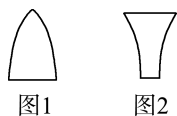


## 物理参考答案及评分意见

1.A 【解析】黑体辐射的电磁波强度按波长的分布只与黑体的温度有关,A 正确;光电效应证实光具有粒子性,而光的干涉表明光具有波动性,B 错误; ${}_{71}^{177}\text{Lu}\rightarrow{}_{72}^{177}\text{Hf}+{}_{-1}^0\text{e}$  为  $\beta$  衰变,电子由原子核内中子转化为质子时产生,并非原子核内存在电子,C 错误;德布罗意认为实物粒子也具有波动性,其波长  $\lambda=\frac{h}{p}$ ,D 错误。

2.C 【解析】用平行单色光垂直照射透明薄片,从透明薄片的前、后表面分别反射的两列光是相干光,发生干涉现象,A 错误;红光波长比蓝光长,改用平行红色激光照射,条纹间距变大,则观察到的条纹数会减少,B 错误;从下向上条纹的间距逐渐减小,薄片形状可能如图 1、2 所示,则薄片的厚度从下向上可能逐渐增大,从上向下也可能逐渐增大,但并非均匀变化,C 正确,D 错误。



3.B 【解析】气体在  $A\rightarrow B$  过程中经历等容变化,气体对外界不做功,温度升高,内能增加,气体吸热,A 错误;气体在  $B\rightarrow C$  过程中压强不变,温度升高,则体积增大,气体对外界做功,B 正确;气体在  $C\rightarrow D$  过程中经历等容变化,气体对外界不做功,温度降低,内能减小,气体放热,C 错误;由于  $T_A=T_D$ ,气体内能不变,气体对外界做功的多少等于气体吸收热量的多少,D 错误。

4.D 【解析】在  $t_2=3\text{ s}$  时波源  $S_2$  产生的波到达  $P$  点,由图乙可知,此时两列波引起的振动方向相反,波源  $S_1$  沿  $y$  轴正方向振动,波源  $S_2$  沿  $y$  轴负方向振动,则  $t=0$  时刻,波源  $S_2$  沿  $y$  轴负方向开始做简谐振动,A 错误;经过  $t_1=1\text{ s}$  波源  $S_1$  的振动传播到  $P$  点,波速大小为  $v=\frac{x_1}{t_1}=2\text{ m/s}$ ,波长  $\lambda=vT=4\text{ m}$ ,B 错误; $0\sim 7\text{ s}$  内,质点  $P$  运动的路程  $s=4\times 2\text{ cm}+8\times 4\text{ cm}=40\text{ cm}$ ,C 错误;两列波引起的振动方向相反,波源  $S_1$  振动的振幅为  $2\text{ cm}$ ,波源  $S_2$  振动的振幅为  $4\text{ cm}+2\text{ cm}=6\text{ cm}$ ,D 正确。

5.B 【解析】空间站变轨前、后在  $P$  点速度变化量大小为  $\sqrt{v^2-v_0^2}$ ,A 错误;由  $\frac{r^3}{T^2}=k$ ,可知空间站变轨前、后的运动周期之比为  $\frac{T_{\text{前}}}{T_{\text{后}}}=\left(\frac{r_{\text{前}}}{r_{\text{后}}}\right)^{\frac{3}{2}}=\left(\frac{10}{11}\right)^{\frac{3}{2}}$ ,B 正确;空间站变轨前、后在  $P$  点受万有引力相同,加速度  $a=\frac{GM}{r_{\text{前}}^2}$ ,大小相等,方向相同,C 错误;空间站在  $P$  点引力势能相等,变轨后动能大于变轨前动能,空间站变轨后机械能大于变轨前机械能,D 错误。

