

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: GE03005 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)

1. 一质点作直线运动, 某时刻的瞬时速度 $v = 2 \text{ m/s}$, 瞬时加速度 $a = -2 \text{ m/s}^2$, 则一秒钟后质点的速度

- (A) 等于零. (B) 等于 -2 m/s .
(C) 等于 2 m/s . (D) 不能确定.

2. 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 $\vec{v} = 4t^2\vec{i} + 16\vec{k}$ (SI), 则在 $t = 1 \text{ s}$ 到 $t = 2 \text{ s}$ 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 .

3. 将细绳绕在一个具有水平光滑轴的飞轮边缘上, 现在在绳端挂一质量为 m 的重物, 飞轮的角加速度为 β . 如果以拉力 $2mg$ 代替重物拉绳时, 飞轮的角加速度将

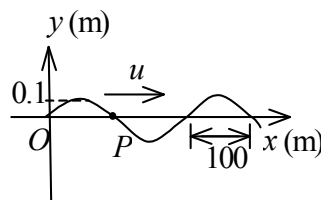
- (A) 小于 β . (B) 大于 β , 小于 2β .
(C) 大于 2β . (D) 等于 2β .

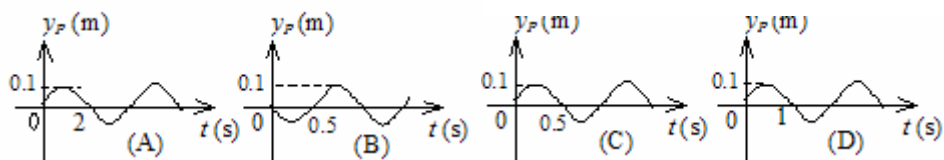
4. 质量为 m 的小孩站在半径为 R 的水平平台边缘上. 平台可以绕通过其中心的竖直光滑固定轴自由转动, 转动惯量为 J . 平台和小孩开始时均静止. 当小孩突然以相对于地面为 v 的速率在台边缘沿逆时针转向走动时, 则此平台相对地面旋转的角速度和旋转方向分别为

- (A) $\omega = \frac{mR^2}{J} \left(\frac{v}{R} \right)$, 顺时针. (B) $\omega = \frac{mR^2}{J} \left(\frac{v}{R} \right)$, 逆时针.

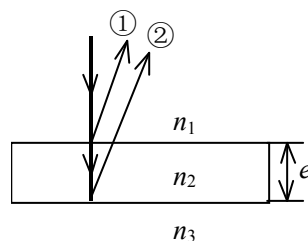
- (C) $\omega = \frac{mR^2}{J + mR^2} \left(\frac{v}{R} \right)$, 顺时针. (D) $\omega = \frac{mR^2}{J + mR^2} \left(\frac{v}{R} \right)$, 逆时针.

5. 如图所示为一平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形图, 该波的波速 $u = 200 \text{ m/s}$, 则 P 处质点的振动曲线为





6. 如图所示, 折射率为 n_2 、厚度为 e 的透明介质薄膜的上方和下方的透明介质的折射率分别为 n_1 和 n_3 , 已知 $n_1 < n_2 > n_3$. 若用波长为 λ 的单色平行光垂直入射到该薄膜上, 则从薄膜上、下两表面反射的光束(用①与②示意)的光程差是



- (A) $2n_2 e$. (B) $2n_2 e - \lambda / 2$.
(C) $2n_2 e - \lambda$. (D) $2n_2 e - \lambda / (2n_2)$.

7. 若星光的波长按 550 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 计算, 孔径为 127 cm 的大型望远镜所能分辨的两颗星的最小角距离 θ (从地上一点看两星的视线间夹角) 是

- (A) $3.2 \times 10^{-3} \text{ rad}$. (B) $1.8 \times 10^{-4} \text{ rad}$.
(C) $5.3 \times 10^{-5} \text{ rad}$. (D) $5.3 \times 10^{-7} \text{ rad}$.

8. 一束光强为 I_0 的自然光, 相继通过三个偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后, 出射光的光强为 $I = I_0 / 8$. 已知 P_1 和 P_3 的偏振化方向相互垂直, 若以入射光线为轴, 旋转 P_2 , 要使出射光的光强为零, P_2 最少要转过的角度是

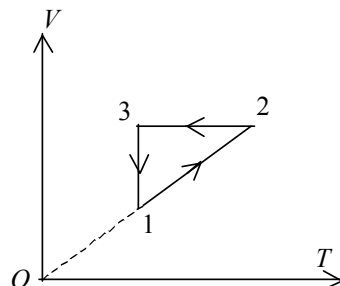
- (A) 30° . (B) 45° .
(C) 60° . (D) 90° .

9. 温度、压强相同的氢气和氧气, 它们分子的平均动能 $\bar{\epsilon}$ 和平均平动动能 \bar{w} 有如下关系:

- (A) $\bar{\epsilon}$ 和 \bar{w} 都相等. (B) $\bar{\epsilon}$ 相等, 而 \bar{w} 不相等.
(C) \bar{w} 相等, 而 $\bar{\epsilon}$ 不相等. (D) $\bar{\epsilon}$ 和 \bar{w} 都不相等.

