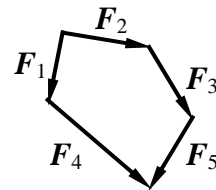


理论力学 B (2007—2008)

一、选择题 (请将正确答案的标号填入空格中, 每个选择 3 分, 共 21 分)

1. 在右图所示汇交力系的力多边形中, 正确的是_____。

- A. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{F}_5$; B. $\vec{F}_5 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_4 + \vec{F}_1$;
C. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_5 = \vec{F}_4 + \vec{F}_2$; D. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_5 = \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ 。



2. 如空间力系所有力的作用线与某固定直线相交, 则该力系的独立平衡方程数目最多为_____。

- A. 2 个; B. 3 个; C. 4 个; D. 5 个。

3. 已知不平衡的空间任意力系满足方程 $\sum \vec{M}_A(\vec{F}) = 0$, 则此力系可简化为_____。

- A. 作用线过点 A 的合力 ; B. 一力偶 ; C. 力螺旋 ; D. 无法确定 。

4. 半径为 R 的圆轮在水平面上以角速度 ω , 角加速度 α 作直线纯滚动, 则

(1) 轮缘上最高点的速度大小为_____。

- A. $v = R\omega$; B. $v = 2R\omega$; C. $v = \sqrt{2}R\omega$; D. $v = 4R\omega$ 。

(2) 轮缘上最高点的加速度大小为_____。

- A. $a = R\sqrt{\omega^4 + \alpha^2}$; B. $a = 2R\sqrt{\omega^4 + \alpha^2}$; C. $a = 2R\alpha$; D. $a = R\sqrt{\omega^4 + 4\alpha^2}$ 。

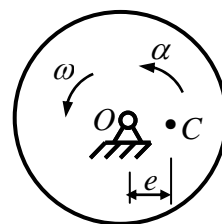
5. 如右图所示, 已知偏心轮质量为 m , 绕几何中心 O 作定轴转动, 对质心 C 的回转半径为 ρ , 偏心距为 e , 角速度和角加速度分别为 ω 和 α 。则

(1) 该轮动量的主矢和对转轴 O 的动量矩的大小是_____;

- A. $em\omega$, $m(\rho^2 + e^2)\omega$; B. $em\omega$, $m\rho^2\omega$; C. $em\alpha$, $me^2\omega$; D. $em\omega$, $m\rho^2\alpha$ 。

(2) 该轮惯性力的主矢和对质心 C 的惯性力主矩的大小是_____。

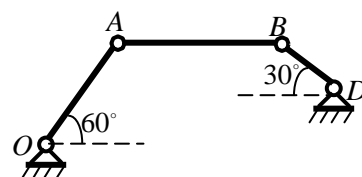
- A. $em\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$, $m(\rho^2 + e^2)\alpha$; B. $em\omega^2$, $m\rho^2\alpha$;
C. $em\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$, $m\rho^2\alpha$; D. $em\alpha$, $m(\rho^2 + e^2)\alpha$ 。



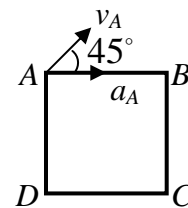
二、填空题 (请将正确答案填写在空格上。每空 4 分, 共 28 分)

1. 右图示平面机构中杆与杆之间用铰链联接, 则该机构自由度是_____; 铰

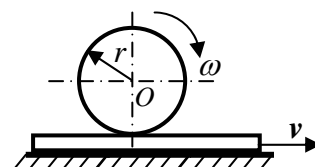
接点 A 与点 B 的虚位移之间关系 $\left| \frac{\delta r_A}{\delta r_B} \right| =$ _____。



2. 已知正方形板 $ABCD$ 作定轴转动，转轴垂直于板面，点 A 的速度 $v_A = 10\text{cm/s}$ ，加速度 $a_A = 10\sqrt{2}\text{cm/s}^2$ ，方向如图所示。则正方形板的角速度的大小为_____；角加速度的大小为_____。

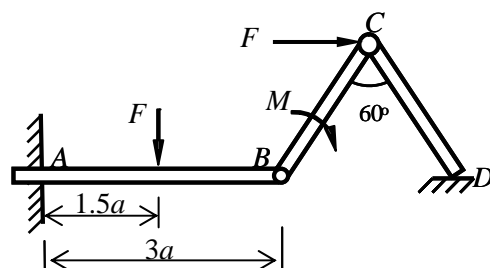


3. 如图所示，平板 A 以匀速 v 沿水平直线向右运动。质量为 m ，半径为 r 的均质轮 B 在平板上以匀角速度 ω 顺时针方向纯滚动，则轮的动量主矢的大小为_____；对轴 O 的动量矩的大小为_____；动能为_____。



三、计算题（16 分）

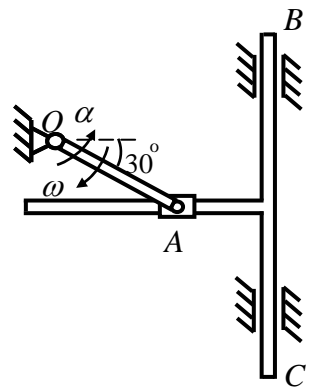
如图所示系统自重不计，尺寸及荷载如图。 M ， F 为已知，且 $BC = CD = 2a$ 。求平衡时杆 CD 与地面之间摩擦因素的最小值及固定端 A 的约束力。



四、计算题（15 分）

图示机构，曲柄 OA 绕轴 O 转动，已知曲柄 $OA = l$ ，图示瞬时的角速度为 ω ，角加速度为 α ，求图示瞬时 T 型构件 BC 的速度和加速度。

要求：指明动点与动系，画出必要的速度图、加速度图；
给出解题所需的基本定理和公式以及计算结果。



五、计算题（本题 20 分）

置于水平地面上的半圆柱质量为 m ，半径为 r ，质心 C 距圆心 O 的距离为 e ，对过质心 C 且垂直于纸面的轴的转动惯量为 J 。如半圆柱于图示位置（ OC 水平）从静止开始运动，不计摩擦，

- （1）试用**达朗伯原理**（动静法）计算初瞬时半圆柱的角加速度；
- （2）用**动力学普遍定理**求质心 C 运动到最低位置时半圆柱的角速度。