6.B 【解析】充电桩的输出电压  $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$ ,则  $f=\frac{\omega}{2\pi}=50\text{ Hz}$ ,充电桩的输出电流的频率与配电设施的输出电流的频率相等,A 错误;充电桩电流  $I_4=\frac{P}{U_4}=\frac{5\ 500}{220}\text{ A}=25\text{ A}$ ,由  $n_3I_3=n_4I_4$  可知,流过电阻  $R$  的电流  $I_3=2.5\text{ A}$ ,则输电线损失的电压  $U_R=I_3R=50\text{ V}$ ,B 正确;由  $\frac{U_3}{U_4}=\frac{n_3}{n_4}$ ,解得  $U_3=2\ 200\text{ V}$ ,升压变压器副线圈两端电压  $U_2=U_R+U_3=2\ 250\text{ V}$ ,由  $\frac{U_1}{n_1}=\frac{U_2}{n_2}$ ,解得  $\frac{n_1}{n_2}=\frac{1}{9}$ ,C 错误;输电效率  $\eta=\frac{U_3}{U_2}\times 100\%\approx 97.8\%$ ,D 错误。

7.D 【解析】 $E_p$  随时间  $t$  的变化关系为  $E_p=mgh=18\ 000\sin\left(\frac{\pi}{450}t\right)\text{ J}$ ,可得  $h=40\sin\left(\frac{\pi}{450}t\right)\text{ m}$ ,摩天轮的半径  $r=40\text{ m}$ ,A 错误;摩天轮的角速度  $\omega=\frac{\pi}{450}\text{ rad/s}$ ,则周期  $T=\frac{2\pi}{\omega}=900\text{ s}=15\text{ min}$ ,B 错误;乘客的线速度  $v=r\omega=40\times\frac{\pi}{450}\text{ m/s}=\frac{4\pi}{45}\text{ m/s}$ ,C 错误;从最低点到最高点,合外力对乘客的冲量大小为  $I_{\text{合外力}}=\Delta p=2mv=8\pi\text{ N}\cdot\text{s}$ ,D 正确。

8.AD 【解析】 $\phi-x$  图像的斜率绝对值表示电场强度大小,由题图乙可知,由  $O$  到  $x_2$  图像的斜率先变大后变小,所以电场强度先变大后变小, $x_1$  处的电场强度最大,在  $x_1$  处受到的电场力最大,A 正确;由  $O$  到  $x_2$  电势逐渐降低,电场强度的方向一直沿  $x$  轴正方向,由  $x_1$  到  $x_2$  电场力方向沿  $x$  轴正方向,B 错误;电场力对正电荷始终做正功,其电势能逐渐减小,速度逐渐增大,动量逐渐增大,C 错误,D 正确。

9. BD 【解析】A、B 的加速度大小分别为  $a_A = \frac{v_0}{t_0}$ ,  $a_B = \frac{3v_0 - v_0}{t_0} = \frac{2v_0}{t_0}$ , 则  $\frac{a_A}{a_B} = \frac{1}{2}$ , A 错误;  $0 \sim t_0$  时间内 A、B 的位移大小分别为  $x_A = \frac{1}{2}v_0 t_0$ ,  $x_B = \frac{1}{2}(v_0 + 3v_0)t_0 = 2v_0 t_0$ , 则  $\frac{x_A}{x_B} = \frac{1}{4}$ , B 正确; 对 A、B 与斜面体组成的系统, 水平方向有  $f = m_B a_B \cos \theta - m_A a_A \cos \theta = 0$ , 由于  $\frac{a_A}{a_B} = \frac{1}{2}$ , 解得  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{1}$ , C 错误; 对 A 物块有  $\mu_A m_A g \cos \theta - m_A g \sin \theta = m_A a_A$ , 对 B 物块有  $m_B g \sin \theta - \mu_B m_B g \cos \theta = m_B a_B$ , 整理可得  $2\mu_A + \mu_B = 3 \tan \theta$ , D 正确。

10. BD 【解析】设平抛初速度大小为  $v_0$ , 由  $h = \frac{1}{2}gt^2$ , 可得  $\frac{t_M}{t_N} = 2$ , 由  $x = v_0 t$ , 可得  $\frac{x_M}{x_N} = 2$ , A 错误; 将第二次的平抛初速度沿垂直于 PQ 方向和平行于 PQ 方向分解, 分别为  $v_{\perp}$  和  $v_{\parallel}$ , 设  $v_{\perp}$  与  $v_0$  夹角为  $\theta$ , 在垂直于 PQ 方向有  $\frac{\frac{1}{2}gt_M^2}{v_0 t_M} = \frac{\frac{1}{2}gt_N^2}{v_{\perp} t_N}$ , 解得  $v_{\perp} = \frac{1}{2}v_0$ , 有  $\cos \theta = \frac{v_{\perp}}{v_0} = \frac{1}{2}$ , 解得  $\theta = 60^\circ$ , B 正确; 动量大小为  $p = m \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$ , 由于  $\frac{t_M}{t_N} = 2$ , 则落在 M 点的动量大小不是落在 N 点的 2 倍, C 错误; 由重力的瞬时功率  $P = mgv_y = mg^2 t$ , 由于  $\frac{t_M}{t_N} = 2$ , 可知落在 M 点时重力的瞬时功率是落在 N 点时的 2 倍, D 正确。

