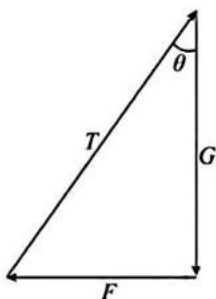


## 2025 届高三年级 5 月份联考

### 物理参考答案及解析

#### 一、单项选择题

1. A 【解析】 ${}^{210}_{84}\text{Po}$  发生  $\alpha$  衰变的方程为  ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$ ，故 A 项正确； ${}^{210}_{84}\text{Po}$  发生  $\alpha$  衰变时，会放出能量，故 B 项错误； ${}^{210}_{84}\text{Po}$  发生  $\alpha$  衰变的速度由自身性质决定，与外界温度、压强等无关，故 C 项错误； ${}^{210}_{84}\text{Po}$  发生  $\alpha$  衰变生成的铅核中含有 124 个中子，故 D 项错误。
2. D 【解析】细绳对灯笼的拉力是细绳发生微小形变造成的，故 A 项错误；对灯笼受力分析如图所示，可知水平风力  $F$  小于细绳的拉力  $T$ ，水平风力  $F$  可能大于重力  $G$ ，故 B、C 项错误；当水平风力  $F$  增大时，细绳的拉力  $T$  一定增大，故 D 项正确。



3. C 【解析】在  $t = \frac{5T}{4}$  时，浮子到达下方最大位移处，加速度大小达到最大，方向竖直向上，故 A 项错误；在  $t = \frac{3T}{2}$  或  $t = \frac{7T}{2}$  时，浮子位于平衡位置，加速度和位移均为零，速度方向竖直向上，故 B 项错误，C 项正确；简谐运动的周期与振幅无关，故 D 项错误。
4. B 【解析】歼-35A 在  $ab$  段处于平衡状态，在  $bc$  段处于超重状态，在  $cd$  段处于失重状态，故 A 项错误，B 项正确；歼-35A 在  $cd$  段所受重力与其速度的夹角逐渐减小至  $90^\circ$ ，克服重力做功的功率逐渐减小为零，故 C 项错误；歼-35A 在整个过程中动能不变，重力势能先不变后增大，机械能先不变后逐渐增大，故 D 项错误。
5. D 【解析】若电子由  $a$  点入射，轨迹上各点电场强度逐渐减小，加速度逐渐减小，电场力指向轨迹凹侧，始终做正功，电势能逐渐减小，若电子由  $c$  点入射，则与以上情况恰好相反，而题设条件中电子的入射点未知，故 A、B、C 项错误；不管电子由  $a$  点还是  $c$  点入射， $ab$  段和  $bc$  段电场力做功一定相等，动能变化量一

定相等，故 D 项正确。

6. C 【解析】磁感线始终是闭合的，因此图乙中铁芯内的磁感应强度不为零，故 A 项错误；图乙中线圈  $a$  边受到竖直向上的安培力， $b$  边受到竖直向下的安培力，线圈顺时针转动，指针发生顺时针偏转，且转动过程中  $a$ 、 $b$  处的磁感应强度的大小不变，方向变化，安培力大小保持不变，故 B、D 项错误，C 项正确。
7. C 【解析】根据题图可知，交流电压的周期为  $T = 0.02$  s，则变化频率为  $f = 50$  Hz，故 A 项错误；电压表的读数为有效值，即  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220$  V，电热毯工作时的电流  $I = \frac{U}{R} = \frac{5}{11}$  A，故 B 项错误，C 项正确；根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知电热毯工作时的功率为  $P = 100$  W，故 D 项错误。

#### 二、多项选择题

8. BC 【解析】图甲为单色光的单缝衍射图样，因黄光的波长大于绿光的波长，可得黄光对应中央亮条纹的宽度比绿光大，故 A 项正确，不符合题意；图乙为双缝干涉的实验装置，增大挡板到屏的距离  $L$ ，条纹间距将增大，故 B 项错误，符合题意；若减小图丙中薄片的厚度，条纹间距将变大，故 C 项错误，符合题意；图丁为通过 3D 眼镜观看立体电影，利用了光的偏振原理，故 D 项正确，不符合题意。
9. BD 【解析】设小质量黑洞和红巨星的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，其向心力由彼此之间的万有引力提供，因此小质量黑洞所受的合外力大小等于红巨星所受的合外力大小，故 A 项错误；根据  $m_1 \omega^2 r_1 = m_2 \omega^2 r_2$ ，可得  $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{4}$ ，即小质量黑洞与红巨星的轨道半径之比为  $3:4$ ，故 C 项错误；根据  $a = \omega^2 r$ ， $v = \omega r$ ，可得小质量黑洞与红巨星的向心加速度大小之比、线速度大小之比都等于轨道半径大小之比，为  $3:4$ ，故 B、D 项正确。
10. AD 【解析】根据安培定则，区域 I 和 II 中匀强磁场方向均垂直纸面向里，电子沿顺时针方向做圆周运动，故 A 项正确，C 项错误；穿过半径为  $r$  的线圈

