

## 2024 届新高三开学联考

### 物理参考答案及解析

#### 一、单项选择题

1. B 【解析】 $\alpha$ 射线的穿透本领最弱， $\gamma$ 射线的穿透本领最强，则射线  $x$  应为  $\alpha$  射线，射线  $z$  应为  $\gamma$  射线，故 A 项错误； $\alpha$  射线的电离本领最强，可以用来消除有害静电，故 B 项正确； $\beta$  射线的本质为高速电子流，其速度接近光速，故 C 项错误； $\gamma$  射线的本质是高能光子，D 项错误。
2. C 【解析】拉杆箱受到重力、支持力、拉力、摩擦力 4 个力作用，故 A 项错误；拉杆箱对地面的压力和地面对拉杆箱的支持力属于相互作用力，不是平衡力，故 B 项错误；根据平衡条件得  $F \cos \theta = f$ ， $F \sin \theta + N = mg$ ，地面对拉杆箱的摩擦力大小等于  $F \cos \theta$ ，故 C 项正确； $\theta$  角在  $0 \sim 90^\circ$  之间变化时，拉力  $F$  存在最小值，并不是单调变化，故 D 项错误。
3. C 【解析】由  $x-t$  图像知，物体在水平方向的运动为匀速直线运动，速度大小约为  $1.5 \text{ m/s}$ ，故 A 项错误，C 项正确；由  $v_y-t$  图像知，物体在竖直方向做匀加速直线运动，加速度大小约为  $10 \text{ m/s}^2$ ，图像与  $t$  轴围成的面积表示位移，则下落高度约为  $1.25 \text{ m}$ ，故 B 项错误；物体运动过程中，加速度恒定，则相等时间内的速度变化量相同，故 D 项错误。
4. C 【解析】空气中的声波是纵波，故 A 项错误；机械波的振动频率由波源决定，其传播速度由介质决定，则声波从空气进入细线传播时，频率不变，波速发生变化，故 B 项错误，C 项正确；两列机械波发生干涉必须频率相同，两个小朋友讲话的频率不一定相同，则声波相遇时不一定会发生干涉，故 D 项错误。
5. C 【解析】洛伦兹力永远不做功，带电粒子加速获得的能量来自于电场，故 A 项错误；根据洛伦兹力提供向心力可得  $qvB = m v (\frac{2\pi}{T})$ ，解得  $T = \frac{2\pi m}{qB}$ ，粒子在磁场中做圆周运动的周期与粒子的速度无关，故 B 项错误；根据  $qvB = m \frac{v^2}{R}$  得  $v = \frac{qBR}{m}$ ，当粒子做圆周运动的半径最大时，粒子运动的速度最大，则仅增大 D 型盒的半径，带电粒子加速所获得的最大动能增大，故 C 项正确；为保证粒子经过电场获得加速，交流电的周期要与圆周运动的周期相等， ${}^1_1\text{H}$  与  ${}^2_1\text{H}$  在磁场中做

圆周运动的周期不同，则加速它们的交流电频率也不同，故 D 项错误。

6. D 【解析】根据  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_4}{I_1} = \frac{n_1}{n_2}$ ，又  $U_1 < U_2$ ，则  $n_1 < n_2$ ， $I_1 > I_4$ ，根据  $\frac{U_3}{U_4} = \frac{I_4}{I_3} = \frac{n_3}{n_4}$ ，又  $U_3 > U_4$ ，则  $n_3 > n_4$ ， $I_3 < I_4$ ，故 A、C 项错误；升压变压器可以提高输电电压，从而减小输电电流，减小输电线上的功率损失，但无法提高输电功率，故 B 项错误，D 项正确。
7. C 【解析】火箭加速发射的过程中，加速度竖直向上，宇航员处于超重状态，故 A 项错误；空间站在轨运行时，宇航员只受到重力作用，故 B 项错误；第一宇宙速度是卫星在绕地圆形轨道上的最大运行速度，则空间站在轨运行的速度小于第一宇宙速度，故 C 项正确；由于惯性，螺丝脱离空间站的瞬间具有与空间站相同的瞬时速度，在万有引力作用下会沿原轨道运动，故 D 项错误。

#### 二、多项选择题

8. CD 【解析】对轮船靠岸与码头碰撞的过程，轮船的初、末速度不会受轮胎影响，轮船的动量变化量相同，根据动量定理，轮船受到的冲量也相同，故 A、B 项错误；轮胎可以起到缓冲作用，延长轮船与码头碰撞过程中的作用时间，从而减小轮船因碰撞受到的作用力，故 C、D 项正确。
9. BD 【解析】电场线的疏密反映场强的大小，P 点的场强小于 Q 点的场强，故 A 项错误；沿电场线电势降低，P 点的电势高于 Q 点的电势，故 B 项正确；强电场作用下，空气发生电离，粉尘会吸附电子带负电，从而受到指向侧壁的电场力，则粉尘由 Q 点运动至 P 点，电势能减小，最终会附着在圆筒侧壁上，故 C 项错误，D 项正确。
10. ACD 【解析】设斜面倾角为  $\theta$ ，则  $\tan \theta = \frac{h}{L}$ 。物块到达斜面底端时克服摩擦力做功  $W_f = \mu mg \cos \theta \times \frac{h}{\sin \theta} = \frac{\mu mgh}{\tan \theta} = \mu mgL$ ，若保持  $h$  不变， $L$  越小，则物块到达斜面底端时克服摩擦力做功就越少，故 B 项错误；设物块到达底端时的动能为  $E_k$ ，根据动能定



