

# 2024 学年第二学期高三第二次模拟考试

## 物 理

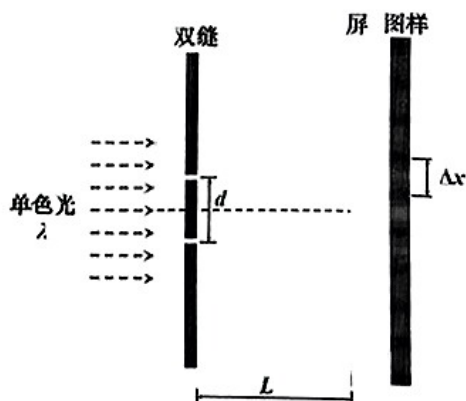
考生注意：

1. 试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。
2. 本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写姓名、考号。作答必须写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。
3. 本试卷标注“多选”的试题，每小题应选两个及以上的选项，但不可全选；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。
4. 本试卷标注“计算”“简答”“论证”的试题，在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，须给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

### 一、原子结构与光的性质

19、20 世纪，科学家们开创性地使用了许多新的实验设备和手段，一步步地揭开微观世界的神秘面纱，也揭示了光的本性。

1.  $\alpha$  粒子是  
(A) 分子 (B) 原子 (C) 原子核 (D) 光子
2. 关于卢瑟福原子核式结构模型的表述下列说法不正确的是  
(A) 原子的中心有一个很小的核，叫原子核  
(B) 原子核由质子和中子组成  
(C) 电子在核外空间绕核旋转  
(D) 原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在原子核内
3.  $\alpha$  粒子轰击铝原子核后发生核反应，完成其核反应方程  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + \underline{\hspace{2cm}}$ 。其中铝原子核 ( ${}_{13}^{27}\text{Al}$ ) 内有  $\underline{\hspace{2cm}}$  个中子。
4. 托马斯·杨曾经做过这样一个著名的实验，将一束单色光照射到相距为  $d$  的双缝上，在离双缝距离  $L$  的屏上，得到明暗相间的条纹，相邻明条纹中心间距  $\Delta x$ 。实验装置如图。这个实验证明了光具有  $\underline{\hspace{2cm}}$  性；则该单色光的波长  $\lambda$  为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

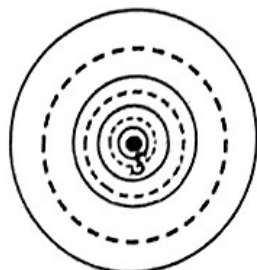


第 4 题

## 二、水中的物理原理

许多物理原理与水有着密切的关系，我们可以利用水完成很多物理实验。

5. 在平静的湖面上，用一根树枝周期性地轻轻点动水面，形成一个振动的波源，水波向四周传开。把水波看成是简单的机械横波。发现水面上传播出去的波形如图所示，其中实线表示波峰，虚线表示波谷， $S$  是波源位置。产生这一现象的可能原因：

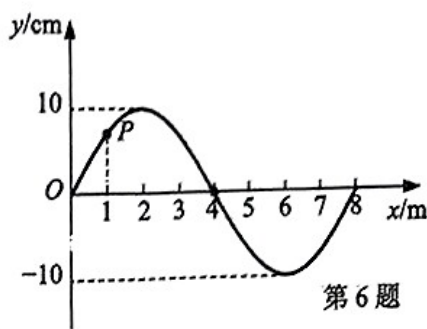


第 5 题

- (A) 树枝振动强度逐渐增强      (B) 树枝振动强度逐渐减弱  
(C) 树枝振动频率逐渐加大      (D) 树枝振动频率逐渐减小

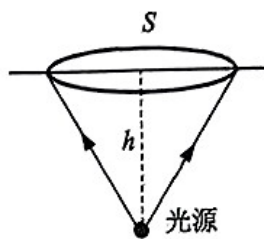
6. 把一列水波看作是简谐横波，右图为某时刻的波形图。

此时  $P$  点沿  $y$  轴正方向向上运动，经过  $0.75\text{s}$  第一次返回平衡位置。则该波的传播方向为\_\_\_\_\_（填“向左”或“向右”），其波速  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。



