

浙江海洋大学 2022-2023 学年第 2 学期

《物理》课程期末考试卷 A 卷

(适用班级: A22 船舶(中外))

考试时间: 120 分钟

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分

注意: 答案一律写在答题纸上相应的位置, 否则不给分!

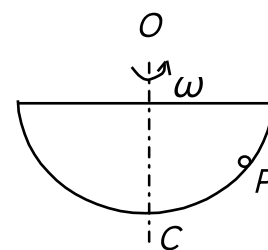
一 选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 一质点在力 $F = 5m(5 - 2t)$ (SI) 的作用下, $t = 0$ 时从静止开始作直线运动, 式中 m 为质点的质量, t 为时间, 则当 $t = 5$ s 时, 质点的速率为

- (A) $50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (B) $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
(C) 0. (D) $-50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. []

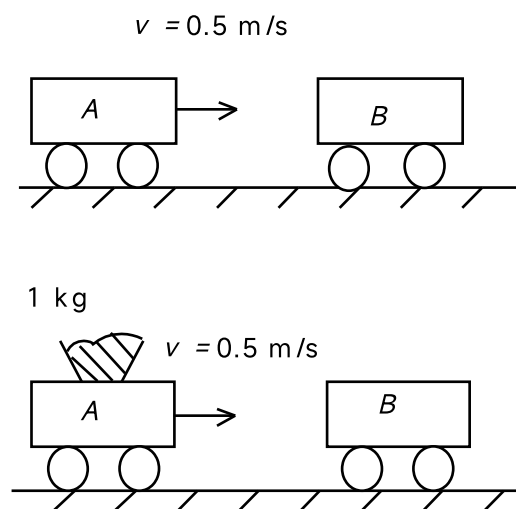
2. 一光滑的内表面半径为 10 cm 的半球形碗, 以匀角速度 ω 绕其对称 OC 旋转. 已知放在碗内表面上的一个小球 P 相对于碗静止, 其位置高于碗底 4 cm, 则由此可推知碗旋转的角速度约为

- (A) 10 rad/s. (B) 13 rad/s.
(C) 17 rad/s (D) 18 rad/s. []



3. 两辆小车 A 、 B , 可在光滑平直轨道上运动. 第一次实验, B 静止, A 以 0.5 m/s 的速率向右与 B 碰撞, 其结果 A 以 0.1 m/s 的速率弹回, B 以 0.3 m/s 的速率向右运动; 第二次实验, B 仍静止, A 装上 1 kg 的物体后仍以 0.5 m/s 的速率与 B 碰撞, 结果 A 静止, B 以 0.5 m/s 的速率向右运动, 如图. 则 A 和 B 的质量分别为

- (A) $m_A = 2 \text{ kg}$, $m_B = 1 \text{ kg}$
(B) $m_A = 1 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$
(C) $m_A = 3 \text{ kg}$, $m_B = 4 \text{ kg}$
(D) $m_A = 4 \text{ kg}$, $m_B = 3 \text{ kg}$ []



4. 花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动, 开始时两臂伸开, 转动惯量为 J_0 , 角速度为 ω_0 . 然后她将两臂收回, 使转动惯量减少为 $\frac{1}{3} J_0$. 这时她转动的角速度变为

- (A) $\frac{1}{3} \omega_0$. (B) $\sqrt{3} \omega_0$.
(C) $\sqrt{3} \omega_0$. (D) $3 \omega_0$. []

5. 当质点以频率 ν 作简谐振动时, 它的动能的变化频率为

- (A) 2ν . (B) 4ν . (C) ν . (D) $\frac{1}{2} \nu$. []

6. 两相干波源 S_1 和 S_2 相距 $\lambda/4$, (λ 为波长), S_1 的相位比 S_2 的相位超前 $\frac{1}{2}\pi$, 在 S_1, S_2 的连线上, S_1 外侧各点

$$\frac{1}{2} \pi$$

(例如 P 点) 两波引起的两谐振动的相位差是:

- (A) 0. (B) $\frac{1}{2}\pi$. (C) π . (D) $\frac{3}{2}\pi$. []

7. 一质点沿 x 轴作简谐振动, 振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \phi)$ (SI).

从 $t = 0$ 时刻起, 到质点位置在 $x = -2 \text{ cm}$ 处, 且向 x 轴正方向运动的最短时间间隔为

- (A) $\frac{1}{8} \text{ s}$ (B) $\frac{1}{2} \text{ s}$
(C) $\frac{1}{6} \text{ s}$ (D) $\frac{1}{3} \text{ s}$ []

8. 在相同的时间内, 一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中

- (A) 传播的路程相等, 走过的光程相等.
(B) 传播的路程不相等, 走过的光程相等.
(C) 传播的路程相等, 走过的光程不相等.
(D) 传播的路程不相等, 走过的光程不相等. []

9. 某种透明媒质对于空气的临界角(指全反射)等于 45° , 光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是

- (A) 35.3° . (B) 40.9° .
(C) 45° . (D) 54.7° . []

10. 如果单缝夫琅禾费衍射的第一级暗纹发生在衍射角为 $\varphi = 30^\circ$ 的方位上. 所用单色光波长为 $\lambda = 500 \text{ nm}$, 则单缝宽度为

- (A) $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}$. (B) $1.0 \times 10^{-5} \text{ m}$.
(C) $2.5 \times 10^{-5} \text{ m}$. (D) $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}$. []

