

高三物理参考答案

1. D 【解析】“擦窗神器”受到重力、支持力、推力和摩擦力 4 个力作用,选项 A 错误;“擦窗神器”对窗的压力与窗对“擦窗神器”的支持力属于相互作用力,不是平衡力,选项 B 错误;根据平衡条件有 $F\cos\alpha = f + mg$, $F\sin\alpha = N$, $f = \mu N$,窗对“擦窗神器”的摩擦力大小等于 $F\cos\alpha - mg$,选项 C 错误;由以上平衡方程解得 $F = \frac{mg}{\cos\alpha - \mu\sin\alpha}$, α 角在 $0 \sim 90^\circ$ 之间变化时, α 角增大,分母减小, F 增大,选项 D 正确。
2. B 【解析】刀盘的转速 $n = 5 \text{ r/min} = \frac{1}{12} \text{ r/s}$,刀盘工作时的角速度 $\omega = 2\pi n = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$,选项 A 错误;刀盘边缘的线速度 $v = \omega r = \omega \times \frac{d}{2} = \frac{4\pi}{3} \text{ m/s} \approx 4 \text{ m/s}$,选项 B 正确;刀盘旋转的周期 $T = \frac{1}{n} = 12 \text{ s}$,选项 C 错误;刀盘各刀片工作时的角速度 ω 均相等,但各刀片的半径 r 不一定相等,根据 $v = \omega r$ 可知,刀盘工作时各刀片的线速度不一定相等,选项 D 错误。
3. C 【解析】对轮船靠岸与码头碰撞的过程,轮船的初、末速度不会受轮胎影响,轮船的动量变化量相同,根据动量定理,轮船受到的冲量也相同,选项 A、B 错误;轮胎可以起到缓冲作用,延长轮船与码头碰撞时的作用时间,从而减小轮船因碰撞受到的作用力,选项 C 正确、D 错误。
4. B 【解析】地球环绕太阳在椭圆轨道上运动的过程中,只有万有引力做功,因而机械能守恒,其由近日点向远日点运动时,万有引力做负功,地球的势能增加,动能减小,因此 $v_1 > v_2$;地球离开近日点开始做离心运动,则由离心运动的条件可知 $G \frac{Mm}{r^2} < m \frac{v_1^2}{r}$,解得 $v_1 > \sqrt{\frac{GM}{r}}$,选项 B 正确,A、C、D 错误。
5. C 【解析】空气中的声波是纵波,选项 A 错误;机械波的振动频率由波源决定,其传播速度由材质决定,则声波从空气进入细线传播时,频率不变,波速发生变化,选项 B 错误、C 正确;两列机械波要发生干涉必须频率相同,两个小朋友讲话的频率不同,则声波相遇时不会发生干涉,选项 D 错误。
6. B 【解析】原始光信号频率必须大于极限频率,才能发生光电效应,选项 A 错误;原始光信号频率越大,则经过光阴极发生光电效应后光电子的最大初动能越大,选项 B 正确;原始光信号转化而成的光电子是电子,而非光子,选项 C 错误;电子被外加静电场加速,说明该电场方向与电子运动方向相反,选项 D 错误。
7. B 【解析】由于虚线上各点到两直导线的距离相等,两直导线产生的磁场的磁感应强度方向相反,故虚线上各点的磁感应强度为零,选项 A 错误;同理,根据各点到两直导线距离及磁场叠加原理,可得②④⑥区域内磁场感应强度方向垂直于纸面向里,选项 B 正确;①③⑤区域内磁场磁感应强度方向垂直于纸面向外,选项 C 错误;③⑥区域内各点到两直导线距离不等,叠加后磁场有强有弱,并非匀强磁场,选项 D 错误。

8. BD **【解析】**由题图知,待喷涂工件带正电,所以涂料微粒应带负电,选项 B 正确;静电喷涂的原理就是让带电的涂料微粒在强电场的作用下被吸附到工件上,电场力做正功,电势能减少,选项 D 正确。

9. CD **【解析】**变压器是利用电磁感应原理,必须通过交流电产生变化的磁场,才能产生感应电流,选项 A 错误;变压器是不改变其交变电流的频率的,变压器无法改变电流的频率,频率应为 $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} \text{ Hz} = 50 \text{ Hz}$,选项 B 错误;根据正弦式交流电中有效值和峰值的关系可知,

