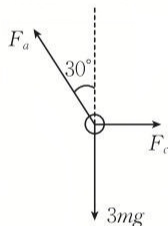


高三物理考试参考答案

1. B 【解析】本题考查原子核物理,目的是考查学生的理解能力。托马斯·杨的双缝干涉实验说明光具有波动性,玻尔的原子理论可以解释氢原子光谱的实验规律,选项 A 错误、B 正确;卢瑟福通过分析 α 粒子散射实验,提出了原子的核式结构模型,汤姆孙通过对阴极射线的研究发现了电子,选项 C、D 错误。

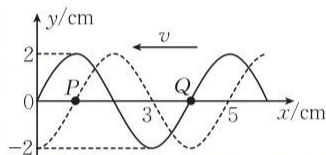
2. D 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的推理论证能力。飞船受地球的万有引力作用,选项 A 错误;飞船在发射后的一段时间内是加速的,处于超重状态,选项 B 错误;飞船在轨的高度要小于同步卫星的在轨高度,则飞船绕地球运行的周期小于 24 h,选项 C 错误;根据开普勒第二定律,飞船在轨运行时与地球的连线在相等的时间内扫过的面积相等,选项 D 正确。

3. C 【解析】本题考查力的相互作用,目的是考查学生的推理论证能力。设小球 1 和 2 的质量分别为 $2m$ 和 m ,选取 1、2 两球整体为研究对象,受力分析如图所示,利用正交分解法,得 $F_a \sin 30^\circ = F_c$, $F_a \cos 30^\circ = 3mg$,解得 $F_a = 2\sqrt{3}mg$, $F_c = \sqrt{3}mg$,选项 A 错误;选取球 2 为研究对象,由平衡条件可得 $F_b = \sqrt{(mg)^2 + F_c^2} = 2mg$,对球 2,根据受力平衡有 $F_b \cos \theta = mg$,则细线 a、b 拉力大小之比为 $\sqrt{3} : 1$,细线 b 与竖直方向的夹角 $\theta = 60^\circ$,选项 B 错误、C 正确;对整体分析可知 $F_c = 3mg \tan \alpha$,若保持细线 c 水平,减小细线 a 与竖直方向的夹角 α ,细线 c 的拉力减小,选项 D 错误。



4. A 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的推理论证能力。

由“当 Q 点在 $t=0$ 时的振动状态传到 P 点时”为突破口,该时刻的波动图像如图所示。沿着波的传播方向介质中质点“上坡下,下坡上”,即在 $1\text{ cm} < x < 2\text{ cm}$ 范围内的质点正在向 y 轴正方向运动,选项 A 正确;Q 点正好位于波谷位置,其加速度方向沿 y 轴正方向,选项 B、C 错误;介质中的质点只在各自的平衡位置上下做简谐运动,而不“随波逐流”,不会将 Q 点处的质点传到坐标原点,选项 D 错误。



5. B 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的模型建构能力。点电荷从 d 运动到 a 的过程中,由题图可以看出电场强度先增大后减小,故电场力先增大后减小,加速度先增大后减小,选项 A 错误;a 点右侧的电场强度沿 x 轴负方向,则从 b 到 d,电势升高,选项 B 正确;从 d 到 a,电势降低,正点电荷的电势能一直减小,选项 C 错误;由题图可知,a 和 b 之间的平均电场强度小于 b 和 c 之间的平均电场强度,根据公式 $W=qEd$ 可知,正点电荷从 b 运动到 a 电场力做的功小于点电荷从 c 运动到 b 电场力做的功,选项 D 错误。

6. C 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的模型建构能力。由题图乙知,线圈转动周期

$T = \pi \times 10^{-2} \text{ s}$, $f = \frac{1}{T} = \frac{100}{\pi} \text{ Hz}$, 选项 A 错误; 感应电动势最大值 $E_m = nBS\omega$, 而 $BS = \Phi_m =$

$1.0 \times 10^{-2} \text{ Wb}$, 代入数据得 $E_m = 200 \text{ V}$, 选项 B 错误; 感应电动势有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2} \text{ V}$, 电

