

## 2023 届高三“一起考”大联考(模拟三)·物理

### 双向细目表

题号	考点	所属章节	分值	难度	来源
1	核能、核反应方程	近代物理初步	4	易	原创
2	受力分析	力	4	易	改编
3	向心力、向心加速度	曲线运动	4	易	原创
4	流量、匀变速直线运动	运动学	4	易	原创
5	折射率	光学	4	较难	改编
6	交流电、变压器、电路分析	交变电流	4	较难	改编
7	机械能、功、功率	机械能	5	易	改编
8	电容器、电路分析	恒定电流	5	中	改编
9	受力分析、牛顿定律、运动分析	牛顿运动定律	5	难	改编
10	静电场、匀强磁场	带电粒子在复合场中的运动	5	中	改编
11	运动的合成与分解、机械能守恒	机械能	8	中	改编
12	电表改装、测电源电动势和内阻	电学	8	中	改编
13	气态方程、牛顿定律	热学	10	易	原创
14	运动学、受力分析、牛顿运动定律、机械能、动量	动力学、机械能、动量	12	较难	改编
15	电磁感应、运动学、受力分析、牛顿运动定律、机械能、动量	电磁感应	18	难	改编

### 参考答案

1. D 【解析】铀 235 裂变反应方程式为  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ , 故 A 错误; 核裂变反应与核聚变反应后总质量均减少, 故 B 错误; 核反应前后总质量数相同, 故 C 错误; 相等质量的原子核发生核聚变与核裂变, 核聚变比核裂变释放出更多的能量, D 正确. 故选 D.
2. D 【解析】对昆虫在某点受力分析, 将  $N$ 、 $f$  进行力的合成, 由三角函数关系可得  $N = G \sin \beta$ ,  $f = G \cos \beta$ . 当缓慢向上爬行时,  $\beta$  渐渐变小, 则  $N$  变小,  $f$  变大, 根据牛顿第三定律可知昆虫对碗的压力逐渐变小, 昆虫对碗的摩擦力逐渐变大, 故 A、B 错误; 昆虫相对碗有下滑趋势, 所受摩擦力是静摩擦力, 故 C 错误; 当压力减小后导致重力的分力大于最大静摩擦力时, 昆虫不能再继续向上爬, 则昆虫不可能爬出该碗, 故 D 正确. 故选 D.
3. A 【解析】花草发芽后, 其茎叶都朝向木轮的轴心生长, 而根部则朝向木轮的边缘生长, 花草在旋转中感受到了指向轴心的支持力, 并顺着支持力的方向发芽, 背着支持力的方向生根, 故 A 正确, B、C、D 错误. 故选 A. 无界学习公众号
4. D 【解析】单位时间内的流量恒定为  $Q = \frac{S'l}{\Delta t} = S'v$ , 取一段水柱, 从离开水龙头到断续时有  $v'^2 - v_0^2 = 2gh$ ,  $v_0 = 1 \text{ m/s}$ ,  $S_0 v_0 = S'v'$ , 解得  $h = 75 \text{ cm}$ , 故选 D.
5. D 【解析】该光到 P 点的光路图如图 1, 根据反射定律结合图可知,  $\triangle EFP$  是等边三角形, 由几何关系得  $C = 30^\circ$ , 则介质对该光的折射率为  $n = \frac{1}{\sin C} = 2$ , 故传播速度为  $0.5c$ , A、B 错误; 该光完整的光路图如图 2, 由几何关系得  $FP = \frac{PD}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}L$ ,  $MP = EP = PF = EF = \frac{2\sqrt{3}}{3}L$ ,  $MN = PM \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}L$ , 该光在介质中传播的时间为  $t = \frac{s}{v} = \frac{4FP + MN}{\frac{c}{n}} = \frac{6\sqrt{3}L}{c}$ , 故 C 错误, D 正确.

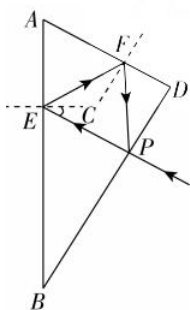
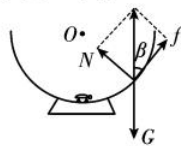


