

高三物理 2 月联考试卷

参考答案

1. C 【解析】本题考查光电效应,目的是考查学生的理解能力。由题图甲可知,氢原子能产生 3 种不同的光子,选项 A 错误;光电子的最大初动能为 10.30 eV ,选项 B 错误;光电管阴极 K 的逸出功 $W=(13.6-1.51-10.30)\text{ eV}=1.79\text{ eV}$,选项 C 错误;氢原子释放的 3 种光子能量均大于逸出功,选项 D 正确。
2. C 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的理解能力。小球与小车组成的系统在水平方向上不受外力,系统在水平方向上动量守恒,小球在最低点时,细绳对小球的拉力大于小球受到的重力,小球处于超重状态,小车处于平衡状态,选项 A 错误、C 正确;小球在最高点时,小球、小车的加速度均不为 0,选项 B、D 错误。
3. C 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。根据 $G\frac{Mm}{R^2}=\frac{mv^2}{R}$,可得 $v_{\text{火}}^2=\frac{GM_{\text{火}}}{R_{\text{火}}}$, $v_{\text{地}}^2=\frac{GM_{\text{地}}}{R_{\text{地}}}$,则 $\frac{v_{\text{火}}}{v_{\text{地}}}=\sqrt{\frac{M_{\text{火}}R_{\text{地}}}{M_{\text{地}}R_{\text{火}}}}\approx\frac{1}{2}$,选项 C 正确。
4. B 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。无人机 5 s 上升了 25 m,可知无人机的加速度大小 $a=2\text{ m/s}^2$,根据牛顿第二定律有 $F-mg-f=ma$,解得 $F=20\text{ N}$,选项 B 正确。
5. BC 【解析】本题考查光的折射、反射,目的是考查学生的理解能力。若入射角增大,则反射角也增大,折射角也相应增大,选项 A 错误、B 正确;折射光线与反射光线的夹角将减小,选项 C 正确、D 错误。
6. BD 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的理解能力。因 A 点到电极 P 的平均电场强度大于 B 点到电极 P 的平均电场强度,所以 A 点到电极 P 的距离较小,选项 A 错误;根据对称性可知 M、N 两点的电场强度大小相等,方向不同,选项 B 正确; $BC=BP$,沿电场线方向电势降低,B 点的电势小于 C 点的电势,选项 C 错误;金属圆筒 Q 接地后,外表面的电荷全部导入大地,正电荷分布在圆筒内表面,选项 D 正确。
7. AC 【解析】本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理论证能力。原线圈两端的电压 $U_1=220\text{ V}$,则副线圈两端的电压为 20 V ,选项 A 正确;副线圈中的电流为 1 A ,电流表的示数为 $\frac{1}{11}\text{ A}$,选项 B 错误;变压器的输入功率为 20 W ,输出功率也为 20 W ,选项 C 正确、D 错误。
8. BD 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。线圈 a 的半径为线圈 b 半径的 2 倍,则线圈 a、b 围成的面积之比 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{4}{1}$,可得 $\frac{\Phi_1}{\Phi_2}=\frac{BS_1}{BS_2}=\frac{4}{1}$,选项 A 错误;根据法拉第电磁感应定律有 $E=\frac{\Delta B}{\Delta t}S$,可得 $\frac{E_1}{E_2}=\frac{4}{1}$,选项 B 正确;两线圈的质量相等,线圈 a 的半径为

线圈 b 半径的 2 倍, 所以线圈 a 的横截面积为线圈 b 横截面积的一半, 根据电阻定律可知, 线圈 a 、 b 的电阻之比 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{4}{1}$, 线圈 a 、 b 内的感应电流之比 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{1}$, 选项 C 错误; 线圈 a 、 b 产生的热功率之比 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{1}$, 选项 D 正确。

9. 不断增大 (1 分) 保持不变 (2 分)

【解析】 本题考查物体的平衡, 目的是考查学生的理解能力。物体 A 在水平方向上受到推力 F 和墙面的支持力 N , 它处于平衡状态, 缓慢增大力 F , 根据平衡条件可知, 墙壁对物体 A 的弹力不断增大; 物体 A 在竖直方向上受到重力和摩擦力, 它处于平衡状态, 根据平衡条件可知墙壁对物体 A 的摩擦力保持不变。

10. 1 : 2 (1 分) 1 : 4 (2 分)

【解析】 本题考查圆周运动, 目的是考查学生的推理论证能力。由题意可知, 两皮带轮边缘的线速度大小相等, 左侧皮带轮边缘某点的线速度与 B 点的线速度相等, 所以 $\omega_A : \omega_B = 1 : 2$, 向心加速度 $a = R\omega^2$, 所以 $a_A : a_B = 1 : 4$ 。

11. $\frac{1}{4}$ (1 分) 20 (2 分)

【解析】 本题考查机械波, 目的是考查学生的推理论证能力。根据已知条件有 $\frac{10 \text{ m}}{v} + \frac{1}{4f} = 3 \text{ s}$, $\frac{20 \text{ m}}{v} + \frac{3}{4f} = 7 \text{ s}$, 解得 $v = 5 \text{ m/s}$, $f = \frac{1}{4} \text{ Hz}$, 简谐横波的波长 $\lambda = \frac{v}{f} = 20 \text{ m}$, $0 \sim 7 \text{ s}$ 内质点 P 的振动时间为 5 s, 质点 P 通过的路程 $s = 5A = 20 \text{ cm}$ 。