第 6 题

7. 在平静湖面的底部有个固定的水下景观光源，分别向各个方向交替发射红光和蓝光，已知水对两种光的折射率分别为  $n_{\text{红}}$  和  $n_{\text{蓝}}$ ，且  $n_{\text{红}} < n_{\text{蓝}}$ 。可以在湖面上看到一个圆形亮斑，则红光亮斑面积\_\_\_\_\_蓝光亮斑面积（填：“大于”、“等于”或“小于”），若光源离湖面的深度为  $h$ ，则红光亮斑的面积大小为  $S =$  \_\_\_\_\_。



第 7 题

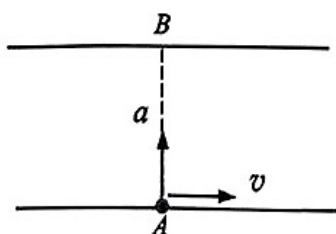
8. 在湖底腐烂的植物释放出沼气，形成一个气泡。假设气泡内气体质量保持不变，且可以看作理想气体。

(1) 计算：若上升过程中泡内气体温度保持不变，气泡达到湖面时体积变为原来的 1.5 倍。湖面处大气压为  $p_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ pa}$ ，水的密度  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。求湖水的深度是多少？（保留三位有效数字）

(2) 若把气泡看作是一个封闭系统，在上升过程中，其对外做功  $0.5 \text{ J}$ ，同时内能增加  $1.5 \text{ J}$ ，则气体一定

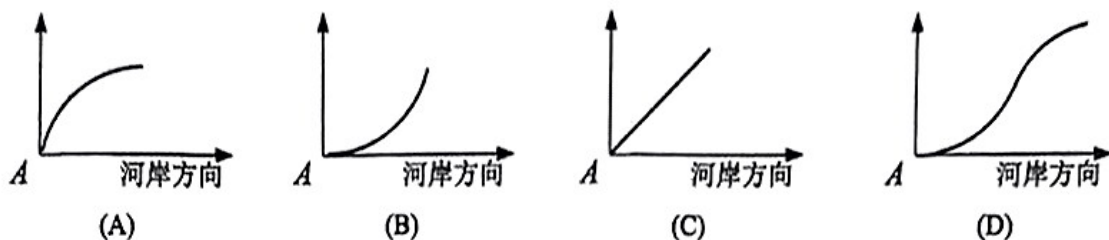
- (A) 放出热量  $2 \text{ J}$       (B) 吸收热量  $2 \text{ J}$       (C) 放出热量  $1 \text{ J}$       (D) 吸收热量  $1 \text{ J}$

9. 如图所示，在一足够宽的河面上，一渡船从河岸边的  $A$  点出发，相对河水由静止开始做匀加速直线运动，加速度  $a = 0.5 \text{ m/s}^2$ ，方向始终垂直河岸。已知河水的速度  $v = 5 \text{ m/s}$  不变。



第 9 题

(1) 船相对河岸的运动轨迹可能是



(2) 船运动 20s 时相对河岸的位移大小 \_\_\_\_\_ m, 方向与河岸的夹角为 \_\_\_\_\_。

### 三、无人机

随着科技的发展, 无人机已经渗透到了社会的各个领域。下表是某型号四桨叶无人机的部分参数。

飞行器		电池		充电器	
质量 (不含电池)	835 g	质量	365 g	输出电压	17.4 V
最大上升速度	5 m/s	容量	4480 mAh	输出额定功率	57 W
最大下降速度	3 m/s	电压	15.2 V		