图 1

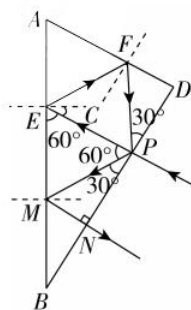


图 2

6. C 【解析】副线圈的总电阻为  $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_0 + R_{ap}} + \frac{1}{R_0 + R_{pb}}$ , 解得  $R_2 = \frac{(R_0 + R_{ap}) \cdot (R_0 + R_{pb})}{(R_0 + R_{ap}) + (R_0 + R_{pb})} = \frac{(R_0 + R_{ap}) \cdot (R_0 + R_{pb})}{2R_0 + R}$ , 则滑动变阻器  $R$  的滑片从  $a$  端滑到  $b$  端过程中, 副线圈的总电阻先增大后减小, 根据等效电阻关系有  $R_{\text{等}} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{\frac{n_1}{n_2} U_2}{\frac{n_2}{n_1} I_2} = (\frac{n_1}{n_2})^2 \frac{U_2}{I_2} = (\frac{n_1}{n_2})^2 R_2$ , 则等效电阻先增大后减小, 由欧姆定律有  $I_1 = \frac{U}{R_0 + R_{\text{等}}}$ ,  $I_2 = \frac{n_1}{n_2} I_1$ ,  $I_1$  先减小后增大,  $I_2$  先减小后增大, 则

- $L_1$  先变暗后变亮, 根据  $U_1 = U - I_1 R_0$ ,  $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1$ , 由于  $I_1$  先减小后增大, 则副线圈的电压  $U_2$  先增大后减小, 通过  $L_2$  的电流为  $I_{L_2} = \frac{U_2}{R_0 + R_{pb}}$ , 则滑动变阻器  $R$  的滑片从  $a$  端滑到  $b$  端过程中,  $R_{pb}$  逐渐减小, 副线圈的电压  $U_2$  增大过程中  $I_{L_2}$  增大; 在副线圈的电压  $U_2$  减小过程中, 通过  $R_0$  的电流为  $I_{R_0} = \frac{U_2}{R_0 + R_{ap}}$ ,  $R_{ap}$  逐渐增大, 则  $I_{R_0}$  越来越小, 则  $I_{L_2} \uparrow = I_2 \uparrow - I_{R_0} \downarrow$ , 则  $L_1$  先变暗后变亮,  $L_2$  一直变亮, 故选 C.
7. BD 【解析】设列车运行的速度为  $v$ , 在  $\Delta t$  时间内, 与列车作用的空气质量为  $\Delta m = \rho S v \Delta t$ , 取这部分空气作为研究对象, 由动量定理  $f \Delta t = \Delta m v - 0$ , 解得列车对空气的作用力大小为  $f = \rho S v^2$ , 由牛顿第三定律得, 车头迎面承受的压力为  $N = f = \rho S v^2$ , 可得  $N \propto v^2$ , 用“电磁橇”推进磁悬浮列车的最高运行速度为原来的 2 倍, 则车头迎面承受的压力变为目前的 4 倍, A 错误, B 正确; 当列车速度达到最大时, 牵引力  $F = f = \rho S v^2$ , 此时列车的最大输出功率为  $P = F v = \rho S v^3$ , 可得  $P \propto v^3$ , 由于“电磁橇”推进磁悬浮列车的最高运行速度为原来的 2 倍, 则最大输出功率变为目前的 8 倍, C 错误, D 正确. 故选 BD.
8. BC 【解析】外电阻为  $R = \frac{(5+15) \times (15+5)}{5+15+15+5} \Omega = 10 \Omega$ , 根据欧姆定律可知,  $I = \frac{E}{R+r} = 1 \text{ A}$ , 则电源的总功率为  $P = EI = 12 \text{ W}$ , 输出功率  $P_{\text{出}} = I^2 R = 10 \text{ W}$ , 故 A 错误; 选电源负极为 0 势点, 则电容器下极板的电势为  $\varphi_x = \frac{15}{15+5} \times 10 \text{ V} = 7.5 \text{ V}$ , 上极板的电势为  $\varphi_s = \frac{5}{15+5} \times 10 \text{ V} = 2.5 \text{ V}$ , 则  $ab$  间的绝对值电压为  $|U'| = |\varphi_s - \varphi_x| = |2.5 \text{ V} - 7.5 \text{ V}| = 5 \text{ V}$ , 电容器电荷量为  $Q = C|U'| = 4.4 \times 10^{-6} \times 5 \text{ C} = 2.2 \times 10^{-5} \text{ C}$ , 故 B 正确; 断开开关  $S_2$ , 外电阻为  $R' = 5 \Omega + 15 \Omega = 20 \Omega$ , 由于闭合前外电阻  $R = 10 \Omega$ , 内阻  $r = 2 \Omega$ , 则断开开关后, 电源的输出功率减小, 稳定后电路电流为  $I' = \frac{12}{2+5+15} \text{ A} = \frac{6}{11} \text{ A}$ , 电容器的电压  $U' = \frac{6}{11} \times 15 \text{ V} = \frac{90}{11} \text{ V}$ , 电容器上极板所带电荷量与断开前相比的变化量为  $\Delta Q = C \cdot \Delta U = 4.4 \times 10^{-6} \times (\frac{90}{11} - 5) \text{ C} = 1.4 \times 10^{-5} \text{ C}$ , 故 C 正确, D 错误. 故选 BC. 无界学习公众号
9. BC 【解析】由图像可知 1.5 s 时物块、木板共速, 则物块在 0~1.5 s 内的加速度为  $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{3-0}{1.5-0} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$ , 故 A 错误; 对物块有  $\mu_1 mg = ma_1$ , 可得物块与木板间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.2$ , 故 B 正确; 在 1~1.5 s 内木板的加速度  $a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{3-9}{1.5-1} \text{ m/s}^2 = -12 \text{ m/s}^2$ , 根据牛顿第二定律有  $-\mu_1 mg - \mu_2 \cdot 2mg = ma_2$ , 得  $\mu_2 = 0.5$ , 撤去拉力  $F$  前, 木板的加速度  $a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 9 \text{ m/s}^2$ , 根据牛顿第二定律有  $F - (\mu_1 mg + \mu_2 \cdot 2mg) = ma_0$ , 得  $F = 21 \text{ N}$ , 故 C 正确; 由图像可知共速时速度为 3 m/s, 则在 1.5 s 内物块位移为  $x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = \frac{3^2}{2 \times 2} \text{ m} = 2.25 \text{ m}$ , 1.5 s 内木板位移为  $x_2 = \frac{v}{2} t + \frac{v_1^2 - v^2}{2a_2} = \frac{9}{2} \times 1 \text{ m} + \frac{3^2 - 9^2}{2 \times (-12)} \text{ m} = 7.5 \text{ m}$ , 在 1.5 s 后, 物块与木板间仍有相对滑动, 物块的加速度大小  $a_1' = -\mu_1 g = -2 \text{ m/s}^2$ , 物块到停止的时间还需  $t_{\text{块}} = \frac{0 - v_1}{a_1} = 1.5 \text{ s}$ , 木板的加速度大小为  $a_2'$ , 则有  $-\mu_2 \cdot 2mg + \mu_1 mg = ma_2'$ , 得  $a_2' = -8 \text{ m/s}^2$ , 木板到停止的时间还需  $t_{\text{板}} = \frac{0 - v_1}{a_2} = \frac{3}{8} \text{ s}$ , 所以木板比物块早停止运动, 在 1.5 s

