

高三年级 12 月阶段性测试

物理参考答案及解析

一、单项选择题

1. C **【解析】**空间站在太空中会受到大气阻力影响,速度会缓慢减小,万有引力大于所需向心力,做近心运动,轨道高度降低,A项错误;根据开普勒第三定律可知,轨道高度越高,运行周期越长,B项错误;从低轨道运行至更高轨道,需要点火加速做离心运动至更高轨道,C项正确;飞船直接加速会做离心运动进入更高轨道无法追上同轨道运行的空间站,D项错误。
2. A **【解析】**噪声波与反相噪声波相干叠加相消,它们的频率、振幅都相同,相位差为半个波长的奇数倍,A项正确,B、C项错误;ANC处理器产生反相噪声波的波长最长为 $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{20} \text{ m} = 17 \text{ m} < 25 \text{ m}$,D项错误。
3. D **【解析】**带电体的电荷量越大,其周围电场线越密集,则 Q_1 的电荷量小于 Q_2 的电荷量,根据电场线的方向可知 Q_1 带正电, Q_2 带负电,故 A 点的电势小于零,A、B项错误;设电场强度为零的点在 Q_2 右侧 x 处,则有 $k \frac{|Q_2|}{x^2} = k \frac{|Q_1|}{(x+L)^2}$, $x = \frac{L}{\sqrt{\frac{|Q_1|}{|Q_2|}} - 1}$, 仅能确定 $\left| \frac{Q_2}{Q_1} \right| > 1$, 则 $x < 0$, 故电场强度为零的点不在 Q_2 右侧,C项错误;A点的电势大于O点的电势, $W = qU$, 将电子从O点移动至A点,电场力做正功,D项正确。
4. B **【解析】**根据牛顿第二定律可知,先后两次的加速度大小分别为 a 和 $2a$, 原长度时有 $L = \frac{1}{2}at_1^2$, 一半长度时有 $\frac{L}{2} = \frac{1}{2} \times 2at_2^2$, 解得 $t_2 = \frac{1}{2}t_1$, 故 B项正确。
5. B **【解析】**对小球 B, 水平方向有 $T_{AB} \cos \theta = T_{BC} \sin \theta$, 竖直方向有 $T_{AB} \sin \theta + T_{BC} \cos \theta - mg = ma$, 解得 $T_{AB} = \frac{3}{4}mg$, $T_{BC} = \frac{3\sqrt{3}}{4}mg$, 对小球 A 有 $T_{AB} - m_A g = m_A a$, 解得 $m_A = \frac{m}{2}$, A项错误;对小球 C 有 $T_{BC} -$

$m_C g = m_C a$, 解得 $m_C = \frac{\sqrt{3}m}{2}$, 故 B项正确;若电梯突然匀速上升,再次达到稳定时小球 B 左右两端细线的拉力分别为 $\frac{mg}{2}$ 、 $\frac{\sqrt{3}mg}{2}$, 由于 $(\frac{mg}{2})^2 + (\frac{\sqrt{3}mg}{2})^2 = (mg)^2$, 故小球 B 对容器壁无压力,恰好受力平衡,与容器无相对滑动,C、D项错误。

