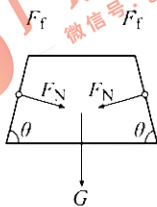


## 2024 届高三年级 2 月份大联考

### 物理参考答案及解析

#### 一、单项选择题

1. C **【解析】**核反应方程满足质量数守恒与电荷数守恒,故 A、B 项错误,反应后每个核子的质量有变化,氦核和氘核的总质量大于氦核和中子的总质量,但不违背质量守恒定律,减少的质量以动质量形式存在,故 C 项正确,D 项错误。
2. C **【解析】**紫光的频率大,紫光的折射率较大,折射角较小,故  $b$  为紫光, $c$  为红光,A 项错误;红光和紫光在真空中的传播速度相等,B 项错误;根据折射定律可得  $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ ,紫光在介质 2 中的入射角增大,则折射到介质 1 中时的折射角也增大,故 C 项正确;红光在介质 2 中的入射角减小,则折射到介质 1 中时的折射角也减小,故 D 项错误。
3. B **【解析】**乒乓球具有竖直向上的初速度,关闭吹风机后,乒乓球受到竖直向下的重力和阻力,大小恒定,根据牛顿第二定律可得  $mg + f = ma_1$ ,乒乓球先向上做匀减速直线运动,到最高点时速度为零,之后乒乓球加速下落,阻力方向变为竖直向上,根据牛顿第二定律可得  $mg - f = ma_2$ , $a_2 < a_1$ , $a_2$  与  $a_1$  方向均竖直向下,取负值,故 B 项正确,A、C、D 项错误。
4. A **【解析】**手与金砖有两个接触面,对金砖施加两个正压力  $F$ ,并产生两个静摩擦力  $F_f$ ,这四个力的作用效果与重力平衡,故手对金砖的作用力大小为  $G$ ,方向竖直向上,A 项正确;根据受力分析图,竖直方向有  $2F \cdot \cos \theta + G = 2F_f \sin \theta$ ,可知仅增大手对金砖的压力,金砖受到手的摩擦力将增大,故 B 项错误;设手与金砖间的最大静摩擦力为正压力的  $k$  倍,根据受力分析图,可知当  $F_f \sin \theta \leq F \cdot \cos \theta$  即  $\tan \theta \leq \frac{1}{k}$  时,无论正压力  $F$ 、多大,都无法将金砖拿起,故  $\tan \theta$  越大即  $\theta$  角越大,越容易单手抓起金砖,C、D 项错误。



5. D **【解析】**八大行星均在椭圆轨道上运动,A 项错误;同一行星与太阳的连线在单位时间内扫过的面积相等,B 项错误;开普勒第三定律的内容为  $\frac{r^3}{T^2} = k$  ( $k$  为常量),故 C 项错误;D 项表达了开普勒第一定律(轨道定律)的内容,D 项正确。
6. B **【解析】**由  $qvB_0 = m \frac{v}{R}$  可得,最大速度  $v = kB_0 R$  (其中  $k$  为比荷),可知最大速度和加速电压无关,和最大回旋半径、磁感应强度成正比,故 A、C 项错误;最大速度和最大回旋半径成正比,故仅最大回旋半径增大为 10 cm 时,最大速度变为原来的 2 倍,动能变为原来的 4 倍,故 B 项正确;加速电压会改变加速的次数和回旋时间,故 D 项错误。
7. C **【解析】**正电荷周围的电势  $\varphi > 0$ ,故 O 点的电势不为零,A 项错误;当 A 点的电荷量为  $+q$  时,O 点的电场强度才会为 0,故 B 项错误;由几何关系可得 O 点到各顶点的距离均为  $\frac{\sqrt{6}}{4}L$ ,根据库仑定律和电场叠加可得 O 点的电场强度大小为  $\frac{8kq}{3L}$ ,C 项正确;由电荷分布可知,AB、AC、AD 三边中点的电势相等,而 BC、CD、BD 边的中点离 A 点更远,电势更低一些,故 D 项错误。

#### 二、多项选择题

8. BC **【解析】**产生干涉的条件是波源的频率相同,故 A 项错误,B 项正确;绕两蜂鸣器走一圈,听到声音忽强忽弱主要是因为发生干涉现象,故 C 项正确;该同学远离蜂鸣器运动过程中,听到的声音频率低于 512 Hz,故 D 项错误。
9. BC **【解析】**图中 A 点和 B 点均绕手臂所在的轴转动,二者角速度相等,但是 B 点的半径较大,所以图中 A 点的线速度比 B 点的线速度小,A 项错误;离地过程中,该女生仅受重力作用,加速度向下处于失重状态,B 项正确;运用逆向思维,上升过程的逆运动为自由落体运动,则  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,解得上升时间  $t = 0.1$  s,该女生克服重力做功的平均功率为  $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$

