

中山大学 2021-2022 学年第一学期
《大学物理》期末考试试卷 (A 卷)

满分: 100 分 考试时间: 120 分钟

学院: _____ 专业: _____ 姓名: _____ 考号: _____

题号	一	二	三	总分
得分				

注意事项:

- 1、严守考试纪律, 请勿作弊
- 2、注意考试时间, 合理安排做题速度

一、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1、花样滑冰运动员绕通过自身竖直轴转动, 开始时两臂伸开, 转动惯量为 J_0 , 角速度为 ω_0 ; 然后将两手臂合拢, 使其转动惯量变为 $2J_0/3$, 则转动角速度变为 _____

2、一半径 $r = 20 \text{ cm}$ 圆形闭合导线回路置于均匀磁场 \bar{B} ($B = 1.0 \text{ T}$) 中, \bar{B} 与回路平面正交。若圆形回路半径从 $t = 0$ 开始以恒定速率 $\frac{dr}{dt} = -50 \text{ cm/s}$ 收缩, 则在 $t = 0$ 时刻, 闭合回路中感应电动势大小为 _____

3、用波长不同光观察牛顿环时, 观察到 $\lambda_1 = 600 \text{ nm}$ 第 K 个暗环与用 $\lambda_2 = 450 \text{ nm}$ 时第 $K+1$ 个暗环重合, 则 $K = \underline{\hspace{2cm}}$

4、导体处于静电平衡时, 导体内部任何一点处场强为 _____

5、一质点在 OXY 平面内运动, 其运动方程为 $x = 2t$, $y = 19 - 2t^2$, 则质点在任意时刻速度表达式为 _____

二、选择题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1、取一闭合积分回路 L , 使三根载流导线穿过它所围成面。现改变三根导线之间相互间隔, 但不越出积分回路, 则: ()

- A. 回路 L 内 SI 不变, L 上各点 B 不变。
- B. 回路 L 内 SI 不变, L 上各点 B 改变。
- C. 回路 L 内 SI 改变, L 上各点 B 不变。
- D. 回路 L 内 SI 改变, L 上各点 B 改变。

2、刚体定轴转动, 当它角加速度很大时, 作用在刚体上()。

- A. 力一定很大;
- B. 力矩一定很大;
- C. 力矩可以为零;
- D. 无法确定。

3、在一直线上相向运动两个小球作完全弹性碰撞, 碰撞后两球均静止, 则碰撞前两球应满足: ()。

- A. 质量相等

- B.速率相等
- C.动能相等
- D.动量大小相等，方向相反

4、质点做半径为 $1m$ 圆周运动，运动方程为 $\theta=3+2t^2$ (SI 单位)，则 t 时刻质点切向加速度大小为 $a_t=(\quad)m/s^2$ 。

- A. 1
- B. 3
- C. 4
- D. 8

5、关于温度意义，下列几种说法错误是()。
A.气体温度是分子平均平动动能量度；
B.气体温度是大量气体分子热运动集体表现，具有统计意义；
C.温度高低可以反映物质内部分子运动剧烈程度不同；
D.从微观上看，气体温度表示每个气体分子冷热程度。

三、计算题（每题 14 分，共 70 分）

1、质点 P 在水平面内沿一半径为 $1m$ 圆轨道转动，转动角速度 ω 与时间 t 关系为 $\omega=kt^2$ ，已知 $t=2s$ 时，质点 P 速率为 $16m/s$ ，试求 $t=1s$ 时，质点 P 速率与加速度大小。

2、一个沿 x 轴做简谐振动弹簧振子，振幅为 A ，周期为 T ，其振动方程用余弦函数表出。如果 $t=0$ 时质点状态分别是：

- (1) $x_0=-A$ ；
- (2) 过平衡位置向正向运动；

(3) 过 $x = \frac{A}{2}$ 处向负向运动；

(4) 过 $x = -\frac{A}{\sqrt{2}}$ 处向正向运动。

试求出相应初位相，并写出振动方程。

3、有一轻弹簧，下面悬挂质量为 1.0 g 物体时，伸长为 4.9 cm 。用这个弹簧和一个质量为 8.0 g 小球构成弹簧振子，将小球由平衡位置向下拉开 1.0 cm 后，给予向上初速度 $v_0 = 5.0 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ，求振动周期和振动表达式。

4、一质量为 0.01 kg 物体作简谐运动，其振幅为 0.08 m ，周期为 4 s ，起始时刻物体在 $x = 0.04 \text{ m}$ 处，向 x 轴负方向运动。试求(1) $t = 1 \text{ s}$ 时，物体所处位置和所

受力; (2)由起始位置运动到 $x = -0.04m$ 处所需要最短时间。

5、一质点沿半径为 R 圆周按规律 $s = v_0 t - \frac{1}{2} b t^2$ 运动, v_0, b 都是常量。

- (1) 求 t 时刻质点加速度大小;
- (2) t 为何值时总加速度在数值上等于 b ?
- (3) 当加速度达到 b 时, 质点已沿圆周运行了多少圈?