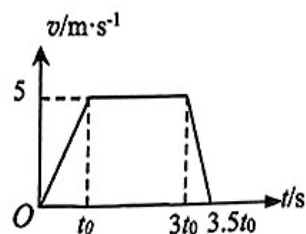


10. (多选) 无人机遥控装置和主机之间依靠电磁波传播信号。关于电磁波的判断正确的是

- (A) 电磁波是一种横波 (B) 电磁波也能发生干涉与衍射  
(C) 电磁波只能在真空中传播 (D) 真空中电磁波和光的速度相等

11. 根据表中数据可计算出该电池能够储存电荷量是 \_\_\_\_\_ C, 如果该电池剩余 20% 电量, 用配置的充电器对其充电, 充电效率为 90%, 则充满电至少需要 \_\_\_\_\_ h (小数点后保留 3 位有效数字)。

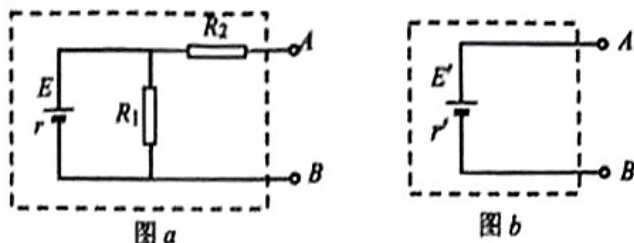
12. 计算: 某次无人机从地面竖直向上起飞, 其  $v-t$  图像如图所示, 在  $0-t_0$  时间内单桨叶提供的升力为  $4.2\text{ N}$ , 假设忽略空气阻力, 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:  
(保留三位有效数字)



第 12 题

- (1)  $t_0$  的大小;  
(2) 悬停位置离地面的高度  $h$ ;  
(3) 从  $3t_0-3.5t_0$  时间内, 无人机的机械能变化量 (不考虑桨叶转动动能的变化)。

13. 无人机的电源是一个复杂的电路结构。某同学搭建了如图 *a* 所示的一个电路，电源电动势  $E = 6\text{ V}$ ，内阻  $r = 1\ \Omega$ ， $R_1 = R_2 = 4\ \Omega$ 。若在 *A*、*B* 间连接一个理想电压表，其读数是\_\_\_\_\_V；图 *a* 中虚线框内的电路可等效为一个电源，即图 *a* 可等效为图 *b*，其等效电动势  $E'$  等于 *AB* 间断路时两点间的电压；则该等效电源的内电阻  $r'$  是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

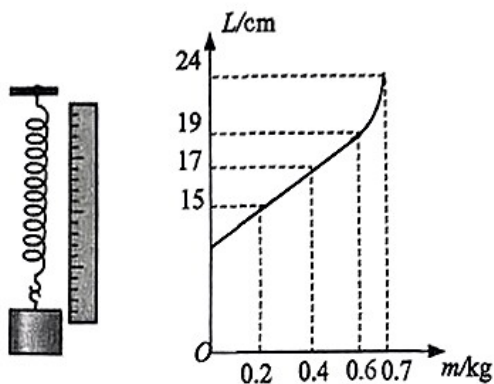


第 13 题

#### 四、弹力

胡克定律表明，一定条件下，弹簧发生形变时产生的弹力大小  $F$ ，与弹簧形变量  $x$  和弹簧的劲度系数  $k$  有关。（重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ ）

14. 某同学在“探究弹簧产生的弹力和形变量的关系”的实验中。用图 *a* 所示实验装置，改变悬挂在弹簧下端钩码的质量  $m$ ，分别测出平衡时对应弹簧的长度  $L$ ，得到一系列数据，并绘制出  $L-m$  图像，如图 *b* 所示。通过对数据分析知道：



第 14 题

- (1) 在正常情况下该弹簧的劲度系数  $k =$  \_\_\_\_\_ N/m。

(2) 简答题：

- ① 从图像分析中发现，最后一组数据点明显偏离胡克定律，出现这一现象的原因可能是\_\_\_\_\_。

- ② 为什么可以用钩码的重力来表示弹簧形变时产生的弹力？

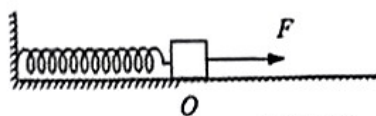
\_\_\_\_\_。

15. (多选) 质量为  $m$  的蹦极爱好者身系一根弹性绳，从高空某点静止开始自由下落，下降高度  $h$  后弹性绳开始对人产生弹力，再经历时间  $t$ ，人到达最低点。整个运动过程始终沿竖直方向。则在时间  $t$  内，弹性绳的

