

## 高二期末联考

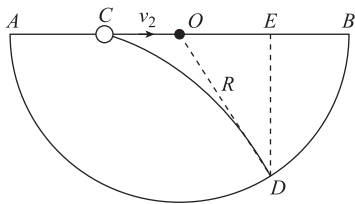
### 物理参考答案

#### 一、选择题

1. C **【解析】**在太阳内部,氢原子核在超高温下发生聚变,释放出巨大的核能,因此太阳内部进行着大规模的核反应是核聚变,A项错误;轻核聚变释放出巨大能量,伴随着质量亏损,B项错误;根据质量数与电荷数守恒,可知X为中子,C项正确;核电站是利用原子核裂变的链式反应产生的能量来发电的,D项错误。
2. A **【解析】**由图乙可知, $t=0$ 时刻质点M的振动方向沿y轴负方向,故该波沿x轴正方向传播, $t=9\text{ s}=2\frac{1}{4}T$ ,可知质点M位于波谷,A项正确; $0\sim 7\text{ s}$ ,质点M运动的时间为 $1\frac{3}{4}T$ ,因此运动的路程为 $s=7A=11.9\text{ cm}$ ,B项错误;由波传播的速度公式可知 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{6}{4}\text{ m/s}=1.5\text{ m/s}$ ,在 $0\sim 7\text{ s}$ 内波传播的距离为 $x=vt=10.5\text{ m}$ ,C项错误;由 $\omega=\frac{2\pi}{T}=0.5\pi\text{ rad/s}$ ,可知质点M的振动方程为 $y=1.7\sin(0.5\pi t+\pi)\text{ cm}$ ,D项错误。
3. B **【解析】**根据开普勒第二定律可知,风云三号07星与地心的连线在相等的时间内扫过的面积相等,同步卫星与地心的连线在相等的时间内扫过的面积相等,但前后两者不相等,A项错误;由万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=m\omega^2 r$ ,可得 $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ,可知轨道半径越小,角速度越大,则风云三号07星的角速度大于地球同步卫星的运行角速度,而地球同步卫星的运行角速度等于地球自转的角速度,故风云三号07星运行的角速度大于地球自转的角速度,B项正确;由 $T=\frac{2\pi}{\omega}$ 可得 $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ,可知轨道半径越小,周期越小,则风云三号07星的运行周期小于地球同步卫星的运行周期,C项错误;第一宇宙速度为卫星的最小发射速度,D项错误。
4. D **【解析】**设光在O点折射时入射角为*r*、折射角为*i*,根据折射定律有 $\sin i=n\sin r$ ,*i*相同,*r*小的*n*大,说明水对从M点射出的光的折射率大,A项错误;折射率大,频率高,M点射出的光的频率大于N点射出

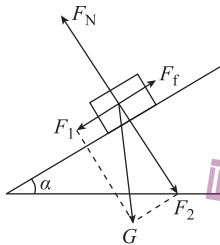
的光的频率,B项错误;由光在介质中传播速度公式 $v=\frac{c}{n}$ ,可得M点射出的光在水中的传播速度小于N点射出的光在水中的传播速度,C项错误;根据折射定律有 $\sin i=n\sin r$ ,又根据几何关系,光在水池中的光程 $L=2R\sin r$ ,则光在水池中传播时间 $t=\frac{L}{v}=\frac{2R\sin i}{c}$ ,可见传播时间与入射光线方向无关,M点射出的光在水中的传播时间等于N点射出的光在水中的传播时间,D项正确。