原线圈的电压有效值 $U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \text{ V} = 220 \text{ V}$,根据变压器的工作原理有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$,解

得副线圈的有效值 $U_2 = 440 \text{ V}$,峰值为 $440\sqrt{2} \text{ V}$,因为理想变压器原、副线圈的功率相等,则

$I_2 = \frac{P_1}{U_2} = \frac{13200 \text{ W}}{440 \text{ V}} = 30 \text{ A}$,选项 C、D 正确。

10. BC **【解析】**该粒子释放后,在洛伦兹力和电场力的共同作用下向右下方运动,说明电场力向下,因而电场方向竖直向上,选项 A 错误;该粒子在轨迹最低点时,受到电场力的方向向下,洛伦兹力方向向上,所受合外力方向向上,为粒子做圆周运动提供向心力,选项 B 正确;该粒子从释放到轨迹最低点的过程中,电场力做正功,电势能减小,选项 C 正确;该粒子从释放到轨迹中相邻最高点的过程中,电场力先做正功,再做负功,洛伦兹力不做功,因此速率先增大后减小,选项 D 错误。

11. (4) 30.0° (1分) 48.0° (1分)

(5) 1.5 (2分)

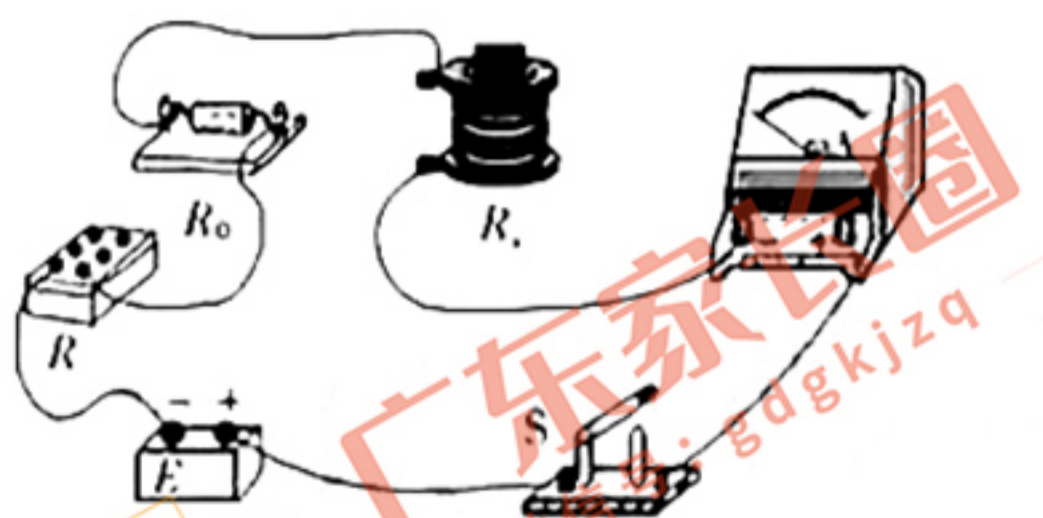
(6) 适当大一些 (1分) 全反射 (1分) 太大 (1分)

【解析】(4) 量角器的分度值为 1° ,需要估读到分度值的下一位,故示数分别为 30.0° 、 48.0° 。

(5) 由光的折射定律可知,折射率 $n = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{0.9}{0.6} = 1.5$ 。

(6) 为了减小入射角和折射角测量的相对误差,实验中激光在 O 点入射时应尽量使入射角适当大一些,但考虑到入射光在圆柱体的直线边界可能发生全反射现象,故入射角不能太大。

12. (1) 如图所示 (2分)



(2) 66 620.0 80.0 (各2分)

(3) 偏大 (2分)

【解析】根据闭合电路欧姆定律有 $E = I_1(R_0 + R_1 + R_1)$, $E = I_2(R_0 + R_1 + R_2)$,解得 $R_1 = 80 \Omega$.若考虑毫安表内阻,则 $E = I_1(R_0 + R_1 + R_A + R_1)$, $E = I_2(R_0 + R_1 + R_A + R_2)$,解得 R_A