- (A) 弹性势能增加量为  $mgh$                       (B) 平均作用力等于  $\frac{m\sqrt{2gh}}{t} + mg$
- (C) 最大伸长量一定为  $h$                       (D) 弹力的最大值大于  $2mg$

16. (计算) 已知弹簧的弹性势能大小为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 。如图所示, 一劲度系数为  $k = 2 \times 10^2 \text{ N/m}$  的轻弹簧一端固定, 另一端连接一个质量  $m = 0.5 \text{ kg}$  的物块, 静止在弹簧原长位置  $O$  点。物块与桌面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.6$ 。现用一个  $F = 10 \text{ N}$  的恒定拉力, 使物块开始向右运动。求物块完全停下来之前:

- (1) 物块处于平衡时弹簧的伸长量  $x$ ;
- (2) 物块的最大速度  $v_m$ ;
- (3) 弹簧的最大伸长量  $x_m$ 。

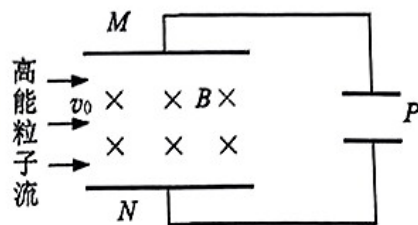


第 16 题

### 五、电和磁

在人类的生活实践中处处可以遇到电场和磁场, 随着科学技术的发展, 电磁技术已经渗透到我国日常生活和技术的各个方面。

17. 图示, 是一种利用太空高能粒子流发电的装置示意图。左侧部分由两块相距为  $d$  的平行金属板  $M$ 、 $N$  组成, 两板间有垂直纸面向内的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ 。高能粒子源源不断从左侧以速度  $v_0$  水平入射, 粒子会在磁场力作用下偏向两金属板, 在  $M$  和  $N$  间形成一定的电势差, 并给右侧的电容器  $P$  供电。

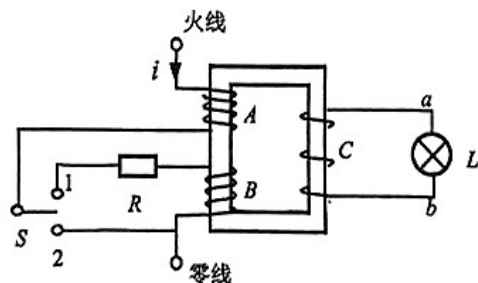


第 17 题

- (1) 在金属板间电势差稳定后, 在金属板  $M$  和  $N$  中 \_\_\_\_\_ 板的电势更高,  $M$  和  $N$  间电势差的为 \_\_\_\_\_。
- (2) (多选) 下列哪种措施会导致电容器  $P$  的带电量增加
 

(A) 高能粒子流电量增加	(B) 高能粒子流速度增加
(C) 高能粒子流质量增加	(D) 电容器 $P$ 的电容增加

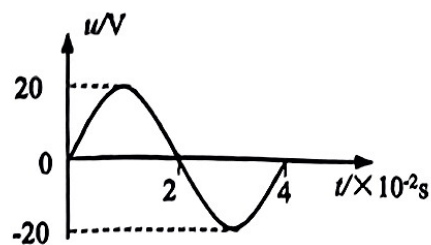
18. 如图为某学生模仿家用漏电保护器制作的一个简易漏电报警装置。闭合铁芯上绕有三组线圈, 其中  $A$ 、 $B$  两组线圈匝数都为  $n_1 = 200$  匝, 但绕向相反。  $C$  线圈匝数为  $n_2 = 20$  匝, 并在  $ab$  两端接有一个报警灯  $L$ 。火线通过线圈  $A$  连接开关和用电器  $R$ , 经线圈  $B$  连接零线。图中单刀双掷开关  $S$  接到 1 端时, 表示电路正常工作; 接到 2 时, 表示线路有漏电, 火线直接和零线接通, 指示灯  $L$  会发光。假设铁芯和线圈中均无能量损耗。