5. C **【解析】**由图乙可知,降压变压器副线圈两端的电压 $u=110\sqrt{2}\sin 100\pi t\text{ V}$ ,A项错误;降压变压器副线圈两端电压有效值为110 V,由于阻值 $R_0=11\ \Omega$ ,所以通过 $R_0$ 电流的有效值是10 A,降压变压器的原、副线圈匝数之比为4:1,所以降压变压器原线圈电流的有效值为2.5 A,B项错误;输电线上损失的电功率为 $I^2R=2.5^2\times 10\text{ W}=62.5\text{ W}$ ,用电器消耗的功率 $P_{用}=UI=110\times 10\text{ W}=1\ 100\text{ W}$ ,因升压变压器输入功率等于导线上损失的电功率和用电器上消耗的功率之和,故升压变压器输入功率 $P_{入}=1\ 100\text{ W}+62.5\text{ W}=1\ 162.5\text{ W}$ ,C项正确;因交流电的周期为 $T=2\times 10^{-2}\text{ s}$ ,故频率为50 Hz,D项错误。
6. B **【解析】**小球从A点以初速度 $v_1$ 向右平抛,反弹后经过B点,由对称性知小球与碗内壁的碰撞点应在碗的最低点。由平抛运动的规律有 $R=v_1 t_1$ , $R=\frac{1}{2}gt_1^2$ ,解得 $v_1=\sqrt{\frac{1}{2}gR}$ ,小球从C点以初速度 $v_2$ 向右平抛,要使小球能反弹回C点,小球必须垂直打在圆弧上。如图所示,设碰撞点为D,连接OD,即为平抛轨迹过D点的切线。过D点作 $DE\perp AB$ 于E,则O为小球平抛水平位移的中点,有 $ED=\frac{1}{2}gt_2^2$ , $CO=OE=\frac{1}{2}v_2 t_2$ ;在 $Rt\triangle ODE$ 中,有 $(ED)^2+(OE)^2=R^2$ ,解得 $v_2=\sqrt{3gR}$ ,可得 $\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{6}$ ,B项正确。



二、选择题

7. AC 【解析】手机受力情况如图所示。手机受到沿接触面向上的静摩擦力，静摩擦力等于重力沿接触面向下的分力，即  $F_f = mg \sin \alpha$ ，随角度的增大，摩擦力逐渐增大，支持力  $F_N = mg \cos \alpha$ ，随角度的增大，支持力逐渐减小，A 项正确，B 项错误；当手机受到静摩擦力达到最大时，根据受力平衡  $mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha$ ，解得  $\tan \alpha = \mu$ ，C 项正确；支架对手机的支持力  $F_N = mg \cos \alpha$ ，因  $\cos \alpha < 1$ ，故  $F_N < mg$ ，支架对手机的支持力小于手机所受的重力，D 项错误。



8. ACD 【解析】炮弹向右加速，需受向右的安培力，根据左手定则可知，匀强磁场的磁场方向应竖直向上，A 项正确；根据闭合电路欧姆定律可知，闭合开关瞬间，电路中电流为  $I = \frac{E}{R+r} = \frac{30 \text{ V}}{10 \Omega} = 3 \text{ A}$ ，B 项错误；导体棒受到的安培力大小为  $F = BIL = 1 \times 3 \times 1 \text{ N} = 3 \text{ N}$ ，炮弹的加速度大小为  $a = \frac{F}{m} = \frac{3 \text{ N}}{0.1 \text{ kg}} = 30 \text{ m/s}^2$ ，C 项正确；若同时将电流方向和磁场方向反向，根据左手定则可知，导体棒所受安培力方向不变，D 项正确。

9. BCD 【解析】由  $\varphi - x$  图像的物理意义可知，在  $x$  轴正、负半轴分布着方向相反的匀强电场，A 项错误；在  $-2 \text{ cm} \leq x < 0$  区域内电场强度大小  $E_1 = \left| \frac{\Delta \varphi_1}{d_1} \right| = 800 \text{ V/m}$ ，方向沿  $x$  轴负方向，B 项正确；在  $0 < x \leq 4 \text{ cm}$  区域内电场强度大小  $E_2 = \left| \frac{\Delta \varphi_2}{d_2} \right| = 400 \text{ V/m}$ ，粒子在  $-2 \leq x < 0 \text{ cm}$ 、 $0 < x \leq 4 \text{ cm}$  区域内运动的加速度大小分别为  $a_1 = \frac{E_1 q}{m} = 1.6 \times 10^{13} \text{ m/s}^2$ 、 $a_2 = \frac{E_2 q}{m} = 8 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$ ，由匀变速直线运动规律可得粒子从