的磁通量为  $\Phi = 4\pi R^2 kt + \pi(r^2 - R^2)kt$ , 根据法拉第电磁感应定律可得, 单匝线圈产生的电动势为  $\xi = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \pi k(3R^2 + r^2)$ , 依据题意电场强度  $E = \frac{\xi}{2\pi r} = \frac{k(3R^2 + r^2)}{2r}$ , 根据牛顿第二定律得  $evB_2 = \frac{mv^2}{r}$ ,  $eEt = mv$ , 联立解得  $r = \sqrt{3}R$ , 故 B 项错误, D 项正确。

三、非选择题

11. (1) ① 5.40 (1 分)

④  $\frac{d}{\Delta t}$  (1 分)

⑤  $\frac{2g}{d}$  (2 分)

(2) ③ 看不到大头针的尖端 (2 分)

④  $\frac{\sqrt{4h^2 + d^2}}{d}$  (2 分)

【解析】(1) ① 小球的直径  $d = 5 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm} \times 8 = 5.40 \text{ mm}$ 。

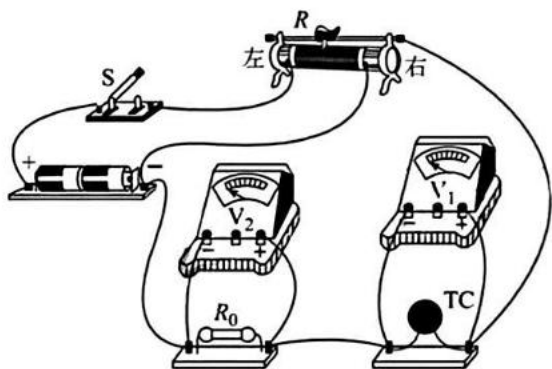
④ 小球通过光电门时的速度  $v = \frac{d}{\Delta t}$ 。

⑤ 若机械能守恒, 满足  $mgh = \frac{1}{2}m(\frac{d}{\Delta t})^2$ , 即  $\frac{1}{(\Delta t)^2} = \frac{2g}{d^2}h$ , 则图线的斜率为  $k = \frac{2g}{d^2}$ 。

(2) ③ 调整大头针插入薄板的深度, 使它在液体里的长度为  $h$  时, 从液面上方的各个方向都恰好看不到大头针的尖端, 此时薄板边缘的光线恰好发生全反射。

④ 折射率  $n = \frac{1}{\sin C} = \frac{1}{\frac{d}{2\sqrt{h^2 + \frac{d^2}{4}}}} = \frac{\sqrt{4h^2 + d^2}}{d}$ 。

12. (1) 如图所示 (1 分)



(2) 左 (1 分)

(3)  $\frac{U_1}{U_2}R_0$  (2 分) D (2 分)

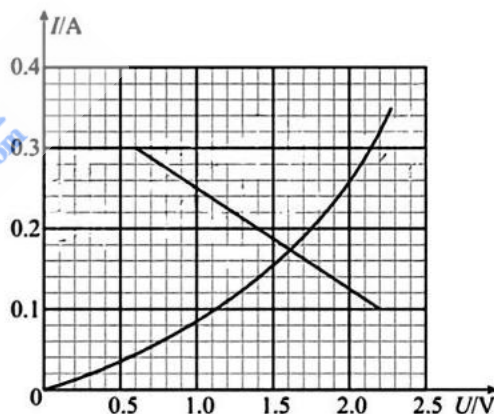
(4) 减小 (2 分) 0.28 (或 0.27, 2 分)

【解析】(1) 如图所示。

(2) 要使电压表的读数增大, 滑动变阻器的滑片应该向左端滑动。

(3) 通过热敏电阻的电流测量值为  $I = \frac{U_2}{R_0}$ , 电压测量值为  $U_1$ , 则电阻测量值为  $R_T = \frac{U_1}{I} = \frac{U_1}{U_2}R_0$ ; 由于电压表  $V_1$ 、 $V_2$  的内阻大小关系未知,  $R_T$  中电流的真实值与测量值的大小关系无法判断, 则不能确定  $R_T$  的测量值与真实值的大小关系, 故 D 项正确。

