

2023—2024 学年第二学期高二期末调研考试

物理

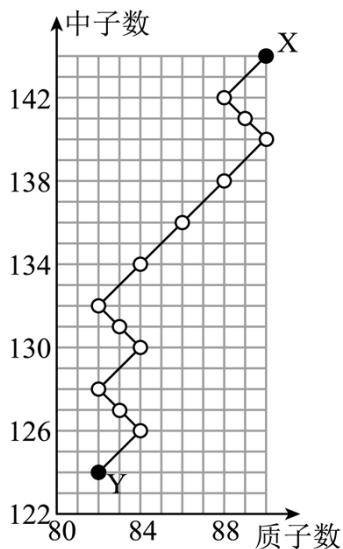
本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示，一个原子核 X 经图中所示的一系列 α 、 β 衰变后，生成稳定的原子核 Y。下列说法正确的是（ ）



- A. 此过程发生了 6 次 α 衰变
- B. 此过程发生了 8 次 β 衰变
- C. 原子核 X 发生 α 衰变的半衰期与温度有关
- D. 原子核 X 的比结合能比原子核 Y 的比结合能小

【答案】D

【解析】AB. 令发生了 m 次 α 衰变，发生了 n 次 β ，衰变根据质量数与电荷数守恒有

$$144 + 90 = 124 + 82 + 4m, \quad 90 = 82 + 2m - n$$

解得

$$m=7, n=6$$

即发生了 7 次 α 衰变，发生了 6 次 β ，故 AB 错误；

C. 半衰期与元素的化学性质和物理性质无关，即原子核 X 发生 α 衰变的半衰期与温度无关，故 C 错误；

D. 衰变过程释放能量，表明生成核比反应核更加稳定，原子核越稳定，比结合能越大，可知，原子核 X 的比结合能比原子核 Y 的比结合能小，故 D 正确。

故选 D。

2. 某质点从一定高度开始做自由落体运动，已知它着地时的速度大小为 v ，则它下落至总高度的一半时的速度大小为 ()

A. $\frac{1}{2}v$

B. $\frac{\sqrt{2}}{2}v$

C. $\frac{\sqrt{2}+1}{3}v$

D. $\frac{\sqrt{2}+1}{4}v$

【答案】B

【解析】由速度位移关系可知，做自由落体运动的质点下落至着地时，有

$$v^2 = 2gh$$

下落至总高度的一半过程中

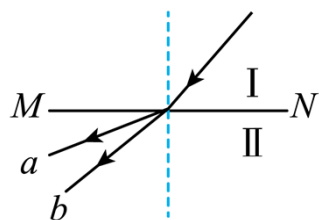
$$v_1^2 = 2g \frac{h}{2}$$

联立解得，质点着地时的速度大小为

$$v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}v$$

故选 B。

3. 如图所示，一束光射到介质 I 和 II 的界面 MN 后折射为 a、b 两束光。下列说法正确的是 ()



- A. a 光的频率小于 b 光
- B. 在介质 II 中, a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
- C. a 、 b 两束光通过同一单缝时, a 光的衍射现象比 b 光明显
- D. a 、 b 两束光通过同一双缝干涉实验装置时, a 光的干涉条纹间隔比 b 光的大

【答案】B

【解析】A. 由图看出, a 光的偏折程度大于 b 光的偏折程度, 则 a 光的折射率大于 b 光的折射率, 所以 a 光的频率大于 b 光的频率, 故 A 错误;

B. 因为 a 光的折射率大, 由公式

$$n = \frac{c}{v}$$

可知, a 光在该介质中的传播速度比 b 光小, 故 B 正确;

C. a 光的频率大, 则波长小, 波动性比 b 光弱, 则知 a 、 b 通过相同的单缝衍射实验装置, a 光的衍射现象比 b 光更不明显, 故 C 错误;

D. a 光的频率大, 则波长小, 根据双缝干涉条纹的间距公式

$$\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$$

b 光比 a 光得到的干涉条纹间距大, 故 D 错误。

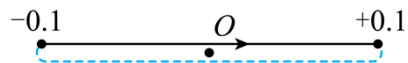
故选 B。

4. 一简谐振子沿 x 轴振动, 平衡位置在坐标原点, 振动周期大于 0.6s 。振子沿 x 轴正方向经过平衡位置时开始计时, $t = 0.1\text{s}$ 时刻 $x = 0.1\text{m}$, $t = 0.5\text{s}$ 时刻 $x = 0.1\text{m}$, $t = 0.7\text{s}$ 时刻 $x = -0.1\text{m}$ 。该振子的振幅和周期分别为 ()

