  $b$  的过程中, 设大圆环半径为  $R$ , 小环与圆心的连线与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 对小环由动能定理可得  $2mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}2mv^2$ , 如果小环与大环恰好

无弹力, 重力沿切线方向的分力提供向心力, 则  $2mgR\cos\theta = 2m\frac{v^2}{R}$ , 解得  $\cos\theta = \frac{2}{3}$ , 所

以, 在该点上方大圆环对小环的弹力方向背离大圆环圆心, 在该点下方大圆环对小环的弹力方向指向大圆环的圆心, 所以小环从  $a$  运动到  $b$  的过程中, 大圆环对小环的弹力不是始终指向大圆环的圆心, 故 A 错误; B. 小环运动到  $b$  点时, 大圆环对小环的弹力提供

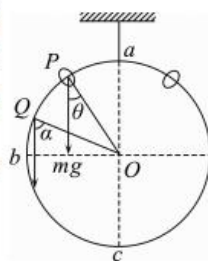


小环的向心力, 大圆环与小环间的作用力一定不为零, 故 B 正确; C. 当小环到大圆环最低点时, 由动能定理

得  $2mg \times 2R = \frac{1}{2}2mv_2^2$ , 由牛顿第二定律可得  $F_1 - 2mg = 2m\frac{v_2^2}{R}$ , 解得  $F_1 = 10mg$ , 小环到大圆环最低点时, 大环对小环的作用力最大; 由牛顿第三定律可知小环对大环向下的作用力最大, 所以大圆环对轻杆作用力的最大值为  $F_2 = 2F_1 + mg = 21mg$ , 故 C 正确. D. 当小环运动到  $P$  点下面  $b$  点上面的  $Q$  点时, 如图所示  $OQ$  与竖直方向的夹角为  $\alpha$ , 大环对小环的弹力为  $F$ , 则由动能定理

$2mgR(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2}2mv_3^2$ , 由向心力公式可知:  $F + 2mg\cos\alpha = 2m\frac{v_3^2}{R}$ , 由牛顿第三定律

可知小环对大环的弹力大小为  $F' = F$ , 当  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  或  $\frac{1}{6}$  时, 大圆环对轻杆的作用力恰好为零, 故 D 正确.



11. (1) 2.040 mm(1分) (5)0.0120(1分) 0.0104(1分)  $1.56 \times 10^{-3}$  (2分)

解析: (1)螺旋测微器的分度值为 0.01 mm, 则遮光片厚度为:

$$d = 2 \text{ mm} + 4.0 \times 0.01 \text{ mm} = 2.040 \text{ mm}$$

(5)遮光片从光电门 1 运动到光电门 2 的过程中, 弹性势能增加量为:  $E_{p1} = \frac{0.2 + 0.4}{2} \times 0.04 \text{ J} = 0.012 \text{ J}$

重力势能减小量为:  $E_{p2} = mg(x_2 - x_1)$ , 代入数据得:  $E_{p2} = 0.0104 \text{ J}$

系统势能的增加量为:  $E_p = E_{p1} - E_{p2}$ , 代入数据得:  $E_p = 1.60 \times 10^{-3} \text{ J}$

通过光电门的速度为:  $v = \frac{d}{t}$

系统动能的减少量为:  $E_k = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t_1}\right)^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t_2}\right)^2$ , 代入数据得:  $E_k = 1.56 \times 10^{-3} \text{ J}$ .

12. (1) D(2分) (2)充电(1分) A(1分) (3)不变(2分) (4) 430(2分) (5)AD(2分)

解析: (1)用欧姆表直接连接待测电容两端, 表内部电源给电容器充电, 在开始时电流较大, 所以指针的偏转角度很大, 随着电容器所带电荷量不断增大, 充电电流逐渐减小, 所以指针的偏转角度逐渐减小, 故选 D.

(2)开关接“1”时, 电容器开始充电, A 板带正电.

(3)根据  $Q = CU$ , 电荷量与电阻值  $R$  无关, 如果不改变电路其他参考数, 只减小电阻  $R$  的阻值, 则此过程的  $I$

-t 曲线与坐标轴所围成的面积将不变.

(4) 根据电容的定义式可得  $C = \frac{Q}{U} = \frac{3.44 \times 10^{-3}}{8} \text{ F} = 430 \mu\text{F}$

(5) AB. 电容器在充电过程中, 电流由最大逐渐减小, 放电过程电流也是由最大逐渐减小, 根据  $q-t$  图像的倾斜程度表示电流的大小, A 正确, B 错误; CD. 根据电容的定义式可得  $U = \frac{Q}{C}$ , 电容器的电容不变, C 错误, D 正确.