$x = -2 \text{ cm}$  运动到  $x = 0$  所需时间  $t_1 = \sqrt{\frac{2x_1}{a_1}} = 5 \times 10^{-8} \text{ s}$ ，根据题意可得粒子从  $x = 0$  运动到  $x = 4 \text{ cm}$  所需时间  $t_2 = \frac{a_1 t_1}{a_2} = 1 \times 10^{-7} \text{ s}$ ，则粒子运动的周期  $T = 2(t_1 + t_2) = 3 \times 10^{-7} \text{ s}$ ，C 项正确；粒子经过  $x = 0$  处时速度最大，由动能定理可得  $qU = \frac{1}{2} m v_m^2$ ，代入数值可得  $v_m = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = 8 \times 10^5 \text{ m/s}$ ，D 项正确。

10. BD 【解析】当 MN 边刚进入磁场时，穿过金属框的磁通量逐渐增大，根据楞次定律知，感应电流的方向为顺时针方向，A 项错误；MN 边刚进入磁场时，金属框中产生的电动势  $E = Bdv = 2 \times 10^{-3} \text{ V}$ ，B 项正确；MN 边刚进入磁场时，金属框中的电流  $I = \frac{E}{r}$ ，金属框受到的安培力  $F = BId$  得  $F = \frac{B^2 d^2 v}{r} = 1 \times 10^{-4} \text{ N}$ ，C 项错误；金属框穿过磁场区域的全过程中产生的电能  $E_{\text{电}} = EIt$ ，其中  $t = \frac{2d}{v}$ ，得  $E_{\text{电}} = \frac{2B^2 d^3 v}{r} = 4 \times 10^{-5} \text{ J}$ ，D 项正确。

三、非选择题

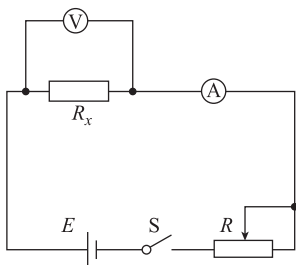
11. (1) 0.40(1分) 0.80(1分)  
 (2) 4.0(2分)  
 (3) 0.25(2分)

【解析】(1) 滑块在斜面上做匀加速直线运动，某段时间内的平均速度等于这段时间内中间时刻的瞬时速度，则滑块在 0.1 s 时的速度大小  $v_1 = \frac{8 \times 10^{-2}}{0.2} \text{ m/s} = 0.40 \text{ m/s}$ ；滑块在 0.2 s 时的速度大小  $v_2 = \frac{16 \times 10^{-2}}{0.2} \text{ m/s} = 0.80 \text{ m/s}$ 。

(2) 滑块的加速度大小  $a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{0.8 - 0.4}{0.2 - 0.1} \text{ m/s}^2 = 4.0 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 斜面倾角为  $37^\circ$ ，则对滑块受力分析，由牛顿第二定律可得  $a = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{m} = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ，解得  $\mu = 0.25$ 。

12. (1) BD(2分)  
 (2) 5.0(或 5,1分)  
 (3) 3.707(3.705~3.709,1分)  
 (4) B(1分) D(1分)  
 (5) 完整电路图如图所示(2分)



(6)  $\frac{\pi d^2 U}{4Il}$  (2分)

**【解析】**(1)用多用电表测电阻时,每换一次挡位,都必须重新进行欧姆调零,A项错误;指针在刻度盘中央附近误差较小,B项正确;在外电路中,电流从黑表笔流出经被测电阻再由红表笔流入多用电表,C项错误;测量时,若指针偏角较小,说明这个电阻的阻值较大,应换倍率较大的挡位来测量,D项正确。