10. 一定质量的理想气体完成一循环过程. 此过程在 $V-T$ 图中用图线 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ 描写. 该气体在循环过程中吸热、放热的情况是

- (A) 在 $1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$ 过程吸热; 在 $2 \rightarrow 3$ 过程放热.
(B) 在 $2 \rightarrow 3$ 过程吸热; 在 $1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$ 过程放热.
(C) 在 $1 \rightarrow 2$ 过程吸热; 在 $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ 过程放热.
(D) 在 $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ 过程吸热; 在 $1 \rightarrow 2$ 过程放热.



二、填空题(每小题 3 分, 共 30 分)

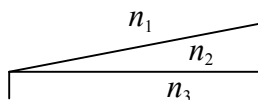
1. 在 xy 平面内有一运动质点, 其运动学方程为: $\vec{r} = 10 \cos 5t \vec{i} + 10 \sin 5t \vec{j}$ (SI) 则 t 时刻其速度 $\vec{v} =$ ____; 其切向加速度的大小 $a_t =$ ____; 该质点运动的轨迹是 ____.

2. 质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体, 在坐标原点处从静止出发在水平面内沿 x 轴运动, 其所受合力方向与运动方向相同, 合力大小为 $F = 3 + 2x$ (SI), 那么, 物体在开始运动的 3 m 内, 合力所作的功 $W =$ ____; 且 $x = 3 \text{ m}$ 时, 其速率 $v =$ ____.

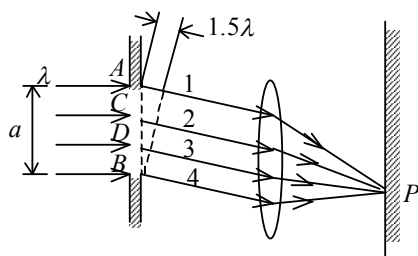
3. 一个匀质圆盘由静止开始以恒定角加速度绕通过中心且垂直于盘面的轴转动. 在某一时刻转速为 10 rev/s , 再转 60 圈后转速变为 15 rev/s . 则由静止达到 10 rev/s 所需时间 $t =$ ____; 由静止到 10 rev/s 时圆盘所转的圈数 $N =$ ____.

4. 相对于空气为静止的声源的振动频率为 ν_s , 接收器 R 以 v_R 速率远离声源, 设声波在空气中的传播速度为 u , 那么接收器接收到的声波频率 $\nu_R =$ ____.

5. 用波长为 λ 的单色光垂直照射如图所示的、折射率为 n_2 的劈形膜($n_1 > n_2$, $n_3 > n_2$), 观察反射光干涉. 从劈形膜尖顶开始算起, 第 2 条明条纹对应的膜厚度 $e =$ ____.



6. 如图所示在单缝的夫琅禾费衍射中波长为 λ 的单色光垂直入射在单缝上. 若对应于会聚在 P 点的衍射光线在缝宽 a 处的波阵面恰好分成 3 个半波带, 图中 $\overline{AC} = \overline{CD} = \overline{DB}$, 则光线 1 和 2 在 P 点的相位差为 ____.



7. 一束平行的自然光, 以 60° 角入射到平玻璃表面上. 若反射光束是完全偏振的, 则透射光束的折射角是 ____; 玻璃的折射率为 ____.

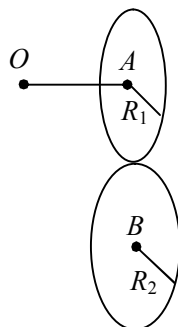
8. 当理想气体处于平衡态时, 若气体分子速率分布函数为 $f(v)$, 则分子速率处于最概然速率 v_p 至 ∞ 范围内的概率 $\Delta N / N =$ ____.

9. 一定质量的理想气体, 先经过等体过程使其热力学温度升高一倍, 再经过等温过程使其体积膨胀为原来的两倍, 则分子的平均自由程变为原来的 ____ 倍.

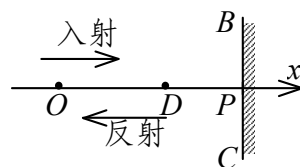
10. 一卡诺热机(可逆的), 低温热源的温度为 27°C , 热机效率为 40% , 其高温热源温度为 _____ K. 今欲将该热机效率提高到 50% , 若低温热源保持不变, 则高温热源的温度应增加 _____ K.

三、计算题 (每小题 10 分, 共 40 分)

1. 均质圆轮 A 的质量为 M_1 , 半径为 R_1 , 以角速度 ω 绕 OA 杆的 A 端转动, 此时, 将其放置在另一质量为 M_2 的均质圆轮 B 上, B 轮的半径为 R_2 . B 轮原来静止, 但可绕其几何中心轴自由转动. 放置后, A 轮的重量由 B 轮支持. 略去轴承的摩擦与杆 OA 的重量, 并设两轮间的摩擦因素为 μ , 问自 A 轮放在 B 轮上到两轮间没有相对滑动为止, 需要经过多长时间?



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, $\overline{OP} = 7\lambda/4$, $\overline{DP} = \lambda/4$. 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. 用每毫米刻有 500 条栅纹的光栅, 观察钠光谱线 ($\lambda=589.3\text{nm}$), 问(1)平行光线垂直入射时; 最多能看见第几级条纹? 总共有多少条条纹? (2)由于钠光谱线实际上是 $\lambda_1=589.0\text{nm}$ 及 $\lambda_2=589.6\text{nm}$ 两条谱线的平均波长, 求在正入射时最高级条纹此双线分开的角距离及在屏上分开的线距离. 设光栅后透镜的焦距为 2m .

4. 1mol 单原子分子理想气体作如图所示的循环过程, 其中 AB 为直线, BCA 是等温线, 求该循环的效率.