12. (1) $\frac{d}{\Delta t_3}$ (3 分)

(2) $\frac{1}{\Delta t_2} + \frac{1}{\Delta t_3}$ (3 分)

【解析】 本题考查验证动量守恒定律实验, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 碰撞后滑块 B 的速度大小为 $\frac{d}{\Delta t_3}$ 。

(2) 滑块 A 碰撞前、后的速度大小分别为 $\frac{d}{\Delta t_1}$ 、 $\frac{d}{\Delta t_2}$, 弹性碰撞在碰撞前的两者靠近的速度 (相对速度) 等于碰撞后两者的分离速度, 即 $\frac{d}{\Delta t_1} = \frac{d}{\Delta t_2} + \frac{d}{\Delta t_3}$ 。

13. (1) B (2 分)

(2) 2 400 (2 分)

(3) 100 (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) 电流从红表笔流入多用电表, 故红表笔应插入 B 处。

(2) 当选择开关接 3 时为电压表, 量程为 $0 \sim 25 \text{ V}$, 有 $I_g(R_g + R_2) = 25 \text{ V}$, 解得 $R_2 = 2\,400 \, \Omega$ 。

(3)红、黑表笔短接,电表指针满偏时有 $I_g(R_g+R_p+r)=1.5\text{ V}$,当指针指在如题图乙所示的位置时有 $6\text{ mA}\times(R_g+R_p+R_x+r)=1.5\text{ V}$,解得 $R_x=100\ \Omega$ 。

14.【解析】本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)设开始封闭气体的压强为 p_1 ,补充水银至两侧液面相平时,右管内水银面上升了 x ,有

$$p_1=p_0-\rho gh \quad (1\text{ 分})$$

$$p_1SL=p_0S(L-x) \quad (2\text{ 分})$$

$$\Delta h=h+2x \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta h=35\text{ cm}。 \quad (2\text{ 分})$$

(2)继续向左侧管中加入水银,直至液面与管口相平,设此时封闭气体柱的长度为 L_0 ,有

$$p_1SL=(p_0+\rho gL_0)SL_0 \quad (2\text{ 分})$$

$$p_m=p_0+\rho gL_0 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_m=90\text{ cmHg}。 \quad (2\text{ 分})$$

15.【解析】本题考查机械能守恒定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)平衡时 AP 段的轻绳恰好与轻杆垂直,设平衡时轻杆与水平方向的夹角为 θ ,根据几何关系有

$$\cos \theta=\frac{3}{5} \quad (1\text{ 分})$$

$$mg \cos \theta=m_B g \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } m_B=\frac{3m}{5}。 \quad (1\text{ 分})$$

(2)系统在平衡位置时重心最低,当系统的重心最低时,系统的动能最大,故轻杆与水平方向的夹角为 θ 时,系统的动能最大,此时两小球的速度大小相等,设此时两小球的速度大小为 v ,有

$$3mgL \sin \theta-m_B g(3L \tan \theta-2L)=\frac{1}{2}(m+m_B)v^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$T-mg \sin \theta=\frac{mv^2}{3L} \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } T=\frac{13mg}{10}。 \quad (2\text{ 分})$$

(3)设小球 A 在最低点时的速度大小为 v_1 ,子弹射入小球 A 后两者的速度大小为 v_2 ,则有

$$mg \cdot 3L(1-\sin \theta)=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$mv_1-\frac{m}{10}v_0=-(m+\frac{m}{10})v_2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}(m+\frac{m}{10})v_2^2=(m+\frac{m}{10})g \cdot 3L(1-\sin \theta) \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0=\frac{26}{5}\sqrt{30gL}。 \quad (2\text{ 分})$$

16.【解析】本题考查带电粒子在匀强磁场中的偏转,目的是考查学生的创新能力。

(1) 设 P 点的坐标为 (x, y) , 粒子做类平抛运动的时间为 t , 则有

$$-qEy = \frac{1}{2} \times 4mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$-y = \frac{1}{2} \times \frac{qE}{m} t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$-x = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = -\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qE}, y = -\frac{3mv_0^2}{2qE} \quad (2 \text{ 分})$$

所以 P 点的坐标为 $(-\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qE}, -\frac{3mv_0^2}{2qE})$ 。

(2) 设粒子进入磁场后做半径为 r 的圆周运动, 粒子与绝缘圆环相碰 $n-1$ 次后恰好从 O 点射出, 如图所示, 结合图中几何关系有

$$\alpha = \frac{2\pi}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$r = R \tan \frac{\alpha}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$2qv_0B = m \frac{4v_0^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2mv_0}{qR \tan \frac{\pi}{n}} (n=3, 4, 5, \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设粒子做匀速圆周运动的周期为 T , 则有

$$T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\beta = \pi - \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_{\text{磁}} = n \frac{\beta}{2\pi} T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_{\text{磁}} = \frac{\pi R}{2v_0} (n-2) \tan \frac{\pi}{n} (n=3, 4, 5, \dots) \quad (1 \text{ 分})$$

由数学知识知, 当 $n \rightarrow \infty$ 时, $\tan \frac{\pi}{n} = \sin \frac{\pi}{n} = \frac{\pi}{n}$, 故粒子在磁场中运动的最长时间 $t_m = \frac{\pi^2 R}{2v_0}$ 。
(2 分)

