

江西省“红色十校”26届高三第一次联考

物理参考答案

1.【答案】B

【解析】大量处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁辐射的不同频率的光子共有 6 种,其中 $n=4 \rightarrow n=1$ 、 $n=3 \rightarrow n=1$ 、 $n=2 \rightarrow n=1$ 跃迁辐射的光子的能量超过了 3.20 eV,能使金属钙发生光电效应的光子种类最多有 3 种,B 项正确。

2.【答案】A

【解析】设匀速运动的时间为 t ,则 $20 \times 50 = \frac{1}{2}(50+t) \times 25$,解得 $t=30$ s,A 项正确。

3.【答案】C

【解析】气体发生等温变化,则 $pV=C$, $p=C \frac{1}{V}$ 或 $V=C \frac{1}{p}$,C 项正确; $p-V$ 图像不可能与坐标轴相切,A 项错误; $p-\frac{1}{V}$ 图像不可能过原点,是图像的延长线过原点,B 项错误;气泡上升过程中体积增大,压强减小,D 项错误。

4.【答案】D

【解析】金属棒要处于静止,受到的安培力向上,根据左手定则可知,电流沿 ACD 方向,金属棒的有效长度为 d ,设电流大小为 I ,根据力的平衡, $BId=2mg$,解得 $I=\frac{2mg}{Bd}$,D 项正确。

5.【答案】B

【解析】根据电场线的分布可知, a 、 b 带异种电荷,A 项错误;根据电场线的分布可知, a 所带的电荷量比 b 所带的电荷量大,B 项正确; A 点的电场强度比 B 点的电场强度大,C 项错误,电荷电性不明确,因此 A 、 B 两点的电势高低无法判断,D 项错误。

6.【答案】C

【解析】由于 $\angle MOP = \angle POQ$,因此卫星与地心连线从 M 点运动到 P 点扫过的面积小于从 P 点运动到 Q 点扫过的面积,因此卫星从 M 点运动到 P 点所用时间小于从 P 点运动到 Q 点所用时间,A 项错误;由于卫星从 M 点运动到 Q 点过程中速率越来越小,因此卫星从 M 点运动到 P 点的平均速率大于从 P 点运动到 Q 点的平均速率,卫星在 M 点的动能大于在 Q 点的动能,B 项错误,C 项正确;卫星在椭圆轨道上运动过程中机械能守恒,D 项错误。

7.【答案】C

【解析】小朋友在 B 点加速度大小为 $g \sin \theta \leq g$,不为零,A 项错误;设运动到最低点速度为 v ,根据机械能守恒 $mgl(1-\cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2$,在最低点的加速度 $a = \frac{v^2}{l} = 2g(1-\cos \theta)$,由此可知,当 $\theta > 60^\circ$ 时,在最低点的加速度大于 g ,B 项错误;在 O 点小朋友的速度与重力垂直,重力的瞬时功率为零,C 项正确,D 项错误。

8.【答案】BD

【解析】设 a 、 b 端电压为 U ,原线圈中电流为 I ,则由 $U=IR+I(\frac{n_1}{n_2})^2R_L$ 可知,要使 I 变大,应减小 n_1 ,即将 P_1 向下移,或减小 R ,即 P_2 向右移,A、C 项错误,B、D 项正确。

9. 【答案】AC

【解析】根据题意可知,波的传播速度为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{0.2} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$, A 项正确;两列波叠加过程中 $x = 2 \text{ m}$ 和 $x = 3 \text{ m}$ 处均为波峰与波峰相遇点或波谷与波谷相遇点,是振动加强点, B 项错误, C 项正确;根据振动叠加可知, $t = 0.2 \text{ s}$ 时, $x = 2 \text{ m}$ 处质点正向上振动, $x = 3 \text{ m}$ 处质点正向下振动, D 项错误。