(2)由图甲所示多用电表可知,待测电阻阻值是  $5.0 \times 1 \Omega = 5.0 \Omega$ 。

(3)图乙中螺旋测微器的固定刻度为  $3.5 \text{ mm}$ ,可动刻度为  $20.7 \times 0.01 \text{ mm} = 0.207 \text{ mm}$ ,则该金属丝直径的测量值  $d = 3.5 \text{ mm} + 0.207 \text{ mm} = 3.707 \text{ mm}$ 。

(4)电源电动势为  $3.0 \text{ V}$ ,因此电压表选择电压表  $V_1$ ;测量金属丝的电阻阻值约为  $5 \Omega$ ,则电路中的最大电流  $I = \frac{E}{R_x} = \frac{3}{5} \text{ A} = 0.6 \text{ A}$ ,因此电流表应选电表  $A_1$ 。即电流表应选 B,电压表应选 D。

(5)由于  $\frac{R_x}{R_A} \approx 50, \frac{R_V}{R_x} \approx 600$ ,金属丝的电阻远小于电压表的内阻,更接近电流表的内阻,因此为减小误差应选用电流表外接法,完整电路图如图所示。

(6)根据欧姆定律有  $R = \frac{U}{I}$ ,根据电阻定律有  $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi(\frac{d}{2})^2} = \rho \frac{4l}{\pi d^2}$ ,联立解得  $\rho = \frac{\pi d^2 U}{4Il}$ 。

13. **【解析】**(1)活塞从  $M$  位置缓慢到  $N$  位置,活塞受力平衡,气体为等压变化,以活塞为研究对象有

$$pS = p_0 S + mg \quad (1 \text{分})$$

解得气缸内气体的压强

$$p = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{分})$$

由盖-吕萨克定律有  $\frac{V_M}{T_M} = \frac{V_N}{T_N}$  (2分)

解得气缸内气体的体积

$$V_M = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \quad (1 \text{分})$$

(2)由于气体温度升高所以气体的内能增加了  $50 \text{ J}$  (1分)

外界对气体做的功

$$W = -p(V_N - V_M) = -12 \text{ J} \quad (2 \text{分})$$

由热力学第一定律

$$\Delta U = Q + W = 50 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

得气体变化过程中从电热丝吸收的总热量为

$$Q = 62 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

14. **【解析】**(1)设粒子从  $Q$  点进磁场时的速度大小  $v$ ,根据动能定理有

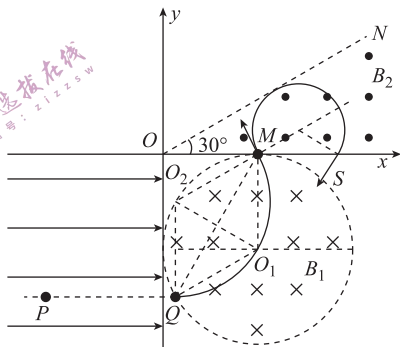
$$Eq r = \frac{1}{2} m v^2 \quad (2 \text{分})$$

解得  $v = \sqrt{2kEr}$  (1分)

又  $r = \frac{1}{2} \omega t$  (1分)

解得  $t_1 = \sqrt{\frac{2r}{kE}}$  (1分)

粒子在磁场中运动的轨迹如图所示,由于  $O_1 M // O_2 Q, O_1 O_2$  将  $MQ$  平分,根据三角形全等可知,  $O_2 Q = O_1 M$ ,即粒子在磁场中做圆周运动的半径为  $r$



由牛顿第二定律有  $B_1 q v = m \frac{v^2}{r}$  (1分)

解得  $B_1 = \sqrt{\frac{2E}{kr}}$  (1分)