第 18 题-1

(1) 没有发生漏电时, 指示灯为何不会发光, 请简单解释原理\_\_\_\_\_。

(2) 若在火线与零线间接入如图(第18题-2)所示的交流电源, 用电器是电阻  $R=20\Omega$  的纯电阻电路, 指示灯的电阻  $R_L=100\Omega$ 。求:



第18题-2

① 该交流电压的有效值为\_\_\_\_\_V;  
频率为\_\_\_\_\_Hz。

② 计算: 当  $S$  接到 1 时, 求用电器  $R$  在 2 小时内消耗的电能;

③ 当  $S$  接到 2 时, 且  $A$  线圈内电流方向如图(第18题-1)中箭头所示, 且大小在增加时, 通过指示灯中感应电流方向\_\_\_\_\_ (选填“ $a$  到  $b$ ”, 或“ $b$  到  $a$ ”);

④ 计算: 求当  $S$  接到 2 时  $A$  线圈内的电流强度  $I_A$ 。

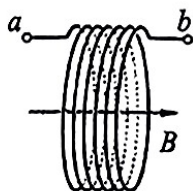
19. 如图为无线充电技术中使用的受电线圈示意图, 线圈匝数为  $n$ , 面积为  $S$ 。  $t=0$  时, 匀强磁场垂直于线圈向右, 其大小和方向变化如图所示, 则在  $0-t_0$  时间内线圈两端  $a$  和  $b$  之间的电势差  $U_{ab}$

(A) 恒定不变, 大小为  $\frac{nSB_0}{t_0}$

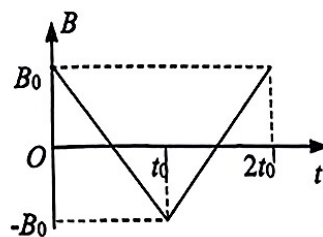
(B) 恒定不变, 大小为  $\frac{2nSB_0}{t_0}$

(C) 从 0 均匀增大到  $\frac{nSB_0}{t_0}$

(D) 从 0 均匀增大到  $\frac{2nSB_0}{t_0}$



第19题-1



第19题-2

## 崇明区 2025 年高三物理二模

### 参考答案

#### 一、原子结构和光的性质 (14 分)

1、(C) (3 分) 2、(B) (3 分)

3、 ${}^1_0\text{n}$  , 14 (4 分) 4、波动,  $\frac{\Delta x d}{L}$  (4 分)

#### 二、水中的物理原理 (25 分)

5、(C) (3 分)

6、向左 , 4 (4 分) 7、大于 ,  $\frac{\pi h^2}{n_{\text{红}}^2 - 1}$  (4 分)

8、(1) 计算:  $p_2=1.01 \times 10^5 \text{pa}$  根据玻意耳定律,  $p_1 V_1 = p_2 V_2$  (1 分)

$$P_1 = 1.515 \times 10^5 \text{pa} \quad (1 \text{分}) \quad P_1 = p_0 + \rho gh \quad (1 \text{分})$$

$$h = 5.15 \text{m} \quad (1 \text{分})$$

(2) (B) (3 分)

9、(1) (B) (3 分) (2)  $100\sqrt{2}$  ,  $45^\circ$  (4 分)

#### 三、无人机 (19 分)

10、(ABD) (3 分)

11、 $1.613 \times 10^4$  , 1.216 (4 分)