250 W, C 项正确;由题可知该女生落地和跳起的速度大小相同,方向相反,由  $v_0 = gt$  可得  $v_0 = 1 \text{ m/s}$ ,以竖直向上为正方向,根据动量定理可知  $(F - mg) \cdot \frac{t}{5} = mv_0 - m(-v_0) = 2mv_0$ ,解得地面对该女生的平均作用力大小  $F = 5500 \text{ N}$ ,由牛顿第三定律可知落地时该女生对地面的平均作用力大小为  $5500 \text{ N}$ , D 项错误。

10. ACD **【解析】**若海水水平匀速流动,没有电磁感应现象,故灯泡不会发光, A 项正确;线圈和磁感线共面,但运动方向切割了磁感线,灯泡会发光,故 B 项错误;线圈随海水上下振荡的幅度越大,感应电动势的最大值越大,有效值也就越大,灯泡越亮, C 项正确;海水上下振荡的频率增大,感应电动势的最大值越大,有效值也就越大,灯泡越亮, D 项正确。

### 三、非选择题

11. (1) 20.80 (2 分)

(2)  $2\Delta t$  (2 分)

(3)  $\frac{4\pi^2}{T^2} \left( \sqrt{l^2 - \frac{s^2}{4}} + \frac{d}{2} \right)$  (2 分) 相等 (1 分)

(4) 可使小球更好地在同一平面内摆动(答案合理即可, 1 分)

**【解析】**(1) 小球直径  $d = 36 - 0.95 \times 16 \text{ mm} = 20.80 \text{ mm}$ 。

(2) 因为每半个周期挡光一次,故双摆线摆动的周期  $T = 2\Delta t$ 。

(3) 根据几何关系可得摆长  $L = \sqrt{l^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2} + \frac{d}{2}$ 。

根据单摆周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , 可得  $g = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot$

$\left( \sqrt{l^2 - \frac{s^2}{4}} + \frac{d}{2} \right)$ ; 因为不在同一高度会影响遮光时间,但不影响遮光周期,故重力加速度的测量值等于真实值。

(4) 该装置测重力加速度可使小球更好地在同一竖直平面内摆动。

12. (1) R, (1 分)

(2) ① b (1 分) ② 5 (1 分)

③ 变大 (1 分)

(3) 没有 (2 分)

(4) 偏小 (2 分)

**【解析】**(1) 由于电压表量程为  $6 \text{ V}$ , 本实验电压表并联在定值电阻两端, 由欧姆定律可得, 定值电阻两端

的电压  $U_R = \frac{ER}{R_1 + R}$ , 由图甲可知  $10 \Omega \leq R \leq 70 \Omega$ ,

可得  $U_R = \frac{8R}{10 + R} \leq 6 \text{ V}$ , 可得  $R \leq 30 \Omega$ , 故选 R。

(2) ① 本实验采用替代法, 用电阻箱的阻值替代传感器的电阻 R, 故先将电阻箱调到  $25.0 \Omega$ , 结合电路, 开关应向 b 端闭合; 由图甲可知  $R_1 = 25 \Omega$  时, 天然气浓度为  $5\%$ 。

② 逐步减小电阻箱的阻值, 定值电阻上的分压变大, 电压表的示数不断变大。

(3) 电压表读数为  $2.0 \text{ V}$ , 所以  $U = \frac{R_1}{R_1 + R} E =$

$\frac{10}{10 + R} \times 8 \text{ V} = 2.0 \text{ V}$ , 解得  $R_1 = 30 \Omega$ , 通过图甲可知,

此时天然气浓度为  $4\%$ , 没有达到爆炸极限。

(4) 使用一段时间后, 由于电源的电动势略微变小, 内阻变大, 电路中的电流将变小, 电压表的示数将偏小, 故其天然气浓度的测量结果将偏小。

13. **【解析】**(1) 由热力学第一定律, 该过程非常迅速, 来不及和外界热交换, 是一个绝热过程, 气体膨胀对外做功, 所以气体的内能减少 (3 分)

(2) 该过程为等温变化, 由玻意耳定律可知

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (2 \text{ 分})$$

其中  $p_1 = 2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 5 \text{ mL}$ 。

由枪管后方气室和枪管的容积相同可知

$$V_2 = 2V_1 = 10 \text{ mL} \quad (2 \text{ 分})$$

则  $p_2 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$  (2 分)

14. **【解析】**(1) A 球在碰撞之前做匀速圆周运动, 在 M 点发生碰撞, 设碰撞后 A、B 球的速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ , 则满足  $mv_0 = mv_A + mv_B$  (1 分)

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_B = 3\sqrt{gR}$  (1 分)

从 M 点到 O 点, 设 B 球到 O 点的速度为  $v_t$ , 对 B 球由动能定理可得

$$-qER = \frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_t = \sqrt{7gR}$  (1 分)

(2) 对 B 球由动能定理分析可得, 当重力和电场力的合力做负功最多时, 即为动能最小的位置, 为如图中 K 点所示;