路中电流有效值 $I = \frac{E}{R+r} = \sqrt{2} \text{ A}$, 由题图甲处转过 $\frac{1}{4}$ 圈的时间 $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi \times 10^{-2}}{4} \text{ s}$, 电阻 R 上

产生的热量 $Q = I^2 R t = \frac{19\pi}{40} \text{ J}$, 选项 C 正确; 通过电阻 R 的电荷量 $q = \bar{I} \cdot \Delta t = \frac{\bar{E}}{R+r} \cdot \Delta t =$

$\frac{n\Delta\Phi}{R+r}$, 由题图甲处转过 $\frac{1}{4}$ 圈, 则 $\Delta\Phi = \Phi_m = 1.0 \times 10^{-2} \text{ Wb}$, 则 $q = 0.01 \text{ C}$, 选项 D 错误。

7. D 【解析】本题考查传送带,目的是考查学生的模型建构能力。煤块滑上传送带后做匀减速

直线运动, 加速度大小 $a_1 = \frac{mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta}{m} = 10 \text{ m/s}^2$, 经过时间 t_1 煤块的速度减为零,

则 $t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 1 \text{ s}$, $0 \sim 1 \text{ s}$ 内传送带的速度为零, 则煤块向上滑动的位移 $x_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = 5 \text{ m}$, 1 s 后

传送带开始加速, 传送带的加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 5 \text{ m/s}^2$, 由于 $\mu mg \cos \theta < mg \sin \theta$, 煤块向下加

速, 其加速度 $a_2 = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{m} = 2 \text{ m/s}^2$, 所以煤块从传送带底部运动至最高点的过

程中, 位移为 5 m , 选项 A 错误; 设煤块向下加速到 A 点运动的时间为 t_2 , 则 $x_1 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$, 解

得 $t_2 = \sqrt{5} \text{ s}$, 则煤块在传送带上运动的时间 $t = t_1 + t_2 = (1 + \sqrt{5}) \text{ s}$, 选项 B 错误; 煤块上滑相

对传送带的位移 $\Delta x_1 = x_1 = 5 \text{ m}$, 下滑相对传送带的位移大小 $\Delta x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 + x_1 = 17.5 \text{ m}$,

$\Delta x_2 > \Delta x_1$, 则煤块在传送带上留下的痕迹长度为 17.5 m , 选项 C 错误; 煤块与传送带间产生的热量 $Q = \mu mg \cos \theta \times (\Delta x_1 + \Delta x_2) = 90 \text{ J}$, 选项 D 正确。

8. AB 【解析】本题考查斜抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。篮球被抛出后在空中做

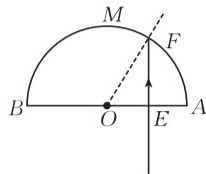
匀变速曲线运动, 选项 A 正确; 取篮筐所在的平面为零势能面, 篮球在被投出点的重力势能

$E_{p1} = -mgh$, 选项 B 正确; 篮球刚进入篮筐时的动能为 $\frac{1}{2} m v_0^2 - mgh$, 选项 C 错误; 篮球的

运动公众号三晋高中指南轨迹是抛物线, 选项 D 错误。

9. AC 【解析】本题考查光学知识,目的是考查学生的推理论证能力。如图所

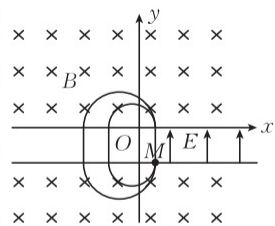
示, 从 E 点射入的光线在 AMB 面的入射点为 F, 满足光从光密介质射向光疏介质, F 点越靠近 A 点, $\angle OFE$ 越大, 若大于临界角, 则发生全反射,



$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3} > \frac{1}{2}$, 即 $C > 30^\circ$ 时光会发生全反射, 选项 A 正确、B 错误; 射向 OM 的光线路径最长, 时间最长, 由 $v = \frac{c}{n}$ 及 $t = \frac{R}{v}$ 得 $t = \frac{\sqrt{3}}{c}R$, 选项 C 正确; 频率越高, 光的折射率越大, 临界角越小, 故能够发生全反射的范围越大, 选项 D 错误。

