

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

考试中心填写:

年 月 日
考 试 用

湖南大学课程考试试卷

湖南大学课程考试试卷

专业班级:

装订线 (题目不得超过此线)

学号:

湖南大学教务处考试中心

姓名:

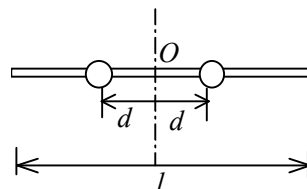
课程名称: 普通物理 A(1); 课程编码: 11917 试卷编号: 1; 考试时间: 120 分钟

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分											100

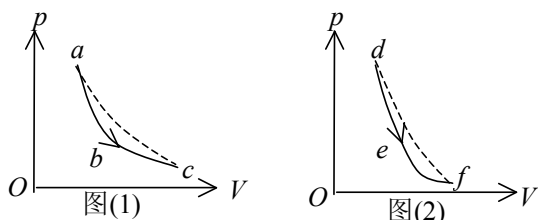
注意: 题目要答在专门设计的答卷上, 答在试卷上无效!!

一、选择题 (单选题, 每小题 3 分, 共 30 分)

- 某质点作直线运动的运动学方程为 $x=3t-5t^3+6$ (SI), 则该质点作
(A) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
(B) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.
(C) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
(D) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.
- 质量为 10 kg 的质点, 在外力作用下, 做曲线运动, 该质点的速度为 $\vec{v}=4t^2\vec{i}+16t\vec{j}$ (SI), 则在 $t=1$ s 到 $t=2$ s 时间内, 合外力对质点所做的功为
(A) 40 J. (B) 80 J.
(C) 960 J. (D) 1200 J.
- 如图所示, 一水平刚性轻杆, 质量不计, 杆长 $l=20$ cm, 其上穿有两个小球. 初始时, 两小球相对杆中心 O 对称放置, 与 O 的距离 $d=5$ cm, 二者之间用细线拉紧. 现在让细杆绕通过中心 O 的竖直固定轴作匀角速的转动, 转速为 ω_0 , 再烧断细线让两球向杆的两端滑动. 不考虑转轴的和空气的摩擦, 当两球都滑至杆端时, 杆的角速度为
(A) $2\omega_0$. (B) ω_0 . (C) $\frac{1}{2}\omega_0$. (D) $\frac{1}{4}\omega_0$.
- 气缸内盛有一定量的氢气(可视作理想气体), 当温度不变而压强增大一倍时, 氢气分子的平均碰撞频率 \bar{Z} 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:
(A) \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都增大一倍.
(B) \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都减为原来的一半.
(C) \bar{Z} 增大一倍而 $\bar{\lambda}$ 减为原来的一半.
(D) \bar{Z} 减为原来的一半而 $\bar{\lambda}$ 增大一倍.



5. 一定量的理想气体, 分别经历如图(1) 所示的 abc 过程, (图中虚线 ac 为等温线), 和图(2) 所示的 def 过程(图中虚线 df 为绝热线). 判断这两种过程是吸热还是放热.



- (A) abc 过程吸热, def 过程放热.
 (B) abc 过程放热, def 过程吸热.
 (C) abc 过程和 def 过程都吸热.
 (D) abc 过程和 def 过程都放热.

6. 一绝热容器被隔板分成两半, 一半是真空, 另一半是理想气体. 若把隔板抽出, 气体将进行自由膨胀, 达到平衡后

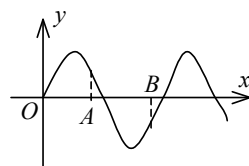
- (A) 温度不变, 熵增加. (B) 温度升高, 熵增加.
 (C) 温度降低, 熵增加. (D) 温度不变, 熵不变.

7. 一质点沿 x 轴作简谐振动, 振动方程为 $x = 4 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ (SI).

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

- (A) $\frac{1}{8}$ s (B) $\frac{1}{6}$ s (C) $\frac{1}{4}$ s (D) $\frac{1}{3}$ s (E) $\frac{1}{2}$ s

8. 图示一平面简谐机械波在 t 时刻的波形曲线. 若此时 A 点处媒质质元的振动动能在增大, 则



- (A) A 点处质元的弹性势能在减小.
 (B) 波沿 x 轴负方向传播.
 (C) B 点处质元的振动动能在减小.
 (D) 各点的波的能量密度都不随时间变化.

9. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 透明薄膜放在空气中, 要使反射光得到干涉加强, 则薄膜最小的厚度为

- (A) $\lambda/4$. (B) $\lambda/(4n)$. (C) $\lambda/2$. (D) $\lambda/(2n)$.

10. 一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片, 且此两偏振片的偏振化方向成 45° 角, 则穿过两个偏振片后的光强 I 为

- (A) $I_0/4\sqrt{2}$. (B) $I_0/4$. (C) $I_0/2$. (D) $\sqrt{2}I_0/2$.

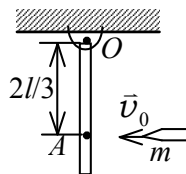
二、填空题(每小题 3 分, 共 30 分)

1. 一质点作半径为 0.1 m 的圆周运动, 其角位置的运动学方程为: $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}t^2$ (SI) 则其切向加速度为 $a_t =$ _____.

2. 设作用在质量为 1 kg 的物体上的力 $F=6t+3$ (SI). 如果物体在这一力的作用下, 由静止开始沿直线运动, 在 0 到 2.0 s 的时间间隔内, 这个力作用在物体上的冲量大小 $I =$ _____.