12、计算 (1) (3 分)

$$F_{\text{合}} = 4F - (m_1 + m_2)g = 4.2 \times 4 - (0.835 + 0.365) \times 10 = 4.8 \text{N} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } F_{\text{合}} = ma \quad (1 \text{分})$$

$$a = 4 \text{m/s}^2 \quad (1 \text{分}) \quad a = \frac{5-0}{t_0} 4 \text{m/s}^2 \quad t_0 = 1.25 \text{s} \quad (1 \text{分})$$

(2) (2 分)

3.5  $t_0$  时飞机处于悬停状态 , 高度相当于图像所围的面积 (1 分)

$$h = 5 \times (3.5 \times 1.25 + 2 \times 1.25) / 2 \text{m} = 17.2 \text{m} \quad (1 \text{分})$$

(3) (3 分)

3  $t_0$  - 3.5  $t_0$  时间内, 无人机速度从 5m/s 减小到 0

$$\text{动能减少 } \Delta E_k = 0 - mv^2 / 2 = -15 \text{J} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{上升高度 } \Delta h = 5 \times 0.5 \times 1.25 / 2 \text{m} = 1.5625 \text{m}$$

$$\text{重力势能增加 } \Delta E_p = mg \Delta h = 18.75 \text{J} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{机械能变化量 } \Delta E = \Delta E_k + \Delta E_p = 3.75 \text{J} \quad (1 \text{分})$$

13、 4.8 , 4.8 (4分)

#### 四、弹力 (17分)

14、(1) 100 (2分)

(2) ①拉力超出了弹簧的弹性限度 (2分)

② 砝码平衡时, 砝码的重力和弹簧的拉力是一对平衡力, 大小相等 (说到平衡1分, 平衡力1分, 大小相等1分共3分)

15、 (B D) (3分)

16、(1) 在向右运动过程中, 摩擦力向左,  $F=mg+kx_1$   $x_1=3.5\text{cm}$  (2分)

在物块到达最右端后向左运动过程中, 摩擦力向右

$$F+mg=kx_2 \quad x_2=6.5\text{cm} \quad (1分)$$

(2) 当第一次达到平衡时速度最大

$$\text{根据动能定理: } Fx_1 - mgx_1 - \frac{kx_1^2}{2} = \frac{1}{2}mv_m^2 \quad (1分)$$

$$v_m=0.7\text{m/s} \quad (1分)$$

(3) 当物块到达最右端时, 速度为 0,

根据振动的对称性, 最大伸长量为  $x_m=2x_1=7\text{cm}$

$$\text{或: } Fx_m - mgx_m = \frac{kx_m^2}{2} \quad (1分)$$

$$x_m=7\text{cm} \quad (1分)$$

#### 五、电和磁 (25分)

17、(1)  $M$  ,  $dBv_0$  (4分)

(2) 多选 (B D) (3分)

18、(1) 没有漏电时, AB 两个线圈都有电流, 大小相等, 方向相反, 铁芯内的磁场互相抵消, 不会在 C 线圈中产生感应电流。(讲到都有电流得 1 分, 方向相反磁场抵消得 1 分, 不会产生感应电流或类似信息得 1 分) (3分)

(2) ①  $10\sqrt{2}$  , 25 (4分)

$$\text{②计算: } U_1=10\sqrt{2} \text{ V, } P=\frac{U_1^2}{R}=1 \times 10^3 \text{ kw} \quad (1分)$$

$$W=Pt=2 \times 10^2 \text{ kw} \cdot \text{h} \text{ 或 } 7.2 \times 10^4 \text{ J} \quad (2分)$$

③ b 到 a (2分)

④ 计算: 已知  $U_1=10\sqrt{2}$  V,  $n_1=200$  ,  $n_2=20$

$$\text{根据变压器公式 } U_2=U_1 \frac{n_2}{n_1}=\sqrt{2} \text{ V} \quad (1分)$$

$$I_2=\frac{U_2}{R_L}=\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ A} \quad (1分)$$

$$I_A=I_1=\frac{I_2 n_2}{n_1}=\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{ A} =1.41 \times 10^{-3} \text{ A} \quad (1分)$$

19、 (B) (3分)