末到物块停止运动的时间内,物块的位移为  $x_1' = \frac{0-v_1^2}{2a_1} = \frac{3^2}{2 \times 2} \text{ m} = 2.25 \text{ m}$ ,木板位移为  $x_2' = \frac{0-v_1^2}{2a_2} = 0.5625 \text{ m}$ ,则物块最终停止时的位置与木板右端间的距离为  $\Delta L = x_2 + x_2' - x_1 - x_1' = (7.5 + 0.5625 - 2.25 - 2.25) \text{ m} = 3.5625 \text{ m}$ ,故 D 错误. 故选 BC.

10. CD 【解析】小球  $a$ 、 $b$  碰撞后,  $b$  球在竖直面内做匀速圆周运动,则重力和电场力平衡,所以电场力竖直向上,小球  $a$  带负电,故 A 错误;小球  $a$  加速过程,由动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$ ,碰撞过程由动量守恒定律及机械能守恒可知  $a$ 、 $b$  小球速度互换,解得  $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ ,故 B 错误;小球  $a$ 、 $b$  碰撞后  $b$  在竖直面内做匀速圆周运动, $b$  的带电量为  $\frac{q}{2}$ ,由牛顿第二定律得  $\frac{q}{2}vB = m\frac{v^2}{r}$ ,解得  $r = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ,故 C 正确;洛伦兹力不做功,电场力做功为  $W = \frac{q}{2}E \cdot 2r = \frac{4mg}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ,所以机械能增加量  $\Delta E = \frac{4mg}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ,故 D 正确. 故选 CD.