11. (1) 静摩擦力(1分) 略大于(1分) (2) 4(2分) 0.71(2分)

【解析】(1) 由题图乙可知  $t_1$  时刻, 摩擦力还在增大, 物块 A 与长木板 B 相对静止, 二者之间的摩擦力为静摩擦力,  $t_2$  时刻摩擦力为最大静摩擦力, 此后减小, 稳定后为滑动摩擦力, 可见, 最大静摩擦力略大于滑动摩擦力。

(2) 以物块 A、重物 C 的整体为研究对象, 设轻弹簧原长为  $x_0$ , 根据平衡条件有  $k(x - x_0) = \mu mg$ , 可得  $m = \frac{k}{\mu g}(x - x_0)$ , 结合图像可知  $x_0 = 4 \text{ cm}$ , 斜率  $\frac{k}{\mu g} = \frac{1400 \times 10^{-3}}{(14 - 4) \times 10^{-2}} \text{ kg/m} = 14 \text{ kg/m}$ , 可得  $\mu = \frac{k}{14 \text{ kg/m} \times g} = \frac{100}{14 \times 10} \approx 0.71$ 。

12. (1) 160.0(2分) 等于(2分) (2) 等于(1分) 120.0(2分) (3)  $\frac{4}{3}$ (或 4 : 3, 2分)

【解析】(1) 电阻箱读数  $R_1 = 160.0 \Omega$ , 检流计示数为零, 说明检流计和  $R_0$  支路左右两端的电势相等, 有 a 点的电势等于 b 点的电势。

(2) 调节电阻箱 R 使检流计示数为零, 通过电阻箱的电流等于通过待测电阻  $R_x$  的电流, 题图甲电路中,  $\frac{E_1}{R_1} = \frac{E_2}{R_x}$ , 将电阻箱 R 与待测电阻  $R_x$  位置互换后,  $\frac{E_1}{R_x} = \frac{E_2}{R_2}$ , 解得待测电阻  $R_x = \sqrt{R_1 R_2} = 120.0 \Omega$ 。

(3) 题图甲电路中,  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_1}{R_x} = \frac{4}{3}$ 。

13. (1)  $\frac{n\pi B_0 r_2^2}{2Rt_0}$  从 b 到 a (2)  $\frac{n\pi C B_0 r_2^2}{2t_0}$

【解析】(1) 由 B-t 图像可知

磁感应强度的变化率  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$  (1分)

根据法拉第电磁感应定律可知

感应电动势  $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} S$  (2分)

又  $S = \pi r_2^2$  (1分)

则  $E = \frac{n\pi B_0 r_2^2}{t_0}$

根据闭合电路欧姆定律可知

感应电流  $I_1 = \frac{E}{2R}$  (1分)

联立解得  $I_1 = \frac{n\pi B_0 r_2^2}{2Rt_0}$  (1分)

根据楞次定律可知通过  $R_1$  的电流方向为从  $b$  到  $a$  (1分)

(2) 电容器两板间电压  $U = I_1 R_1$  (1分)

则  $U = \frac{n\pi B_0 r_2^2}{2t_0}$

则电容器所带的电荷量  $Q = CU$  (1分)

则  $Q = \frac{n\pi C B_0 r_2^2}{2t_0}$  (1分)

14. (1) 4 m/s (2) 42 J (3)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$  m

**【解析】**(1) 滑块  $A$  在传送带上运动时有  $\mu m_A g = m_A a_1$  (1分)

解得  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

若滑块  $A$  未与传送带共速, 则  $v_1^2 = 2a_1 l$  (1分)