10. 【答案】AD

【解析】设 a、b 共速时的速度为 v , 根据动量守恒 $mv_0 = 2mv$, 解得 $v = \frac{1}{2}v_0$, 进入圆弧轨道前, 设通过金属棒 b 的电量为 q , 根据动量定理 $BqL = mv$, 解得 $q = \frac{mv_0}{2BL}$, A 项正确; 设进入圆弧轨道前金属棒 b 中产生的焦耳热为 Q , 根据能量守恒 $2Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 2mv^2$, 解得 $Q = \frac{1}{8}mv_0^2$, B 项错误; 金属棒 b 滑上圆弧轨道后, 对 a 研究, 根据动量定理 $\frac{B^2L^2v}{2R}t = mv$, 即 $\frac{B^2L^2}{2R}x_1 = mv$, 解得 $x_1 = \frac{mRv_0}{B^2L^2}$, C 项错误; 设第二次一起在水平轨道上相对运动的位移为 x_2 , 根据动量守恒可知, 刚好不相碰时的共同速度为 $\frac{1}{4}v_0$, 则 $\frac{B^2L^2}{2R}x_2 = m \times \frac{1}{4}v_0$, 解得 $x_2 = \frac{mRv_0}{2B^2L^2}$, D 项正确。

11. 【答案】(1) 20.0 (19.8~20.2 均可, 2 分) (2) $L_n - L_0$ (2 分) (3) 125 (2 分)

【解析】(1) 弹簧的原长为 $L_0 = 20.0 \text{ mm}$ 。

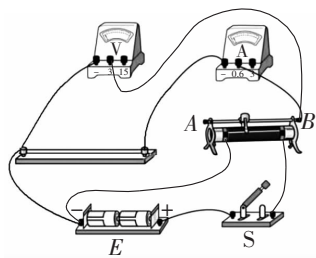
(2) $x_n = L_n - L_0$ 。

(3) 弹簧的伸长量为 1.5 cm 时所挂物块的质量 $m = \frac{1.50}{2.40} \times 200 \text{ g} = 125 \text{ g}$ 。

12. 【答案】(1) 0.680 (0.678~0.682 均可, 1 分) (2) R_1 (1 分) 见解析 (2 分) (3) 3.0 (2 分) 1.1×10^{-6} (2 分) 不存在 (1 分)

【解析】(1) 金属丝的直径为 $d = 0.5 \text{ mm} + 0.01 \times 18.0 \text{ mm} = 0.680 \text{ mm}$ 。

(2) 实验由于要多测量几组数据, 因此滑动变阻器采用分压接法, 滑动变阻器选用阻值较小的 R_1 , 由于电流表内阻已知, 因此采用电流表内接法, 完整的电路如图所示。



(3) 由图像及题中信息得到被测金属丝的电阻 $R_x = \frac{2}{0.5} \Omega - 1 \Omega = 3.0 \Omega$, 由电阻定律知 $\rho = \frac{RS}{L} = \frac{\pi R d^2}{4L} = 1.1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$, 由于实验中考虑了电流表内阻, 因此不存在因电表内阻引起的系统误差。

13. 解: (1) 根据几何关系可知, 光在 D 点的入射角 $i = 60^\circ$ (1 分)

折射角 $r = 30^\circ$ (1 分)

折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (2 分)

解得 $n = \sqrt{3}$ (1 分)

(2) 根据几何关系 $DE = \frac{1}{2}L$ (1分)

根据光路可逆可知,光在 E 点的入射角为 30° ,折射角为 60° ,则 $\triangle CEF$ 为等腰三角形

根据几何关系 $EF = \frac{1}{2}L \cos 30^\circ \times 2 = \frac{\sqrt{3}}{2}L$ (1分)

时间 $t = \frac{DE}{v} + \frac{EF}{c} = \frac{n \times \frac{1}{2}L + \frac{\sqrt{3}}{2}L}{c} = \frac{\sqrt{3}L}{c}$ (3分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

