

《理论力学》试题

说明：1、答题一律写在答题纸上，答在试卷上无效；

2、答题写清题号，不必抄题。

一、选择题（每小题 5 分，共 45 分）

1、结构如图 1-1 所示，则 C 处约束反力 \vec{F}_C 的大小为_____。

- (A) $\frac{M}{3a}$
- (B) $\frac{M}{a}$
- (C) $\frac{M}{2\sqrt{2}a}$
- (D) $\frac{M}{2a}$

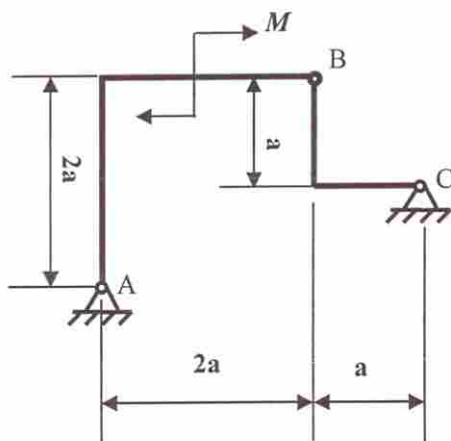


图 1-1

2、一刚体上只受有两个力 \vec{F}_A 和 \vec{F}_B 的作用，且 $\vec{F}_A + \vec{F}_B = 0$ ，则此刚体处于_____状态。

- (A) 平衡
- (B) 不平衡
- (C) 无法确定

3、如图 1-2 所示，已知 BC 截面的倾角为 20° ，物块 A 与斜面 BC 间的摩擦角为 10° ，在物块 A 上作用一大小与物块 A 重量 \vec{P} 相等的力 \vec{F} ，其与斜面法线的夹角为 10° ，则物块 A 处于_____状态。

- (A) 平衡
- (B) 不平衡
- (C) 无法确定

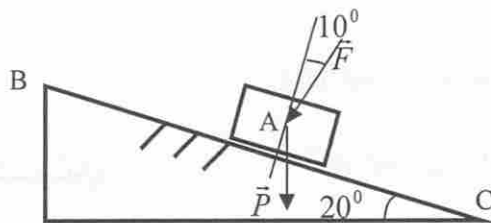


图 1-2

4、如图 1-3 所示，已知 $AB=CD=R$ ， $AD=BC$ ，杆 AB 以角速度 ω 、角加速度 α 绕水平轴 A 做转动，则 E 点速度和加速度的大小为_____。

- (A) $R\alpha, R\omega$
- (B) $R\alpha, R\omega^2$
- (C) $R\omega, R\sqrt{\omega^4 + \alpha^2}$
- (D) $R\omega, R\sqrt{\omega^2 + \alpha^2}$

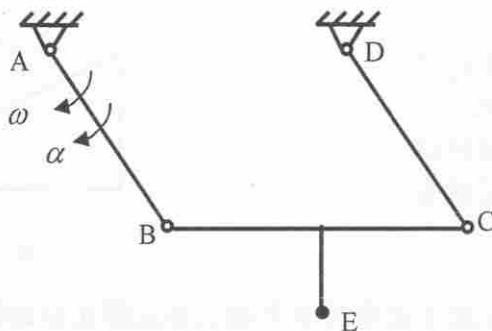


图 1-3

5、如图 1-4 所示，已知 $OA=R$ ，杆 OA 以角速度 ω 绕水平轴 O 做转动，则杆 AB 上 C 点的速度大小为_____。

- (A) $R\omega$
- (B) $R\omega/4$
- (C) $R\omega \cos 30^\circ$
- (D) $R\omega / \cos 30^\circ$

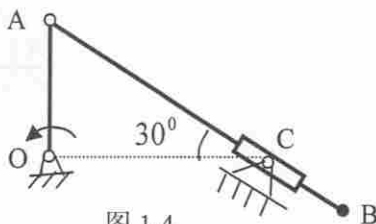


图 1-4

6、质量为 m 长为 l 的均质细杆 AB 绕水平轴 A 以角速度 ω 作定轴转动，如图 1-5 所示。则 AB 杆的动量及对轴 A 的动量矩为_____。

(A) $ml\omega/2, ml^2\omega/4$

(B) $ml\omega/2, ml^2\omega/3$

(C) $ml\omega, ml^2\omega$

(D) $ml\omega/2, ml^2\omega/12$

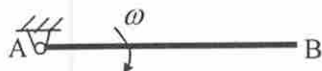


图 1-5

7、均质圆柱放于光滑的斜面上，且从静止开始运动，如图 1-6 所示。则圆柱做_____运动？

(A) 平面运动

(B) 平动

(C) 定轴转动

(D) 无法确定

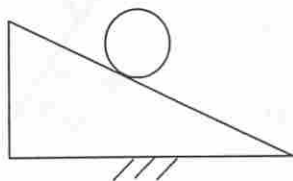


图 1-6

8、三角板放在光滑的水平面上并从静止开始倒下，如图 1-7 所示。则质心 C 的轨迹为_____。

(A) CB 曲线

(B) CA 铅垂直线

(C) 无法确定

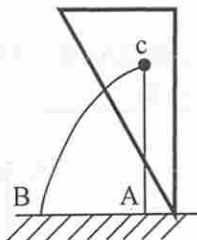


图 1-7

9、如图 1-8 所示，质量为 $2m$ 、长 $2l$ 的均质细杆 CD 与 AB 垂直且绕铅垂轴 AB 转动，有一质量为 m 的小环 M 沿 CD 滑动。设 A 、 B 处的摩擦不计。初始时，小环 M 在 C 点，杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动的角速度为 ω_0 ，则小环运动到图示位置时杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动的角速度为_____。