10. ABC 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的创新能力。粒子从 M 点由静止释放经过电场加速到第一次

经过 x 轴过程中有 $qEd = \frac{1}{2}mv_1^2$, 解得 $v_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1 \times 10^6 \times 4 \times 10^3 \times 0.2}{m}} \text{ m/s} = 4 \times 10^4 \text{ m/s}$, 选项 A 正确; 根据题



意画出粒子的运动轨迹如图所示, 设粒子经过电场加速一次后在磁场中的运动半径为 r_1 ,

由洛伦兹力提供向心力得 $qv_1B = \frac{mv_1^2}{r_1}$, 可得 $r_1 = \frac{mv_1}{qB} = \frac{10^{-6} \times 4 \times 10^4}{0.4} \text{ m} = 0.1 \text{ m}$, 同理, 粒

子经过电场加速两次后在磁场中的运动半径 $r_2 = \frac{mv_2}{qB} = \frac{10^{-6} \times 4\sqrt{2} \times 10^4}{0.4} \text{ m} = 0.1\sqrt{2} \text{ m}$, 由

图综合分析可知, 粒子经过 x 轴时速度方向与 x 轴始终垂直, 粒子第三次经过 y 轴时的位置

坐标为 $(0, 0.1\sqrt{2\sqrt{2}-1} \text{ m})$, 选项 B、C 正确; 粒子在磁场中运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB} =$

$\frac{2\pi \times 10^{-6}}{0.4} \text{ s} = 5\pi \times 10^{-6} \text{ s}$, 粒子在电场中第一次加速的时间 $t_1 = \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{v_1}{2}} = \frac{0.4}{4 \times 10^4} \text{ s} = 1 \times$

10^{-5} s , 粒子在电场中第二次加速的时间 $t_2 = \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{v_1+v_2}{2}} = \frac{0.4}{4 \times 10^4 + 4\sqrt{2} \times 10^4} \text{ s}$, 粒子在无

电场和无磁场区域做匀速直线运动的时间为 $t_1' = \frac{d}{v_1}$, 则粒子从开始释放到第三次经过 x 轴

所用的时间 $t = T + t_1 + t_2 + t_1' = (5 + 10\sqrt{2} + 5\pi) \times 10^{-6} \text{ s}$, 选项 D 错误。

11. (1) 红 (2分)

(2) 1.250 mA (1.25 mA 也可给分) (1分) 1500 Ω (1分) 2.50 V (2分)

【解析】本题考查多用电表, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 题图甲中的 B 端与红表笔连接。

(2) B 端接“1”或“2”时均是电流挡。 B 端接“1”“2”时电路总电流分别为 $I_1 = \frac{R_1 + R_2 + R_g}{R_1} I_g$ 、

$I_2 = \frac{R_1 + R_2 + R_g}{R_1 + R_2} I_g$, 因为 $I_1 > I_2$, 则 B 端接“1”时是直流电流 2.5 mA 挡, 则多用电表读数

为 1.250 mA。B 端接“3”时是欧姆挡,则多用电表读数为 $15 \times 100 \Omega = 1500 \Omega$ 。B 端接“5”时是直流电压 5 V 挡,则多用电表读数为 2.50 V。

12. (1) 0.32 (1分) 2.1 (2分)

(2) 9.5 (2分) 8.6 (2分)

(3) 细线与定滑轮间的摩擦阻力较大 (2分)

【解析】本题考查验证机械能守恒定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 由题可知,相邻计数点间的时间间隔 $T = 0.02 \text{ s} \times 5 = 0.1 \text{ s}$,打下计数点 A 时物块 a 和

物块 b 运动的速度大小 $v_A = \frac{x_1 + x_2}{2T} = \frac{1.02 + 5.47}{0.2} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.32 \text{ m/s}$,打下计数点 E