理有  $E_k = mgh - \frac{\mu mgh}{\tan \theta} = \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta}\right) mgh$ , 若保持  $\frac{h}{L}$  不变,  $h$  越大, 则物块到达斜面底端的动能就越大, 故 A 项正确; 在小圆弧最低点有  $N = mg + \frac{mv^2}{R}$

$$= mg + \frac{\left(2 - \frac{2\mu}{\tan \theta}\right) mgh}{R}, \text{ 若保持 } h \text{ 不变, } L \text{ 越小, 则}$$

物块到达斜面底端的小圆弧时对小圆弧的压力就越大, 故 C 项正确; 设物块在水平面上滑行的距离为  $s$ , 对全程应用动能定理  $mgh - \mu mg \cos \theta \times \frac{h}{\sin \theta} - \mu mgs = 0$ , 整理得  $s = \frac{h - \mu L}{\mu}$ , 可知若保持  $h$  不变,  $L$  越小, 物块在水平面上滑行的距离就越大, 故 D 项正确。

三、非选择题

11. (1)  $\frac{\pi N_1}{30}$  (或  $\frac{7\pi}{30}$ , 2 分)  $\frac{\pi}{2} - \frac{(N_2 - N_1)\pi}{60}$  (或  $\frac{\pi}{2} -$

$$\frac{(N_2 - 7)\pi}{60}, 2 \text{ 分})$$

(2) 1.50 (1.47 ~ 1.53, 2 分)

(3) 偏小 (2 分)

【解析】(1) 圆周上的刻度被分为 60 等份, 则每个刻度代表的弧度为  $\frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30}$ , 根据圆筒上的读数可得,

$$\text{入射角 } i = \frac{\pi N_1}{30}, \text{ 折射角 } \gamma = \frac{\pi - \frac{N_2 - N_1}{30}\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{(N_2 - N_1)\pi}{60}.$$

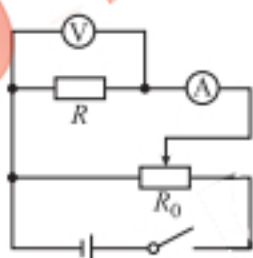
(2)  $\sin i - \sin \gamma$  图像的斜率表示玻璃砖的折射率, 则  $n = \frac{0.9}{0.6} = 1.50$ .

(3) 若入射光线发生如图甲中虚线所示偏离, 则入射角的测量值偏小, 折射率的测量值偏小。

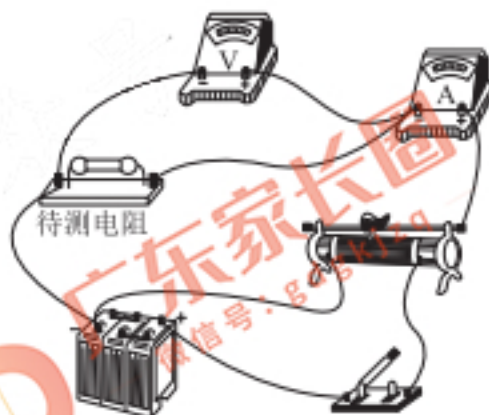
12. (1) 6.170 (1 分) 0.700 (1 分)

(2)  $\times 1$  (1 分) 22 (或 22.0, 1 分)

(4) 电路图及实物图如图所示:



(2 分)



(2 分)

(5)  $\frac{\pi R D^2}{4L}$  (1 分)

(6) 偏小 (1 分)

【解析】(1) 游标卡尺读数为  $61 \text{ mm} + 14 \times 0.05 \text{ mm} = 61.70 \text{ mm} = 6.170 \text{ cm}$ ; 螺旋测微器读数为  $0.5 \text{ mm} + 20.0 \times 0.01 \text{ mm} = 0.700 \text{ mm}$ .

(2) 待测金属丝的电阻大约为几十欧姆, 则用多用电表欧姆档粗测金属丝电阻应选用的倍率为“ $\times 1$ ”; 根据图乙可知金属丝的电阻约为  $22 \Omega$ .

(4) 因待测金属丝是小电阻, 则电流表应采用外接法, 电路图及实物图如图所示。

(5) 根据电阻定律可得  $R = \rho \frac{L}{S}$ ,  $S = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$ , 解得电阻率  $\rho = \frac{\pi R D^2}{4L}$ .