(4) 根据伏安特性曲线, 热敏电阻的阻值随所加电压增大而减小; 设热敏电阻的电压和电流为  $U$  和  $I$ , 根据闭合电路欧姆定律可得  $E = U + I(R_0 + r)$ , 可得  $I = -\frac{U}{R_0 + r} + \frac{E}{R_0 + r}$ , 结合图乙可作图如图所示,  $U = 1.62 \text{ V}$ ,  $I = 0.17 \text{ A}$ , 则功率  $P = UI \approx 0.28 \text{ W}$ 。



13. 【解析】(1) 拉力缓慢增大时, 密封气体的体积增大, 气体对外做功, 即  $W < 0$  (1 分)

气缸导热良好, 则密封气体的温度不变, 内能不变, 即  $\Delta U = 0$  (1 分)

根据热力学第一定律可知  $\Delta U = Q + W$ , 可得  $Q > 0$ , 即密封气体从外界吸热 (1 分)

(2) 初始时密封气体的体积为  $V = 2SL + SL = 3SL$ . 对活塞 A、B 和轻杆构成的系统进行受力分析可得  $F + p_1(2S - S) = p_0(2S - S)$  (1 分)

解得  $p_1 = \frac{6}{7}p_0$

根据理想气体等温变化的规律可知  $p_0V = p_1V_1$  (1 分)

解得  $V_1 = \frac{7}{2}SL$

密封气体的体积为  $V_1 = 2Sx + S(2L - x)$

解得  $x = \frac{3}{2}L$  (1 分)

(3) 活塞 B 到达气缸连接处时, 拉力达到最大值  $F_m$ , 密封气体的体积为  $V_m = 4SL$  (1分)  
 根据理想气体等温变化的规律可知  $p_0 V = p_m V_m$  (1分)

解得  $p_m = \frac{3}{4} p_0$

对活塞 A、B 和轻杆构成的系统进行受力分析得

$$F_m + p_m(2S - S) = p_0(2S - S)$$

解得  $F_m = \frac{1}{4} p_0 S$  (1分)

14. 【解析】(1) 根据运动学公式可得  $v_0^2 - 0 = 2al$  (1分)

解得  $v_0 = \sqrt{2al} = 5 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 根据动量守恒定律可知  $mv_0 = (m + M)v$  (1分)

解得  $v = 2 \text{ m/s}$  (1分)

根据能量守恒定律可知

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m + M)v^2$$
 (1分)

解得  $\Delta E = 300 \text{ J}$  (1分)

(3) 当加速度  $a = 0$  时, 无人机的速度最大, 有

$$F = (m + M)g$$
 (1分)

$$v_m = \frac{P}{F} = 6 \text{ m/s}$$
 (2分)

根据能量守恒定律可知

$$W = mgh + Mg(h - l) + \frac{1}{2}(m + M)v_m^2 + \Delta E$$
 (2分)

解得  $W = 19\ 100 \text{ J}$  (1分)

15. 【解析】(1) 由题意可知磁场方向垂直纸面向里 (1分)

根据力的平衡得  $qE = qvB$  (1分)

解得  $v = \frac{E}{B}$  (1分)

(2) 根据牛顿第二定律得  $qE = ma$  (1分)

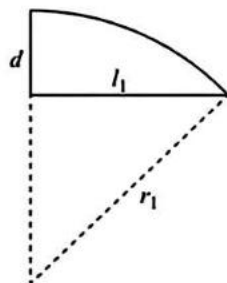
根据运动学公式得  $d = \frac{1}{2}at^2$  (1分)

$$l = vt$$
 (1分)

联立解得  $l = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2Ed}{k}}$  (2分)

(3) 如图所示, 根据几何关系可得  $l_1 = 2d$  时,  $r_1^2 = l_1^2 + (r_1 - d)^2$  (1分)

解得  $r_1 = \frac{5}{2}d$  (1分)



同理可得  $l_2 = 3d$  时,  $r_2 = 5d$  (2分)

根据  $qvB = m \frac{v}{r}$  可得  $\frac{q}{m} = \frac{v}{Br} \propto \frac{1}{r}$  (2分)

设两种粒子比荷分别为  $k_1, k_2$ , 比荷的比值为

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{2}{1}$$
 (1分)