14. 解:(1) 设物块 B 与 A 第一次碰撞前在传送带上先加速后匀速,匀加速运动的加速度大小

$a_1 = \mu_1 g = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

匀加速运动的距离 $x_1 = \frac{v^2}{2a_1} = 1.6 \text{ m}$ (1分)

由于 $x_1 < 2 \text{ m}$,因此假设成立,因此物块 B 与 A 第一次碰撞前,物块 B 的速度为 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 设物块 B 与 A 碰撞后一瞬间,物块 A 的速度大小为 v_2 、物块 B 的速度大小为 v_3 ,根据动量守恒

$m_B v_1 = -m_B v_3 + m_A v_2$ (1分)

根据机械能守恒 $\frac{1}{2}m_B v_1^2 = \frac{1}{2}m_B v_3^2 + \frac{1}{2}m_A v_2^2$ (1分)

解得 $v_2 = v_3 = 2 \text{ m/s}$

从第一次碰撞到第二次碰撞所用时间 $t = \frac{2v_3}{a_1} = 0.8 \text{ s}$

设开始时物块 A 到挡板的距离为 s ,则 $2s = \frac{1}{2}v_2 t$ (1分)

解得 $s = 0.4 \text{ m}$ (1分)

根据牛顿第二定律及运动学公式 $v_2 = \mu_2 g t$ (1分)

解得 $\mu_2 = 0.25$ (1分)

(3) 第二次碰撞前 B 的速度大小为 $v_3 = 2 \text{ m/s}$,设碰撞后 A、B 的速度大小分别为 v_4 、 v_5 ,根据动量守恒

$m_B v_3 = -m_B v_5 + m_A v_4$

根据机械能守恒 $\frac{1}{2}m_B v_3^2 = \frac{1}{2}m_B v_5^2 + \frac{1}{2}m_A v_4^2$ (1分)

解得 $v_4 = v_5 = 1 \text{ m/s}$

设第二次碰撞后 A 在水平面上运动的距离为 s' ,根据动能定理

$\mu_2 m_A g s' = \frac{1}{2}m_A v_4^2$ (1分)

解得 $s' = 0.2 \text{ m}$

B 在传送带上运动后,滑上水平面时的速度大小仍为 $v_5 = 1 \text{ m/s}$,同理可知,B 在水平面上运动的距离也为 0.2 m ,即 A、B 在水平面上停下时刚好不发生第三次碰撞,这时 A、B 离挡板的距离 $s_1 = s_2 = s - s' = 0.2 \text{ m}$ (1分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

15. 解:(1) 根据题意有

$2d = v_0 \cos 45^\circ \cdot t$ (2分)

$$v_0 \sin 45^\circ = at \quad (2 \text{ 分})$$

根据牛顿第二定律 $qE = ma$ (1 分)

$$\text{解得 } E = \frac{mv_0^2}{4qd} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 粒子经过 } y \text{ 轴时的速度大小 } v_1 = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

若要使粒子不进入区域 II, 则粒子在区域 I 中做圆周运动半径 $r_1 \leq d$ (1 分)

$$\text{设区域 I 的磁感应强度大小为 } B, \text{ 根据牛顿第二定律 } qv_1 B = m \frac{v_1^2}{r_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B \geq \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qd} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设区域 I 中的磁场磁感应强度大小为 B' , 则区域 II、III 中的磁场磁感应强度大小分别为 $2B'$ 、 $3B'$, 由于洛伦兹力不做功, 因此粒子到达 $x = 3d$ 处时, 速度大小等于 v_1 , 方向沿 y 轴负方向 (2 分)

沿平行 y 轴方向, 根据动量定理

$$\bar{q}\bar{v}_{1x}B't_1 + \bar{q}\bar{v}_{2x} \times 2B't_2 + \bar{q}\bar{v}_{3x} \times 3B't_3 = mv_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{即 } qdB' + 2qdB' + 3qdB' = mv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B' = \frac{\sqrt{2}mv_0}{12qd} \quad (1 \text{ 分})$$

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。