6. C **【解析】**激光束通过狭缝会发生衍射现象,衍射条纹中间宽两边窄(与甲图不符),且波长越大,条纹间距越大,故 A项错误;图乙是双缝干涉示意图,根据干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知只增大屏到挡板间距离,两相邻亮条纹间距离将增大,故 B项错误;薄膜干涉是等厚干涉,同一级条纹各处薄膜厚度相等,所以从图丙检验工件平整度的操作中,可推断出 P 为凹处、Q 为凸处,故 C项正确;图丁中能通过特制眼镜看到立体电影,利用了光的偏振原理,故 D项错误。
7. D **【解析】**由于 $mg \sin 30^\circ = 5 \text{ N} > F_0 = 4 \text{ N}$, 滑块初始沿斜面向下做加速度减小的加速运动, F 增大至 5 N 后,滑块受到的合力方向沿斜面向上, $0 \sim 4 \text{ s}$ 内, 拉力 F 的冲量大小为 $I_F = \bar{F}t = \frac{4+8}{2} \times 4 = 24 \text{ N} \cdot \text{s}$, 滑块重力下滑分力的冲量大小为 $I_{G_x} = mg \sin 30^\circ \cdot t = 5 \times 4 = 20 \text{ N} \cdot \text{s}$, 根据动量定理可得 $I_F - I_{G_x} = mv_1 - 0$, 解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, 故 $t = 4 \text{ s}$ 时, 拉力 F 的功率为 $P = F_1 \times v_1 = 32 \text{ W}$, D项正确。

二、多项选择题

8. AC **【解析】**向 b 端移动滑动变阻器 R 的滑片, 滑动变阻器 R 接入电路的阻值减小, 电路总电阻减小, 电流增大, 电流表的示数增大, A 项正确;内阻分压增大, 路端电压减小, 电压表的示数减小, B 项错误;电源内阻和电阻 R_1 分压增大, 滑动变阻器 R 两端的电压减小, 电容器与滑动变阻器 R 并联, 根据 $Q = CU$ 可知, 电容器的带电量减小, C 项正确;由于不明确电源的内阻与外电阻的大小关系, 不能明确电源的输出

功率如何变化,D项错误。

9. AD **【解析】**由图像可知,弹簧的弹性势能占比最大

时 $\frac{m}{M} = \frac{1}{2}$,即三个小球质量相等,初始小球 A 与小球 B 发生弹性碰撞,由动量守恒定律可得 $mv_0 = mv + \frac{M}{2}v_1$,由机械能守恒定律可得 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{M}{2}v_1^2$,求得碰后小球 A 的速度 $v = \frac{m - \frac{M}{2}}{m + \frac{M}{2}}v_0 = 0$,小球

B 的速度为 $v_1 = \frac{2m}{m + \frac{M}{2}}v_0 = v_0$ (动碰静,可以直接套用课本结论公式),弹簧的弹性势能最大时,B、C、弹簧组成的系统共速, $\frac{M}{2}v_1 = (\frac{M}{2} + \frac{M}{2})v_2$,解得 $v_2 = \frac{v_0}{2}$,A、D项正确。

10. BD **【解析】**两次实验中,竖直方向,小球做自由落体运动, $h = \frac{1}{2}gt^2$,解得 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2}$ s 可知两次小球同时落地,A项错误;有水平恒定风力时,小球水平方向做减速运动,水平位移小于无风时的位移,图中实线为有风的情况,虚线对应无风时的情况;无风时,水平方向有 $x_2 = v_0t$,解得 $v_0 = \frac{x_2}{t} = \frac{14}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{2}$ m/s,B项正确;根据题目已知信息,初速度相同,有风时,水平方向有 $x_1 = v_0t - \frac{1}{2}at^2$,解得 $a = 3$ m/s²,风力大小 $F = ma = 3$ N,D项正确;无风时小球落地速度 $v_2 = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = \sqrt{298}$ m/s,有风时落地速度 $v_1 = \sqrt{(gt)^2 + (v_0 - at)^2} = \sqrt{232}$ m/s,则小球落地时动能之比为 $\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = \frac{149}{116}$,C项错误。

三、非选择题

11. (1)①1.060(2分)

②0.20(1分)

③0.80(2分)

(2)①红表笔(1分)

②5(2分)

【解析】(1)①游标尺为20分度,精确度为0.05 mm,

测得遮光条的宽度 $d = 1$ cm + 12×0.05 mm = 1.060 cm。

②遮光条通过第一个光电门时,滑块的速度大小 $v_1 = \frac{d}{t_1} = \frac{1.060 \times 10^{-2}}{0.0530}$ m/s = 0.20 m/s。