解得  $v_1 = 4 \text{ m/s}$

因为  $v_1 = 4 \text{ m/s} < v_0 = 5 \text{ m/s}$ , 所以滑块  $A$  未与传送带共速  
其运动到传送带右端时的速度大小为  $v_1 = 4 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 滑块  $A$  在传送带上运动时  $l = \frac{1}{2} a_1 t^2$  (1分)

解得  $t = 2 \text{ s}$

传送带加速运动时  $t_0 = \frac{v_0}{a_0}$  (1分)

$x_1 = \frac{1}{2} a_0 t_0^2$

解得  $t_0 = 1 \text{ s}, x_1 = 2.5 \text{ m}$

传送带匀速运动时  $x_2 = v_0(t - t_0)$

解得  $x_2 = 5 \text{ m}$

滑块  $A$  与传送带由于摩擦产生的热量  $Q = \mu m_A g(x_1 + x_2 - l)$  (1分)

解得  $Q = 42 \text{ J}$  (1分)

(3) 滑块  $A, B$  发生弹性碰撞

$m_A v_1 = m_A v_A + m_B v_B$  (1分)

$\frac{1}{2} m_A v_1^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$  (1分)

解得  $v_A = 2 \text{ m/s}, v_B = 6 \text{ m/s}$

当滑块  $B, C$  速度相等时, 弹簧有最大形变量

$m_B v_B = (m_B + m_C)v$  (1分)

$\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 - \frac{1}{2} (m_B + m_C)v^2$  (1分)

解得  $x = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ m}$  (1分)

15. (1)  $\frac{mg}{q}$   $\frac{mg}{qv_0}$  (2)  $\frac{(8n-1)v_0^2}{5g}$   $\frac{(53n-8)\pi v_0}{90g}$  (3)  $1.9v_0$

**【解析】**(1) 小球从  $M$  点运动到  $N$  点, 由动能定理得

$(mg - qE) \frac{v_0^2}{5g} = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$  (1分)

解得  $E = \frac{mg}{q}$  (1分)

小球做匀速圆周运动, 设半径为  $R$ , 由几何关系可知

$$R \sin 53^\circ - R \cos 53^\circ = \frac{v_0^2}{5g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } R = \frac{v_0^2}{g}$$

根据洛伦兹力提供向心力,有

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{mg}{qv_0} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球做匀速圆周运动,第一次到达  $x$  轴时经过  $N$  点,由几何关系可知

$$x_1 = R \sin 53^\circ + R \cos 53^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_1 = \frac{7v_0^2}{5g}$$

小球从第 1 次到达  $x$  轴到第 2 次到达  $x$  轴,沿  $x$  轴正方向移动距离

$$x_2 = 2R \sin 53^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_2 = \frac{8v_0^2}{5g}$$

小球第  $n$  次到达  $x$  轴时,与坐标原点  $O$  的距离

$$x = x_1 + (n-1)x_2 = \frac{(8n-1)v_0^2}{5g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球做圆周运动的周期 } T = \frac{2\pi R}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{2\pi v_0}{g}$$

小球从射出到第一次到达  $x$  轴的时间

$$t_1 = \frac{1}{4}T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{\pi v_0}{2g}$$

小球从第 1 次到达  $x$  轴到第 2 次到达  $x$  轴的时间

$$t_2 = \frac{53}{180}T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{53\pi v_0}{90g}$$

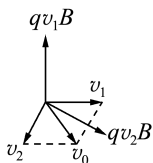
小球第  $n$  次到达  $x$  轴运动的时间

$$t = t_1 + (n-1)t_2 = \frac{(53n-8)\pi v_0}{90g} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 如答图所示,把小球的速度  $v_0$  分解为  $v_1$ 、 $v_2$ ,根据竖直方向受力平衡有  $qv_1 B = mg$  (1 分)

$$\text{解得 } v_1 = v_0$$

$$\text{则 } v_2 = 2v_0 \sin 26.5^\circ \quad (1 \text{ 分})$$



小球的运动可分解为以  $v_1$  沿  $x$  轴正方向做匀速直线运动和以  $v_2$  做沿逆时针方向的匀速圆周运动

当两个分运动速度方向相同时,有最大速度,则  $v_{\max} = v_1 + v_2$  (1 分)

$$\text{解得 } v_{\max} = 1.9v_0 \quad (1 \text{ 分})$$