- A. $0.2\text{m}, 1.2\text{s}$
- B. $0.1\text{m}, 1.2\text{s}$
- C. $0.2\text{m}, 0.8\text{s}$
- D. $0.1\text{m}, 0.8\text{s}$

【答案】A

【解析】若振子的振幅为 0.1m , 根据简谐运动的周期性和对称性, 如图甲所示



图甲

有

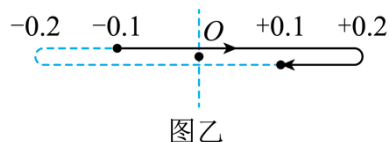
$$0.2\text{s} = (n + \frac{1}{2})T$$

则周期的最大值为

$$T = 0.4 \text{ s}$$

不符合题意；

若振子的振幅为 0.2m，由简谐运动的周期性和对称性可知，振子由 $x=-0.1\text{m}$ 运动到 $x=0.1\text{m}$ 时，如图乙所示



有

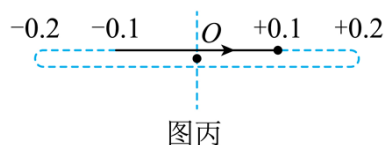
$$0.2\text{s} = (n + \frac{1}{2})T$$

则周期的最大值为

$$T = 0.4 \text{ s}$$

不符合题意；

若振子的振幅为 0.2m，振子由 $x=-0.1\text{m}$ 运动到 $x=0.1\text{m}$ ，需时间 $\frac{T}{6}$ 再经 nT 到 $x=0.1\text{m}$ ，如图丙所示



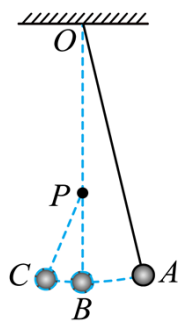
则根据简谐运动的周期性有 $0.2\text{s} = (n + \frac{1}{6})T$

所以最大周期为 $T = 1.2 \text{ s}$

5. 如图所示，长为 L 的轻绳上端固定于 O 点，下端系一可视为质点的小球，在 O 点正下方的 P 点固定一颗小钉子。现将小球拉到 A 点，轻绳被拉直，然后由静止释放， B 点是小球摆动的最低点， C 点是小球能够到达的左侧最高点。小球第一次向左摆动的过程中，从

A 点到 B 点所用的时间为 t ，从 B 点到 C 点所用的时间为 $\frac{t}{2}$ ， $\angle BPC < 5^\circ$ ，则 OP 的长度

为 ()



- A. $\frac{L}{5}$ B. $\frac{3L}{5}$ C. $\frac{3L}{4}$ D. $\frac{8L}{9}$

【答案】C

【解析】由于

$$\angle BPC < 5^\circ$$

则小球的运动近似为简谐运动，根据单摆的周期公式有

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}, \quad T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L - L_{OP}}{g}}$$

根据题意有

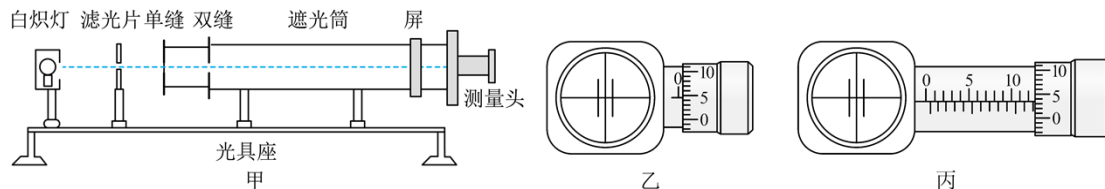
$$t = \frac{T_1}{4}, \quad \frac{t}{2} = \frac{T_2}{4}$$

解得

$$L_{OP} = \frac{3L}{4}$$

故选 C。

6. 用如图甲所示的双缝干涉装置测量橙色光的波长，按照实验装置，转动测量头的手轮，使分划板中心刻线对准第 1 条亮纹，手轮的读数如图乙所示；继续转动手轮，使分划板中心刻线对准第 8 条亮纹，手轮的读数如图丙所示，测得双缝的间距为 0.30mm，双缝和光屏之间的距离为 900mm，则橙色光的波长约为（ ）



- A. $4.16 \times 10^{-7} \text{ m}$ B. $4.83 \times 10^{-7} \text{ m}$
 C. $5.37 \times 10^{-7} \text{ m}$ D. $5.95 \times 10^{-7} \text{ m}$