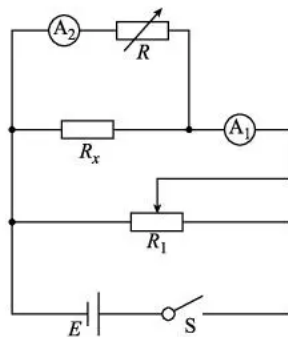
③遮光条通过第二个光电门时,滑块的速度大小 $v_2 = \frac{d}{t_2} = \frac{1.060 \times 10^{-2}}{0.0106}$ m/s = 1.0 m/s,根据运动学公式可得加速度大小 $a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2x} = 0.80$ m/s²。

(2)①在电源外部电流由正极流向负极,而电流由红表笔流入多用电表,由黑表笔流出多用电表,则与接线柱 A 相连的是红表笔。

②测电阻时指针指在刻度盘的正中央,则 R_x 等于欧姆表的内阻,即 $R_x = R_{内} = \frac{E}{I_g} = \frac{1.5}{300 \times 10^{-6}}$ $\Omega = 5 \times 10^3$ $\Omega = 5$ k Ω 。

12. (1)50.0(1分)

(2)电路图如图所示(3分)



(3) $\frac{1}{k}$ (2分)

(4)等于(2分)

【解析】(1)根据电表改装原理可得 $U = I_g(r_2 + R)$,解得 $R = 50.0$ Ω 。

(2)测量中要求尽可能准确地测量,电流表 A_2 串联电阻箱 R_3 改装成电压表,电路图如图所示。

(3)根据电路图可知 $I_1 = I_2 + \frac{I_2(r_2 + R)}{R_x}$,整理得 $\frac{I_1}{I_2}$

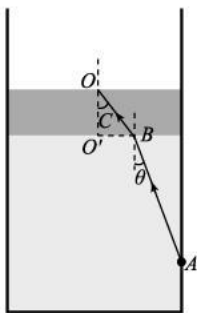
$= 1 + \frac{r_2}{R_x} + \frac{1}{R_x}R$,则 $\frac{I_1}{I_2} - R$ 图像的斜率 $k = \frac{1}{R_x}$,可得

$R_x = \frac{1}{k}$ 。

(4)电流表 A_2 的内阻已知,结合(3)可知此方案没有

系统误差,测量值等于真实值。

- 13.【解析】(1)激光在两溶液中的传播路径如图所示,液面O处发生全反射



$$\sin C = \frac{1}{n_1} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$x_{OB} = L \tan C = \sqrt{3}L$$

$$\tan \theta = \frac{R - x_{OB}}{3L} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{故 } \theta = 30^\circ$$

$$\text{两溶液分界面相对折射率 } n_{21} = \frac{\sin C}{\sin \theta} = \sqrt{3} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{则下层溶液的绝对折射率 } n_2 = \sqrt{3}n_1 = 2 \quad (1 \text{分})$$

(2)激光由B点到达O点过程中

$$v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}c \quad (1 \text{分})$$

$$t_1 = \frac{BO}{v_1} = \frac{4\sqrt{3}L}{3c} \quad (1 \text{分})$$

激光由A点到达B点过程中

$$v_2 = \frac{c}{n_2} = \frac{c}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$t_2 = \frac{AB}{v_2} = \frac{4\sqrt{3}L}{c} \quad (1 \text{分})$$

激光由A点到达O点的传播时间

$$t = t_1 + t_2 = \frac{16\sqrt{3}L}{3c} \quad (1 \text{分})$$

- 14.【解析】(1)对A根据动能定理可得

$$m_A g R = \frac{1}{2} m_A v_0^2 - 0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2gR} = 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2)根据牛顿第二定律可得,A滑上B后,A的加速度大小 $a_1 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