二 填空题 (共 10 分)

11. (2 分) 一质量为 m 的物体, 原来以速率 v 向北运动, 它突然受到外力打

击，变为向西运动，速率仍为 v ，则外力的冲量大小为_____。

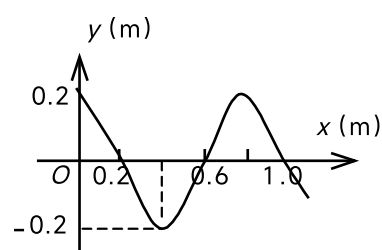
12. (2分) 两个偏振片堆叠在一起，其偏振化方向相互垂直。若一束强度为 I_0 的线偏振光入射，其光矢量振动方向与第一偏振片偏振化方向夹角为 $\pi/4$ ，穿过两个偏振片后的光强为_____。

13. (4分) 一弹簧振子作简谐振动，振幅为 A ，周期为 T ，其运动方程用余弦函数表示。若 $t = 0$ 时，

(1) 如果振子在负的最大位移处，则初相为_____；

(2) 如果振子在平衡位置向正方向运动，则初相为_____；

14. (2分) 一平面简谐波沿 x 轴正方向传播，波速 $u = 100 \text{ m/s}$ ， $t = 0$ 时刻的波形曲线如图所示。可知波



长 $\lambda =$ _____； 频率 $\nu =$ _____。

三 简答题 (每题 5 分，共 10 分)

15. 描述质点加速度的物理量， $\frac{d\vec{v}}{dt}$ ， $\frac{dv}{dt}$ ， $\frac{dv_x}{dt}$ 有何不同？

16. 设 P 点距两波源 S_1 和 S_2 的距离相等，若 P 点的振幅保持为零，则由 S_1 和 S_2 分别发出的两列简谐波在 P 点引起的两个简谐振动应满足什么条件？

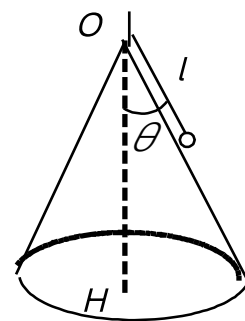
四 计算题 (共 50 分)

17. (10分) 由楼窗口以水平初速度 $\vec{v}_0$ 射出一发子弹，取枪口为原点，沿 $\vec{v}_0$ 方向为 x 轴，竖直向下为 y 轴，并取发射时刻 t 为 0，试求：

(1) 子弹在任一时刻 t 的位置坐标及轨迹方程；

(2) 子弹在 t 时刻的速度，切向加速度和法向加速度。

18. (10分) 表面光滑的直圆锥体，顶角为 2θ ，底面固定在水平面上，如图所示。质量为 m 的小球系在绳的一端，绳的另一端系在圆锥的顶点。绳长为 l ，且不能伸长，质量不计。今使小球在圆锥面上以角速度 ω 绕 OH 轴匀速转动，求

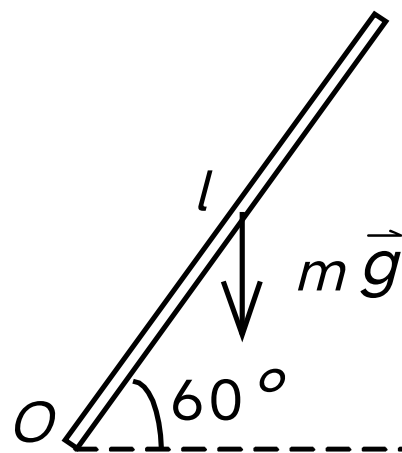


(1) 锥面对小球的支持力 N 和细绳的张力 T ；

(2) 当 ω 增大到某一值 ω_c 时小球将离开锥面，这时 ω_c 及 T 又各是多少？

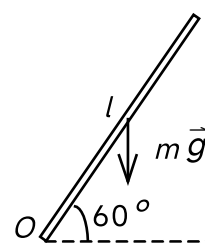
19. (10 分) 质量为 $M = 1.5 \text{ kg}$ 的物体，用一根长为 $l = 1.25 \text{ m}$ 的细绳悬挂在天花板上。今有一质量为 $m = 10 \text{ g}$ 的子弹以 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ 的水平速度射穿物体，刚穿出物体时子弹的速度大小 $v = 30 \text{ m/s}$ ，设穿透时间极短。求：

- (1) 子弹刚穿出时绳中张力的大小；
- (2) 子弹在穿透过程中所受的冲量。



20. (10 分) 一长为 1 m 的均匀直棒可绕过其一端且与棒垂直的水平光滑固定轴转动。抬起另一端使棒向上与水平面成 60° ，然后无初转速地将棒释放。已知棒对轴的转动惯量为 $\frac{1}{3}ml^2$ ，其中 m 和 l 分别为棒的质量和长度。求：

- (1) 放手时棒的角加速度；
- (2) 棒转到水平位置时的角加速度。



21. (10 分) 在双缝干涉实验中，单色光源 S_0 到两缝 S_1 和 S_2 的距离分别为 l_1 和 l_2 ，并且 $l_1 - l_2 = 3\lambda$ ， λ 为入射光的波长，双缝之间的距离为 d ，双缝到屏幕的距离为 D ($D \gg d$)，如图。求：

- (1) 零级明纹到屏幕中央 O 点的距离。
- (2) 相邻明条纹间的距离。