11. (8分,每空2分)(1)BCD (2) $t_1 = t_2$  (3) $\frac{t_3}{t_1} = \frac{2H}{\sqrt{4H^2 + d^2}}$  (4) $gH = \frac{x^2}{2t_1^2} + \frac{x^2}{2t_2^2} + \frac{x^2}{2t_3^2}$

【解析】(1)要证明①,需要测量  $d$  和  $H$ .通过几何关系可证明沿绳分速度相等;要证明②,还需要测量  $H$  和  $x$ ,根据运动学公式和动能定理列式可验证机械能守恒,故需要测量的物理量有  $d$ 、 $H$ 、 $x$ . 故选 BCD. 无界学习公众号

(2)物块  $P$  的速度  $v_P = \frac{x}{t_1}$ ,

物块  $Q$  的速度  $v_Q = \frac{x}{t_2}$ ,

因此分析出  $P$ 、 $Q$  的速度大小相等,即需要验证表达式  $\frac{x}{t_1} = \frac{x}{t_2}$ ,

化简可得验证  $t_1 = t_2$  即可.

(3)物块  $R$  的速度  $v_R = \frac{x}{t_3}$ ,

要验证物块  $R$  与物块  $P$  的沿绳分速度相等,则需要验证表达式  $v_R \cos \theta = v_P$ ,

即  $v_R \cdot \frac{H}{\sqrt{H^2 + (\frac{d}{2})^2}} = v_P$ ,

将  $v_P$ 、 $v_R$  代入得:  $\frac{t_3}{t_1} = \frac{2H}{\sqrt{4H^2 + d^2}}$ .

(4)整个系统减少的重力势能是  $\Delta E_p = m_R g H$ ,

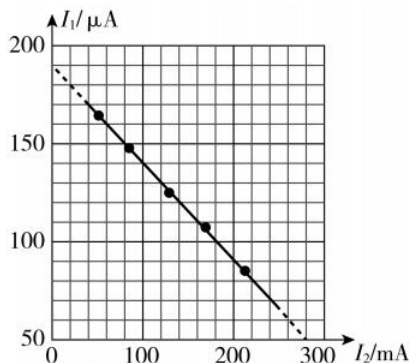
增加的动能  $\Delta E_k = \frac{1}{2}m_P v_P^2 + \frac{1}{2}m_Q v_Q^2 + \frac{1}{2}m_R v_R^2$ ,

要验证机械能守恒,则  $\Delta E_p = \Delta E_k$ ,即验证表达式  $gH = \frac{x^2}{2t_1^2} + \frac{x^2}{2t_2^2} + \frac{x^2}{2t_3^2}$ .

12. (8分,每空2分)(1) $A_2$  9200 (2)1.9 5.0

【解析】(1)图中虚线框内电流表通过的电流比较大,应选择量程大的电流表的  $A_2$ ,  $A_1$  用来改装成电压表;改装后的电压表量程为  $2 \text{ V}$ ,所以串联电阻大小为  $R = \frac{U}{I_g} - R_{A1} = 9200 \Omega$ .

(2)



根据闭合回路欧姆定律可得  $I_1(R_2 + R_{A1}) = E - (I_1 + I_2)r$ ,

$$\text{整理得 } I_1 = \frac{E}{R_2 + R_{A1} + r} - I_2 \frac{r}{R_2 + R_{A1} + r},$$

$$\text{由图可得 } \frac{E}{R_2 + R_{A1} + r} = 190 \times 10^{-6} \text{ A},$$

$$\frac{r}{R_2 + R_{A1} + r} = \frac{(190 - 50) \times 10^{-6}}{(280 - 0) \times 10^{-3}},$$

解得  $E \approx 1.9 \text{ V}, r \approx 5.0 \Omega$ .

13. (10分)(1)  $p_1 = 1.1p_0$  (2)  $\frac{1}{11}$

【解析】(1)加热饭盒时,玻璃饭盒内气体体积不变,由查理定律有  $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$  ..... (2分)

解得  $p_1 = 1.1p_0$  ..... (2分)

(2)设最后气体在大气压强下的体积为  $V_1$ ,则  $V_0 = SL$ ,有  $p_1 V_0 = p_0 V_1$  ..... (2分)

解得  $V_1 = 1.1SL$  ..... (1分)

同温度、同压强下同种气体的质量比等于体积比,设排出气体的质量为  $\Delta m$ ,气体原来的质量为  $m_0$ ,则  $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{V_1 - V_0}{V_1}$  ..... (2分)

联立解得  $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{1}{11}$  ..... (1分)

14. (12分)(1)  $\frac{1}{12}$  (2)  $\frac{5}{4}$  (3)  $(1 - \frac{4^n}{5^n})mgH$

【解析】(1)设滑块与斜面间的动摩擦因数为  $\mu$ ,根据功能关系有

$$W_{F_f} = W_{F_{f1}} + W_{F_{f2}} = mgH - \frac{4}{5}mgH = \frac{1}{5}mgH \text{ ..... (1分)}$$

$$\text{而 } W_{F_{f1}} = \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{H}{\sin \alpha} \text{ ..... (1分)}$$

$$W_{F_{f2}} = \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{H}{\sin \alpha} \times \frac{4}{5} \text{ ..... (1分)}$$

$$\text{联立解得 } W_{F_{f1}} = \frac{1}{9}mgH, \mu = \frac{1}{12} \text{ ..... (1分)}$$