【答案】D

【解析】分划板中心刻线对准第 1 条亮纹，手轮的读数 $0.01\text{mm} \times 4.5 = 0.045\text{mm}$ ；分划板中心刻线对准第 8 条亮纹，手轮的读数 $12.5\text{mm} + 0.01\text{mm} \times 3.5 = 12.535\text{mm}$ ，则条纹间距

$$\Delta x = \frac{12.535 - 0.045}{8 - 1} \text{mm} = 1.7843\text{mm}$$

根据

$$\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$$

可得

$$\lambda = \frac{\Delta x d}{l} = \frac{1.7843 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3}}{0.9} \text{m} = 5.95 \times 10^{-7} \text{m}$$

故选 D。

7. 光在某种玻璃中的传播速度是真空中 $\frac{1}{n}$ ，要使光由真空射入玻璃时折射光线与反射光线垂直，则入射角的正弦值为 ()

A. $\frac{1}{n}$

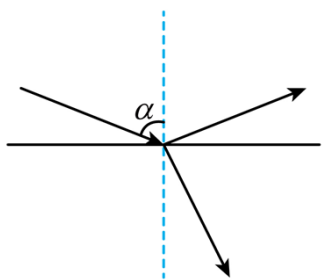
B. $\frac{n}{\sqrt{n^2 + 1}}$

C. $\frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$

D. $\frac{1}{\sqrt{n^2 + 1}}$

【答案】B

【解析】根据题意光路图如下图所示



设入射角为 α ，根据

$$\frac{v}{c} = \frac{1}{n}$$

所以玻璃的折射率为 n 。由折射定律和三角函数知识有有

$$\frac{\sin \alpha}{\sin(90^\circ - \alpha)} = n$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

解得

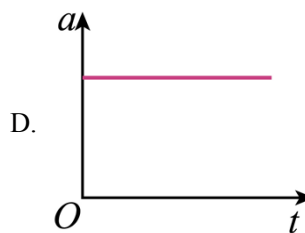
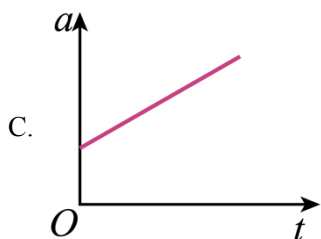
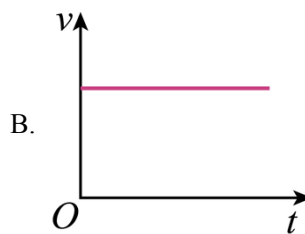
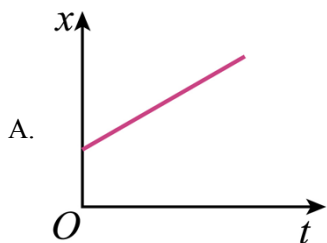
$$\sin \alpha = \frac{n}{\sqrt{n^2 + 1}}$$

故选 B。

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 物体沿直线运动过程中的位移 x 、速度 v 与加速度 a 随时间变化的函数图像如图所示。

下列哪个图像表示物体做匀速直线运动 ()



【答案】AB

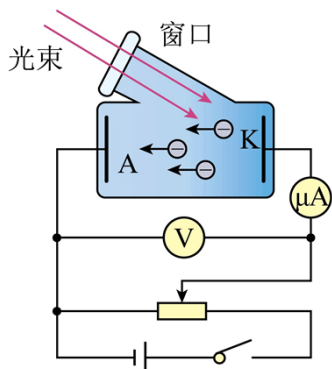
【解析】A. A 图中位移随时间均匀变化，物体是匀速直线运动，A 正确；

B. B 图中速度不变，物体是匀速直线运动，B 正确；

CD. CD 图中 $a-t$ 关系图像的面积等于物体速度变化量，物体做变速运动，不是匀速直线运动，CD 错误。

故选 AB。

9. 如图所示，这是研究光电效应的电路图，K 和 A 是密封在真空玻璃管中的两个电极。K 极受到紫光照射时能发射电子，下列说法正确的是 ()



- A. 若用红外线照射 K 极也一定能发射电子
- B. K 极发射的电子在 A、K 间做加速运动
- C. 通过遏止电压可以计算光电子的最大初动能
- D. 向左移动滑动变阻器的滑片，电流表示数会变大