3. 一个以恒定角加速度转动的圆盘, 如果在某一时刻的角速度为 $\omega_1=20\pi\text{ rad/s}$, 再转 60 转后角速度为 $\omega_2=30\pi\text{ rad/s}$, 则角加速度 $\beta =$ _____, 转过上述 60 转所需的时间 $\Delta t =$ _____.

4. 长为 l 、质量为 M 的匀质杆可绕通过杆一端 O 的水平光滑固定轴转动, 转动惯量为 $\frac{1}{3}Ml^2$, 开始时杆竖直下垂, 如图所示. 有一质量为 m 的子弹以水平速度 \bar{v}_0 射入杆上 A 点, 并嵌在杆中, $OA=2l/3$, 则子弹射入后瞬间杆的角速度 $\omega =$ _____.



5. 已知 $f(v)$ 为麦克斯韦速率分布函数, v_p 为分子的最概然速率. 则 $\int_0^{v_p} f(v)dv$ 表示_____; 速率 $v > v_p$ 的分子的平均速率表达式为_____.

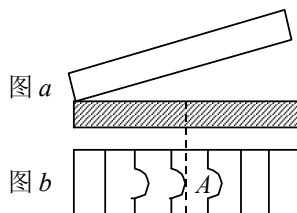
6. 分别敲击某待测音叉和标准音叉, 使它们同时发音, 听到时强时弱的拍音. 若测得在 20 s 内拍的次数为 180 次, 标准音叉的频率为 300 Hz , 则待测音叉的频率为_____.

7. 一物体同时参与同一直线上的两个简谐振动:

$$x_1 = 0.05 \cos(4\pi t + \frac{1}{3}\pi) \quad (\text{SI}), \quad x_2 = 0.03 \cos(4\pi t - \frac{2}{3}\pi) \quad (\text{SI})$$

合成振动的振幅为_____m.

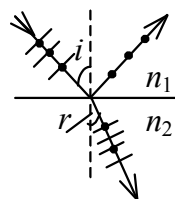
8. 图 a 为一块光学平板玻璃与一个加工过的平面一端接触, 构成的空气劈尖, 用波长为 λ 的单色光垂直照射. 看到反射光干涉条纹(实线为暗条纹)如图 b 所示. 则干涉条纹上 A 点



处所对应的空气薄膜厚度为 $e =$ _____.

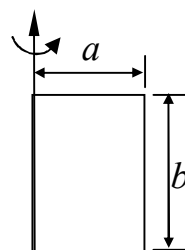
9. 汽车两盏前灯相距 l , 与观察者相距 $S = 10 \text{ km}$. 夜间人眼瞳孔直径 $d = 5.0 \text{ mm}$. 人眼敏感波长为 $\lambda = 550 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), 若只考虑人眼的圆孔衍射, 则人眼可分辨出汽车两前灯的最小间距 $l =$ _____ m.

10. 如图所示, 一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的交界面上, 发生反射和折射. 已知反射光是完全偏振光, 那么折射角 r 的值为 _____.

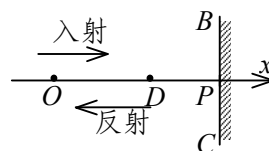


三、计算题 (每小题 10 分, 共 40 分)

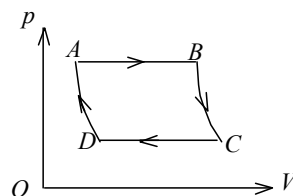
1. 均质矩形薄板绕竖直边转动, 初始角速度为 ω_0 , 转动时受到空气的阻力. 阻力垂直于板面, 每一小面积所受阻力的大小与其面积及速度的平方的乘积成正比, 比例常数为 k . 试计算经过多少时间, 薄板角速度减为原来的一半. 设薄板竖直边长为 b , 宽为 a , 薄板质量为 m .



2. 如图所示, 一平面简谐波沿 x 轴正方向传播, BC 为波密媒质的反射面. 波由 P 点反射, $\overline{OP} = 3\lambda/4$, $\overline{DP} = \lambda/6$. 在 $t = 0$ 时, O 处质点的合振动是经过平衡位置向负方向运动. 求 D 点处入射波与反射波的合振动方程. (设入射波和反射波的振幅皆为 A , 频率为 ν .)



3. 一定量的理想气体经历如图所示的循环过程, $A \rightarrow B$ 和 $C \rightarrow D$ 是等压过程, $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 是绝热过程. 已知: $T_C = 300 \text{ K}$, $T_B = 400 \text{ K}$. 试求: 此循环的效率. (提示: 循环效率的定义式 $\eta = 1 - Q_2/Q_1$, Q_1 为循环中气体吸收的热量, Q_2 为循环中气体放出的热量)



4. 用每毫米 300 条刻痕的衍射光栅来检验仅含有属于红和蓝的两种单色成分的光谱. 已知红谱线波长 λ_R 在 $0.63 - 0.76 \mu\text{m}$ 范围内, 蓝谱线波长 λ_B 在 $0.43 - 0.49 \mu\text{m}$ 范围内. 当光垂直入射到光栅时, 发现在衍射角为 24.46° 处, 红蓝两谱线同时出现.

(1) 在什么角度下红蓝两谱线还会同时出现?

(2) 在什么角度下只有红谱线出现?