(2)设粒子从  $M$  点进入上方磁场时速度与  $x$  轴负方向的夹角为  $\theta$ ,由几何关系得

$$r \cos \theta + r = \frac{3}{2} r \quad (1 \text{分})$$

解得  $\theta = 60^\circ$  (1分)

由于粒子刚好不能从  $ON$  边界射出,粒子在磁场中运动轨迹如图所示,由几何关系可知,粒子在磁场做圆周运动的半径为

$$R = r \sin 30^\circ = \frac{1}{2} r \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第二定律有  $B_2 qv = m \frac{v^2}{R}$  (1分)

解得  $B_2 = 2\sqrt{\frac{2E}{kr}}$  (1分)

粒子从  $M$  点进磁场到从  $S$  点射出磁场所用的时间

$t_2 = \frac{2}{3} \times \frac{2\pi m}{B_2 q} = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{2r}{kE}}$  (2分)

15.【解析】(1)小滑块刚放在传送带上时,对小滑块由牛顿第二定律得

$mg\sin\theta + \mu_1 mg\cos\theta = ma_1$ ,解得  $a_1 = 7 \text{ m/s}^2$  (1分)

小滑块加速至与传送带速度相等时需要的时间

$t_1 = \frac{v_0}{a_1} = \frac{7}{7} \text{ s} = 1 \text{ s}$  (1分)

小滑块的位移  $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \times 7 \times 1^2 \text{ m} = 3.5 \text{ m}$

$< L = 13 \text{ m}$  (1分)

由于  $\mu_1 mg\cos\theta < mg\sin\theta$ ,小滑块与传送带速度相等后继续沿传送带向下加速运动,对小滑块由牛顿第二定律得

$mg\sin\theta - \mu_1 mg\cos\theta = ma_2$ ,解得  $a_2 = 5 \text{ m/s}^2$  (1分)

设小滑块再经过时间  $t_2$  到达  $b$  点,则

$L - x_1 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ ,解得  $t_2 = 1 \text{ s}$  (1分)

小滑块从  $a$  点到  $b$  点的运动时间

$t = t_1 + t_2 = 1 \text{ s} + 1 \text{ s} = 2 \text{ s}$  (1分)

(2)第一阶段传送带位移  $x_2 = v_0 t_1 = 7 \text{ m}$  (1分)

第一阶段相对位移  $\Delta x_1 = x_2 - x_1 = 3.5 \text{ m}$  (1分)

第二阶段相对位移  $\Delta x_2 = (L - x_1) - v_0 t_2 = 2.5 \text{ m}$ ,  
 $\Delta x_1 > \Delta x_2$ ,因第二阶段的划痕覆盖原来的部分划痕,故小滑块从  $a$  点运动到  $b$  点的过程中,传送带上形成痕迹的长度

$\Delta x = \Delta x_1 = 3.5 \text{ m}$  (1分)

(3)小滑块进入槽内且恰好能通过最高点  $d$ ,则有

$mg = m \frac{v_d^2}{R}$  (1分)

对小滑块沿槽上滑过程应用动能定理,有

$-mg \cdot 2R = \frac{1}{2} m v_d^2 - \frac{1}{2} m v_c^2$  (1分)

解得小滑块到达长木板最右端时的速度大小为

$v_c = 6 \text{ m/s}$  (1分)

小滑块滑上长木板时的速度大小为

$v_b = v_0 + a_2 t_2 = 12 \text{ m/s}$  (1分)

设小滑块到达长木板最右端时长木板的速度大小为  $v$ ,由动量守恒定律可得

$m v_b = m v_c + M v$  (1分)

由能量守恒定律可得

$\frac{1}{2} m v_b^2 = \frac{1}{2} m v_c^2 + \frac{1}{2} M v^2 + \mu_2 m g s$  (1分)

联立解得,长木板的长度  $s = 7.5 \text{ m}$  (1分)