【答案】CD

【解析】A. 红外线的频率小于紫光的频率，K 极受到紫光照射时能发射电子，可知若用红外线照射 K 极不一定能发射电子，选项 A 错误；

B. 因 A 板电势较低，可知 K 极发射的电子在 A、K 间做减速运动，选项 B 错误；

C. 根据

$$U_c e = \frac{1}{2} m v_m^2$$

可知，通过遏止电压可以计算光电子的最大初动能，选项 C 正确；

D. 向左移动滑动变阻器的滑片，光电管所加的反向电压减小，则到达 A 极板的电子数增加，则电流表示数会变大，选项 D 正确。

故选 CD。

10. 某同学用一氦气球悬挂一重物（可视为质点），从地面释放后沿竖直方向做初速度为零的匀加速直线运动，过了一段时间后，悬挂重物的细线断裂，又经过相同的时间，重物恰好落到地面。已知重物上升的最大高度为 H ，重物脱落后仅受到重力作用，重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是（ ）



- A. 细线断裂时重物距地面的高度为 $\frac{3}{4}H$
- B. 细线断裂时速度的速度大小为 \sqrt{gH}
- C. 重物落地时的速度大小为 $\sqrt{2gH}$
- D. 重物在空中运动的时间为 $3\sqrt{\frac{2H}{g}}$

【答案】ACD

【解析】重物先匀加速上升，后竖直上抛，设断裂时的速度为 v_1 ，落地时的速度为 v_2 ，断裂时的高度为 h ，匀加速过程有

$$v_1 = at$$

$$h = \frac{1}{2}at^2$$

竖直上抛到落地过程有

$$-h = v_1t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$2gH = v_2^2$$

重物上升的最大高度

$$H = h + \frac{v_1^2}{2g}$$

联立解得

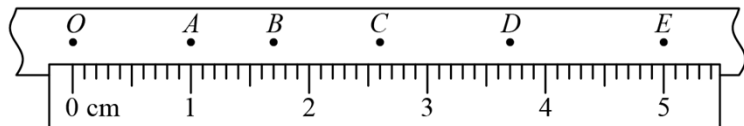
$$a = \frac{1}{3}g, \quad h = \frac{3}{4}H, \quad v_1 = \frac{\sqrt{2gH}}{2}, \quad v_2 = \sqrt{2gH}, \quad t = 3\sqrt{\frac{H}{2g}}$$

可得重物在空中运动的时间为

$$t' = 2t = 3\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

三、非选择题：共 54 分。

11. 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，小明同学在实验中获得的一条表示小车运动情况的清晰纸带，如图所示。已知打点计时器电源频率为 50Hz，取纸带上的五个点 A、B、C、D、E 为计时点，相邻两计时点间还有 4 个点未画出，O 点与 0 刻度对齐。



- (1) OC 、 OD 的长度分别为_____cm、_____cm。
 (2) 打点计时器打 C 点时，小车的速度大小为_____m/s；小车的加速度大小为_____m/s²。（结果均保留两位有效数字）

【答案】(1) 2.60 3.70 (2) 0.10 0.20

【解析】(1) [1] OC 的长度为 2.60cm；

[2] OD 的长度为 3.70cm；

(2) [1][2]由题意有，两相邻计数点的时间间隔为

$$T = 5 \times 0.02\text{s} = 0.10\text{s}$$

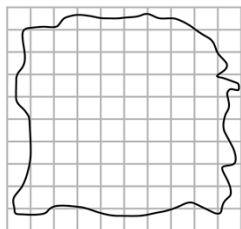
打点计时器打 C 点时，小车的速度大小为

$$v_C = \frac{x_{BD}}{2T} = \frac{(3.70 - 1.70) \times 10^{-2}}{2 \times 0.10} \text{ m/s} = 0.10 \text{ m/s}$$

小车的加速度大小为

$$a = \frac{(x_{CE} - x_{AC}) \times 10^{-2}}{2^2 T^2} = \frac{[(5.00 - 2.60) - (2.60 - 1.00)] \times 10^{-2}}{2^2 \times 0.10^2} \text{ m/s}^2 = 0.20 \text{ m/s}^2$$

12. 在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，所用油酸酒精溶液的浓度为每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 5 mL ，用注射器测得 1 mL 上述溶液有 75 滴，把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里，水面稳定后油酸的轮廓的形状和尺寸如图所示，坐标纸中每个正方形的边长为 1 cm 。试回答下列问题：



- (1) 1 滴溶液中油酸的体积为_____mL（保留两位有效数字）。
 (2) 图中油酸薄膜的面积约为_____cm²。
 (3) 油酸分子的直径约为_____m（保留一位有效数字）。