(6) 若考虑电表内阻, 由于电压表分流,  $I_{\text{测}} > I_{\text{真}}$ ,  $R_{\text{测}} < R_{\text{真}}$ , 根据电阻率  $\rho = \frac{\pi R D^2}{4L}$  可得, 电阻率的测量值偏小。

13. 【解析】(1) 理想气体的内能由温度决定, 因为气体温度不变, 故气柱的内能不变, 即  $\Delta U = 0$  (2 分); 当气体体积膨胀时, 气体对外做功, 即  $W < 0$ , 根据热力学第一定律  $\Delta U = Q + W$ ,  $Q > 0$ , 即气体从外界吸热 (2 分)

(2) 气缸内气体做等温变化, 气柱长度最长时, 压强取最小值  $p_1$ , 根据玻意耳定律可得

$$8p_0 l_0 S = p_1 l_1 S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_1 = 4p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

气柱长度最短时, 压强取最大值  $p_2$ , 根据玻意耳定律可得

$$8p_0 l_0 S = p_2 l_2 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = 16p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

则气缸内气体压强  $p$  的变化范围为  $4p_0 \leq p \leq 16p_0$

(1 分)

14.【解析】(1)单根导线切割磁感线产生的电动势为

$$\epsilon = BLv \quad (1 \text{分})$$

整个线圈产生的总电动势为  $E = 2N\epsilon = 2NBLv$  (1分)

根据欧姆定律可得  $I = \frac{E}{R} = \frac{2NBLv}{R}$  (1分)

单根导线所受安培力大小为

$$f = BIL = \frac{2NB^2L^2v}{R} \quad (1 \text{分})$$

整个线圈受到的总安培力为

$$F = 2Nf = \frac{4N^2B^2L^2v}{R} \quad (1 \text{分})$$

(2)线圈运动的速度时间关系为

$$v = v_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad (1 \text{分})$$

单匝线圈切割磁感线产生的电动势为

$$\epsilon_0 = 2\pi r B_0 v = 2\pi r B_0 v_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad (1 \text{分})$$

$N_0$ 匝线圈产生的总电动势

$$\epsilon_0 = N_0 \epsilon_0 = 2\pi r N_0 B_0 v_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad (1 \text{分})$$

电动势的有效值  $E_0 = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$  (1分)

其中  $E_m = 2\pi r N_0 B_0 v_0$  (1分)

发电功率为  $P = \frac{E_0^2}{2R_0} = \frac{\pi^2 r^2 N_0^2 B_0^2 v_0^2}{R_0}$  (2分)

15.【解析】(1)设弹簧与A分离瞬间,A、B速度大小分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ,A做竖直上抛运动有  $v_1^2 = 2gh$ ,解得  $v_1 = \sqrt{2gh}$  (1分)

以竖直向下为正方向,根据动量守恒定律可得

$$0 = mv_2 - 2mv_1, \text{解得 } v_2 = 2v_1 = 2\sqrt{2gh} \quad (1 \text{分})$$

根据能量守恒定律可得

$$E_p = \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{分})$$

解得  $E_p = 6mgh$  (1分)

(2)对A,由牛顿第二定律可得  $2mg = 2ma_1$  (1分)

解得  $a_1 = g$

对B,由牛顿第二定律可得  $mg - kmg = ma_2$  (1分)

解得  $a_2 = (1-k)g$

设经过时间  $t$  时,两球速度相同,此时两球距离最远,有  $-v_1 + a_1t = v_2 + a_2t$  (1分)

$$\text{解得 } t = \frac{v_1 + v_2}{a_1 - a_2} = \frac{v_1 + v_2}{kg} = \frac{3\sqrt{2gh}}{kg}$$

此时A、B的位移分别为

$$x_1 = -v_1t + \frac{1}{2}a_1t^2, x_2 = v_2t + \frac{1}{2}a_2t^2 \quad (1 \text{分})$$

两球之间的距离为

$$s = x_2 - x_1 = \frac{(v_1 + v_2)^2}{2kg} = \frac{9h}{k} \quad (1 \text{分})$$

(3)设经过时间  $t'$  时,A追上B,此时有

$$x_1' = x_2' \quad (1 \text{分})$$

其中  $x_1' = -v_1t' + \frac{1}{2}a_1t'^2, x_2' = v_2t' + \frac{1}{2}a_2t'^2$

$$\text{解得 } t' = \frac{2(v_1 + v_2)}{kg} \quad (1 \text{分})$$

此时两球速度  $v_1' = -v_1 + a_1t', v_2' = v_2 + a_2t'$  (1分)

第一次A追上B压缩弹簧到最短距离时,A、B速度相等,设此时速度为  $v$ ,根据动量守恒定律可得

$$2mv_1' + mv_2' = 3mv \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \left(\frac{6}{k} - 2\right)\sqrt{2gh} \quad (1 \text{分})$$