由 $v-t$ 图像可知,二者达到共速所需时间

$$t_1 = \frac{v_0 - v_{共}}{a_1} = 2 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

$$B \text{ 的加速度大小 } a_2 = \frac{v_{共}}{t_1} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

对B,由牛顿第二定律得

$$\mu_1 m_A g - \mu_2 (m_A + m_B) g = m_B a_2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } B \text{ 与地面间的动摩擦因数 } \mu_2 = 0.1 \quad (1 \text{分})$$

$$(3) \text{ 匀加速阶段 } B \text{ 运动的位移 } x_1 = \frac{0 + v_{共}}{2} t_1 = 2 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

B与A一起运动至静止过程的加速度大小

$$a_3 = \mu_2 g = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{该过程中 } B \text{ 运动的位移 } x_2 = \frac{0 - v_{共}^2}{-2a_3} = 2 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

$$B \text{ 运动的总位移 } x = x_1 + x_2 = 4 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

- 15.【解析】(1)物体Q下摆过程中,P、Q组成的系统水平方向上动量守恒,有 $m_P v_P = m_Q v_Q$ (1分)

$$\text{水平方向上由 } x = \bar{v}t \text{ 可知位移 } x_P : x_Q = \bar{v}_P : \bar{v}_Q \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } x_P + x_Q = L$$

解得物体P与滑块间的水平距离

$$x_P = \frac{2}{5}L = 0.3 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

(2)物体Q下摆过程中机械能守恒,有

$$m_Q g L = \frac{1}{2} m_P v_P^2 + \frac{1}{2} m_Q v_Q^2 \quad (1 \text{分})$$

P、Q组成的系统水平方向上动量守恒,有

$$m_P v_P = m_Q v_Q$$

$$\text{解得 } v_Q = 3 \text{ m/s}$$

物体Q与滑块弹性正碰时由动量守恒定律有

$$m_Q v_Q = m v_1 + m_Q v_Q' \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据能量守恒定律有 } \frac{1}{2} m_Q v_Q^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m_Q v_Q'^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 4 \text{ m/s}$$

滑块从A点到B点过程中,有

$$-\frac{8}{15} \cdot 3R + 0 - \frac{1}{2} m v_2^2 + \frac{1}{2} m v_1^2 = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 2 \text{ m/s}$$

圆弧段重力与电场力的合力沿半径方向与圆弧的交点是滑块在圆弧上的等效最低点,设滑块到圆心的

$$\text{连线与竖直方向的夹角为 } \theta, \text{ 由 } \tan \theta = \frac{qE}{mg} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可得 } \theta = 53^\circ$$

滑块从B点到等效最低点时,有

$$qER \sin \theta - mg(R - R \cos \theta) = \frac{1}{2} m v_m^2 - \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{滑块在等效最低点时有 } F_N - \frac{mg}{\cos \theta} = m \frac{v_m^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

解得 $F_N = 19 \text{ N}$

根据牛顿第三定律可得滑块对圆弧轨道的最大压力大小为 19 N (1分)

(3) 滑块从 B 点到达 C 点的过程中, 由动能定理可

$$\text{得 } qER - mgR = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{\sqrt{66}}{3} \text{ m/s}$$

$$\text{滑块从上抛到第一次落回的时间 } t = 2 \frac{v_3}{g} = \frac{\sqrt{66}}{15} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

抛出后滑块在水平方向做匀加速直线运动

$$a = \frac{qE}{m} = \frac{4}{3}g \quad (1 \text{ 分})$$

滑块从 C 点上抛到第一次落回平台上, 水平位移由

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_1 = \frac{88}{45} \text{ m}$$

滑块撞击平台时能等速率反弹, 可知滑块每次在空中的运动时间相等, 而通过 C 点时的水平初速度为零, 由匀变速直线运动相邻相等时间间隔内的位移比为 $1:3$

$$\text{可知平台上 1、2 两个落点间距 } x_2 = 3x_1 = \frac{88}{15} \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$