+R₁ = 80 Ω, 因此, 计算得到的电阻大于螺线管电阻的真实值。

13. 解: (1) 对热机汽缸, 研究等温膨胀过程, 则初态气体状态参量分别为 p_0, V_0 , 末态气体状态参量分别为 p_B, V_B , 由玻意耳定律有 $p_0 V_0 = p_B V_B$ (2分)

$$\text{依题意可知 } V_B = \frac{5}{3} V_0$$

$$\text{解得 } p_B = \frac{3}{5} p_0 \quad (1 \text{分})$$

(2) 对热机汽缸内的理想气体, 研究从 A 到 C 过程, 由理想气体状态方程有

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_C V_C}{T_C} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{依题意可知 } V_C = 4V_0, p_C = \frac{4}{25} p_0$$

$$\text{解得 } T_C = \frac{16}{25} T_0 \quad (1 \text{分})$$

(3) 整个循环过程中, 气体回到初始状态, 则 $\Delta U = 0$, 整个循环过程中气体对外界做功为 W_0 , 则说明外界对气体做功为 $-W_0$, 即外界对气体做功 $W = -W_0$, 设需要吸收的热量为 Q

根据热力学第一定律有 $\Delta U = Q + W$ (1分)

$$\text{解得 } Q = W_0 \quad (1 \text{分})$$

故气体需要吸收热量 $Q = W_0$ 。 (1分)

14. 解: (1) 当线圈达到最大速度 v_0 时, 线圈中感应电流最大

最大感应电动势 $E_m = 2NBLv_0$ (2分)

$$\text{最大感应电流 } I_m = \frac{E_m}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得回路中最大感应电流 } I_m = \frac{2NBLv_0}{R} \quad (1 \text{分})$$

(2) 运动过程中的线圈所受安培力的最大值 $F_m = 2NBI_m L$ (2分)

$$\text{代入 } I_m = \frac{2NBLv_0}{R}$$

$$\text{解得 } F_m = \frac{4N^2 B^2 L^2 v_0}{R} \quad (2 \text{分})$$

(3) 由于线圈切割磁感线的时候, 速度随时间呈正弦规律变化, 感应电动势和感应电流也随时间呈正弦规律变化。

$$\text{因而其电流有效值 } I_{\text{有效}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad (2 \text{分})$$

该线圈的发电功率 $P = I_{\text{有效}}^2 R$ (2分)

$$\text{解得 } P = \frac{2N^2 B^2 L^2 v_0^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

15. 解: (1) 设小球碰地前的速度为 v_1 , 碰地后的速度为 v_2

$$\text{对小球下落过程, 由机械能守恒定律有 } mgH_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (1 \text{分})$$

碰后上升过程,由机械能守恒定律有 $mg \frac{H_1}{4} = \frac{1}{2}mv_2^2$ (1分)

小球碰地后的速度大小与碰地前速度大小之比 $e = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$ 。(2分)

(2) 拍打小球后,小球碰地前的速度为 v_3 ,碰地后的速度为 v_4

对小球下落过程,由机械能守恒定律有 $W + mgH_1 = \frac{1}{2}mv_3^2$ (1分)

碰后上升过程,由机械能守恒定律有 $mgH_1 = \frac{1}{2}mv_4^2$ (1分)

小球碰地后的速度大小与碰地前速度大小之比 $e = \frac{v_4}{v_3} = \frac{1}{2}$ (1分)

解得 $W = 3mgH_1$ 。(1分)

(3) 以竖直向上为正方向,对下方小球下落过程,由机械能守恒定律有

$$mgH_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\text{又 } e = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

故碰地后下方小球速度 $v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2gH_1}$ (方向竖直向上) (1分)

对上方小球下落过程,由机械能守恒定律有 $mgH_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$

则上方小球与下方小球碰前上方小球的速度 $v_1 = -\sqrt{2gH_1}$ (方向竖直向下) (1分)

设上、下两球发生弹性正碰,碰后速度分别为 v_1' 和 v_2'

上、下两球发生弹性正碰,由动量守恒定律有 $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ (1分)

由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$ (1分)

解得 $v_1' = \frac{1}{2}\sqrt{2gH_1}$, $v_2' = -\sqrt{2gH_1}$ (1分)

设两球碰后上方小球能弹起的最大高度为 H_1'

碰后上升过程,由机械能守恒定律有 $mgH_1' = \frac{1}{2}mv_1'^2$ (1分)

解得 $H_1' = \frac{H_1}{4}$ 。(1分)