时物块 a 和物块 b 运动的速度大小 $v_E = \frac{x_5 + x_6}{2T} = \frac{18.90 + 23.40}{0.2} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 2.1 \text{ m/s}$ 。

(2) 从打计数点 A 到打计数点 E 的过程中,物块 a 和物块 b 组成的系统减小的重力势能

$\Delta E_p = m_2 gh - m_1 gh = (m_2 - m_1)g(x_2 + x_3 + x_4 + x_5) = 9.5 \text{ J}$,增加的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}(m_1 +$

$m_2)v_E^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_A^2 = 8.6 \text{ J}$ 。

(3) 细线与定滑轮间的摩擦阻力较大,使得系统增加的动能要小于减少的重力势能。

13. **【解析】**本题考查气体,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 气体从 A 状态到 C 状态,有

$$\frac{p_A V_A}{T_A} = \frac{p_C V_C}{T_C} \quad (2 \text{分})$$

解得 $T_C = 2400 \text{ K}$ 。(2分)

(2) 题中图线与 V 轴围成的面积即气体对外做的功,有

$$W = 2 \times 10^5 \times 1 \text{ J} + (2+4) \times 10^5 \times 2 \div 2 \text{ J} \quad (3 \text{分})$$

解得 $W = 8 \times 10^5 \text{ J}$ 。(2分)

14. **【解析】**本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 在水平方向上由动量守恒定律得

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_2 = \frac{mv_0}{M} - \frac{m}{M}v_1 \quad (1 \text{分})$$

结合题图乙可得 $\frac{m}{M} = \frac{5}{4}$ (1分)

$$\frac{mv_0}{M} = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

$$m=5 \text{ kg}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球运动到最高点时,在竖直方向上的速度为零,在水平方向上与滑块具有相同的速度 $v_{\text{共}}$,在水平方向上由动量守恒定律得 $mv_0=(m+M)v_{\text{共}}$ (2分)

$$\text{解得 } v_{\text{共}}=\frac{20}{9} \text{ m/s}。 \quad (2 \text{ 分}) \text{ 更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南}$$

(3) 小球从开始运动至到达最高点的过程中,由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}(m+M)v_{\text{共}}^2+mgh \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h=\frac{16}{45} \text{ m}。 \quad (2 \text{ 分})$$

15.【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 由题意得

$$L=2\pi r \quad (1 \text{ 分})$$

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

$$\text{解得 } t=\sqrt{\frac{2L}{\pi a}}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 金属棒做匀加速直线运动,有

$$v^2=2ar \quad (1 \text{ 分})$$

$$E=2Brv \quad (1 \text{ 分})$$

$$E=IR \quad (1 \text{ 分})$$

由安培力公式得

$$F_{\text{安}}=2BrI \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第二定律得

$$F_0-F_{\text{安}}=ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_0=\frac{(BL)^2}{R\pi^2\sqrt{\pi}}\sqrt{La}+ma。 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) v_0^2=2ax$$

$$y^2+(r-x)^2=r^2$$

$$E_0=2Byv_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_0=I_0R_0$$

$$R_0=\frac{2y}{2r}R \quad (1 \text{ 分})$$

由安培力公式得

$$F_{安0} = 2ByI_0 \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第二定律得

$$F - F_{安0} = ma$$

$$\text{解得 } F = \frac{2LB^2x}{\pi R} \sqrt{2a\left(\frac{L}{\pi} - x\right) + ma} \quad (0 \leq x \leq \frac{L}{\pi}) \quad (1 \text{ 分})$$

$$F = ma \quad (x > \frac{L}{\pi})。 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(4) F = \frac{2LB^2x}{\pi R} \sqrt{2a\left(\frac{L}{\pi} - x\right) + ma} \quad (0 \leq x \leq \frac{L}{\pi}) \quad (1 \text{ 分})$$

由均值不等式可得, 当 $x = \frac{2L}{3\pi}$ 时, F 取最大值

$$F_m = \frac{4B^2L^2}{9\pi^3R} \sqrt{6\pi La} + ma。 \quad (1 \text{ 分})$$