(2)滑块第一次下滑过程,根据牛顿运动定律有  $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma_1$

$$\text{由运动学公式有 } \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{1}{2}a_1 t_1^2 \text{ ..... (1分)}$$

滑块第一次上滑过程,根据牛顿运动定律有  $mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = ma_2$

$$\text{由运动学公式有 } \frac{4}{5} \times \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{1}{2}a_2 t_2^2 \text{ ..... (1分)}$$

$$\text{联立解得 } \frac{t_1}{t_2} = \frac{5}{4} \text{ ..... (1分)}$$

无界学习公众号

(3) 滑块第二次下滑过程, 根据动能定理有  $\frac{4}{5}mgH - \frac{4}{5} \times \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{1}{2}mv_2^2$  ..... (1分)

滑块第二次上滑过程, 根据动能定理有  $-mgh_2 - \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{h_2}{\sin \alpha} = -\frac{1}{2}mv_2^2$  ..... (1分)

结合  $\tan \alpha = 9\mu$

解得  $h_2 = (\frac{4}{5})^2 H$  ..... (1分)

滑块第  $n$  次沿斜面上升的最大高度为  $h_n = (\frac{4}{5})^n H$

滑块在斜面上滑行的路程为

$s = \frac{H}{\sin \alpha} + \frac{2 \times 4H}{5 \sin \alpha} + \frac{2 \times 16H}{25 \sin \alpha} + \dots + \frac{2 \times 4^{n-1}H}{5^{n-1} \sin \alpha} + \frac{4^n H}{5^n \sin \alpha} = 9(1 - \frac{4^n}{5^n}) \frac{H}{\sin \alpha}$  ..... (1分)

由于摩擦系统产生的热量为  $Q = \mu mg s \cos \alpha = (1 - \frac{4^n}{5^n}) mgH$  ..... (1分)

15. (18分) (1) 20 m/s (2) 见解析 (3) -33 m/s

【解析】(1) 动子和线圈向前运动的最大位移, 即  $0 \sim t_2$  时间段内的位移, 由图像知

$x = \frac{1}{2}v_1 t_2 = 40 \text{ m}$  ..... (2分)

动子和线圈向前运动过程的平均速度  $\bar{v} = \frac{x}{t_2} = 20 \text{ m/s}$  ..... (2分)

(2) 动子和线圈在  $t_1 \sim t_2$  时间做匀减速直线运动, 加速度大小为  $a = \frac{v_1}{t_2 - t_1} = 80 \text{ m/s}^2$  ..... (1分)

根据牛顿第二定律有  $F + F_{安} = ma$  ..... (1分)

其中  $F_{安} = nBI$  ..... (1分)

可得  $I = \frac{nBlv}{R_0 + R}$  ..... (1分)

解得  $F = (400 - 5v) \text{ N}$  ..... (1分)

在  $t_2 \sim t_3$  时间反向做匀加速直线运动, 加速度不变

根据牛顿第二定律有  $F - F_{安} = ma$  ..... (1分)

联立相关式子, 解得  $F = (400 + 5v) \text{ N}$  ..... (1分)

(3) 动子和线圈在  $t_2 \sim t_3$  时间段内的位移  $x_1 = \frac{a}{2}(t_3 - t_2)^2$  ..... (1分)

从  $t_3$  时刻到返回初始位置时间内的位移  $x_2 = x - x_1$

根据法拉第电磁感应定律有  $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

据电荷量的定义式  $q = I \Delta t$

据闭合电路欧姆定律  $I = \frac{E}{R + R_0}$

解得从  $t_3$  时刻到返回初始位置时间内电荷量  $q = n \frac{\Delta \Phi}{R + R_0}$  ..... (1分)

其中  $\Delta \Phi = Blx_2$  ..... (1分)

动子和线圈从  $t_3$  时刻到返回时间内, 只受磁场力作用, 根据动量定理有  $F_{安} \Delta t = mv_2$  ..... (1分)

又因为安培力的冲量  $F_{安} \Delta t = nBI \Delta t = nBlq$  ..... (1分)

$v_2 = a(t_3 - t_2)$  ..... (1分)

联立可得  $v_2 \approx 33 \text{ m/s}$

故图丙中  $v_2$  的数值为 -33 m/s ..... (1分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