【答案】(1) 6.7×10^{-6} (2) 75 (3) 9×10^{-10}

【解析】(1) 1 滴溶液中油酸的体积为

$$V = \frac{5}{10^4} \times \frac{1}{75} \text{ mL} = 6.7 \times 10^{-6} \text{ mL}$$

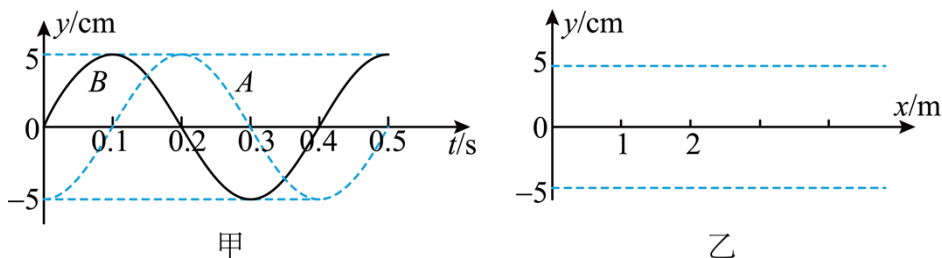
(2) 图中油酸薄膜的面积约为

$$S = 75 \times 1 \text{ cm}^2 = 75 \text{ cm}^2$$

(3) 油酸分子的直径约为

$$d = \frac{V}{S} = \frac{6.7 \times 10^{-6}}{75} \text{ cm} = 9 \times 10^{-10} \text{ m}$$

13. 坐标原点 O 处的振源做简谐运动，产生的简谐横波沿着 x 轴正方向传播，波长 $\lambda > 3\text{m}$ ，平衡位置在 x 轴的两质点 A 、 B 的坐标分别为 $x_A = 1\text{m}$ 、 $x_B = 4\text{m}$ ，波传到 B 点开始计时， A 、 B 的振动图像如图甲所示。



(1) 在图乙中画出 $t = 0$ 时刻的波形图；

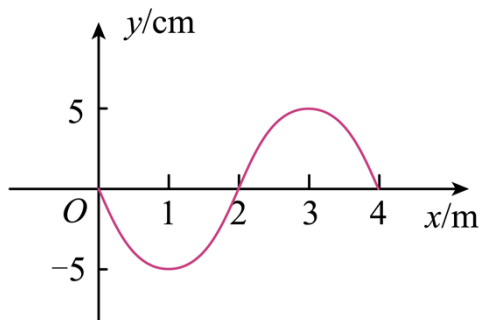
(2) 求该波的传播速度。

【答案】(1) 见解析；(2) 10m/s

【解析】(1) 根据振动图像可知， $t = 0$ 时刻，质点 A 位于波谷，质点 B 位于平衡位置向上振动，因为

$$\lambda > 3\text{m}$$

作出的波形图如图所示



(2) 波沿 x 轴正方向传播，由波形图有

$$\lambda = 4\text{m}$$

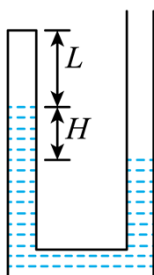
结合振动图像可知机械波的周期

$$T = 0.4\text{s}$$

则有

$$v = \frac{\lambda}{T} = 10\text{m/s}$$

14. 如图所示，粗细均匀的连通器左端用水银封闭长 $L = 15\text{cm}$ 的理想气柱，左、右两管水银面高度差 $H = 10\text{cm}$ ，已知外界大气压强 $p_0 = 75\text{cmHg}$ ，环境的热力学温度 $T_0 = 299\text{K}$ ，现要使左、右两管内的水银面相平。



- (1) 若仅在右管开口中缓慢注入水银，求需要注入的水银高度 h ；
- (2) 若仅缓慢升高左端气柱的温度，求左端气柱最终的热力学温度 T 。

【答案】 (1) 14cm ；(2) 460K

【解析】 (1) 由题意可知，由平衡条件可得左端水银封闭理想气柱则有

$$p_1 + 10\text{cmHg} = p_0$$

初状态的压强为

$$p_1 = (75 - 10)\text{cmHg} = 65\text{cmHg}$$

左、右两管内的水银面相平时，理想气柱的压强为

$$p_2 = p_0 = 75\text{cmHg}$$

理想气柱做等温变化，设管的截面积为 S ，由玻意耳定律可得

$$p_1 L S = p_2 L_0 S$$

代入数据解得

$$L_0 = 13\text{cm}$$

需要注入的水银高度

$$h = H + 2(L - L_0) = 14\text{cm}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/097066023142010000>