13. (1) 设 A、B 共同速度为  $v_1$ , 由动量守恒定律有

$$mv_0 = (m+M)v_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_1 = 1 \text{ m/s}$  (1 分)

由 AB 系统能量守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v_1^2 + \mu mgl \quad (1 \text{ 分})$$

解得木板 A 的长度  $l = 1.0 \text{ m}$  (1 分)

(2) 以 A 与圆弧轨道为系统, 取向右为正方向, 设碰后 A 的速度为  $v_2$ , 圆弧轨道的速度为  $v_3$ , 由机械能守恒定律及动量守恒定律有

$$Mv_1 = Mv_2 + M'v_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}Mv_1^2 = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}M'v_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得  $v_2 = -0.2 \text{ m/s}$

$$v_3 = 0.8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

以 B 与圆弧轨道为系统, 设共速时速度为  $v_4$ , 由动量守恒及机械能守恒定律有

$$M'v_3 + mv_1 = (M' + m)v_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}M'v_3^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}(M' + m)v_4^2 + mgH \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得  $H = 0.0015 \text{ m}$  (1 分)

14. 解: (1) 带电粒子在电场中做类平抛运动,

水平方向:  $2h = v_0 t$ , (1 分)

竖直方向:  $h = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2$ , (1 分)

解得:  $E = \frac{mv_0^2}{2qh}$ ; (1 分)

(2) 粒子到达 a 点时沿负 y 方向的分速度为:

$$v_y = at = \frac{2h}{t^2} \times t = \frac{2h}{t} = v_0, \quad (1 \text{ 分})$$

速度:  $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{2}v_0$ , 方向与 x 轴正方向成  $45^\circ$  角 (1 分)

粒子在磁场中运动时, 由牛顿第二定律得:

$$qvB = m \frac{v^2}{r}, \quad (1 \text{ 分})$$

当粒子从 b 点射出时, 半径最大, 磁场的磁感应强度有最小值, 运动轨迹如图所示:

由几何知识得:  $r_{\max} = \frac{\sqrt{2}}{2}L$ , (1 分)

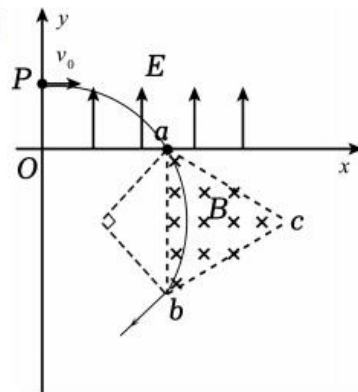
解得:  $B_{\min} = \frac{2mv_0}{qL}$ ; (1 分)

(3) 当磁感应强度最小时, 时间最长

电场中时间:  $t_1 = \frac{2h}{v_0}$  (1 分)

磁场中的最长时间:  $t_2 = \frac{\theta}{2\pi} T$ .

其中:  $T = \frac{2\pi m}{qB_{\min}}$





由题意得： $\theta = \frac{\pi}{2}$

解得： $t_2 = \frac{\pi L}{4v_0}$  (1分)

粒子出磁场后做匀速直线运动，水平分速度与粒子在电场中的水平分速度大小相等，故运动时间相等

$t_3 = t_1$  (1分)

所求时间： $t = t_1 + t_2 + t_3$

粒子从  $P$  点出发到回到  $y$  轴上所用时间的最大值  $t = \frac{16h + \pi L}{4v_0}$  (1分)

15. 解：(1) 金属棒未进入磁场时，感生电动势： $E_1 = L^2 \frac{\Delta B_1}{\Delta t} = kL^2$  (2分)

金属棒未进入磁场时的感应电流的大小  $I_1 = \frac{E_1}{R} = \frac{kL^2}{R}$  (1分)

(2) 金属棒机械能守恒： $mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

金属棒进入磁场时的速度  $v = \sqrt{2gL \sin \theta}$  (1分)

动生电动势： $E_2 = BLv = BL \sqrt{2gL \sin \theta}$  (1分)

感生电动势和动生电动势方向相同，电流强度的大小

$I_2 = \frac{E_1 + E_2}{R}$  (1分)

$I_2 = \frac{kL^2 + BL \sqrt{2gL \sin \theta}}{R}$  (1分)

金属棒受到的安培力大小为

$F_{安} = BI_2 L = \frac{kBL^3 + B^2 L^2 \sqrt{2gL \sin \theta}}{R}$  (1分)

由牛顿第二定律： $F_{安} - mg \sin \theta = ma$  (1分)

解得： $a = \frac{kBL^3 + B^2 L^2 \sqrt{2gL \sin \theta}}{mR} - g \sin \theta$  (1分)

方向沿斜面向上 (1分)

(3) 由动量定理

$(mg \sin \theta - \frac{kBL^3}{R})t - \frac{B^2 L^2 \bar{v}}{R} t = 0 - mv$  (2分)

$\bar{v} t = s$  (1分)

解得： $t = \frac{mR \sqrt{2gL \sin \theta} - B^2 L^2 s}{kBL^3 - mgR \sin \theta}$  (2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](http://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