- (A) $2\omega_0/5$
 (B) $8\omega_0/11$
 (C) $2\omega_0/3$
 (D) ω_0

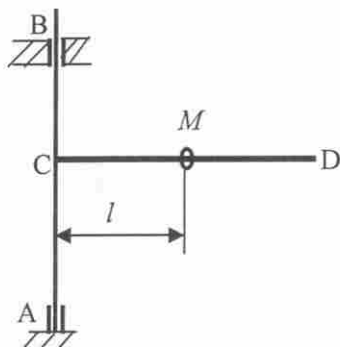
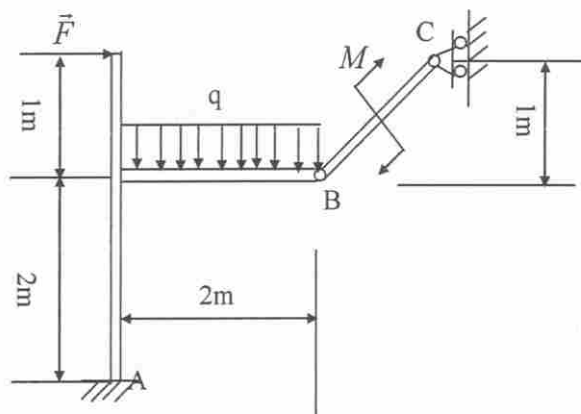


图 1-8

二、已知力 $F=10\text{KN}$ ，均布载荷 $q=5\text{kN/m}$ ，力偶矩 $M=10\text{KN}\cdot\text{m}$ ，结构尺寸如题 2 图所示，试求 A 、 C 处的约束反力。(20 分)



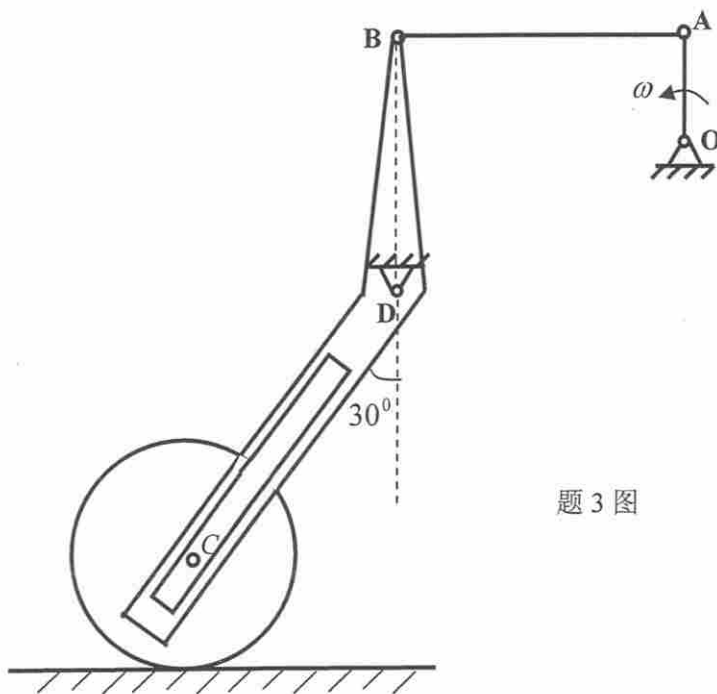
题 2 图

三、图示平面机构，曲柄 OA 以匀角速度 ω 绕水平轴 O 转动，销钉 C 固连在圆轮的中心上，此销钉可在曲杆 BDC 的滑槽内滑动，从而带动圆轮在水平面上做纯滚动。已知： $OA=r$ 、 $AB=3r$ 、 $BD=2r$ 、 $CD=3r$ ，圆轮的半径为 r ，求图示位置时：

(1) 曲杆 BDC 和圆轮的角速度；(10 分)

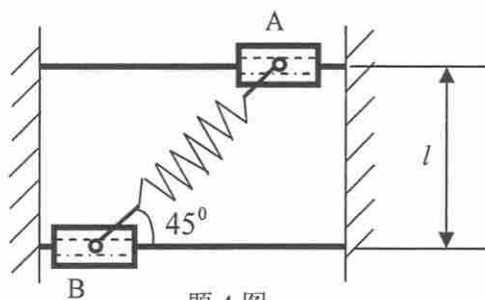
(2) 曲杆 BDC 的角加速度; (10 分)

(3) 圆轮的角加速度; (10 分)



题 3 图

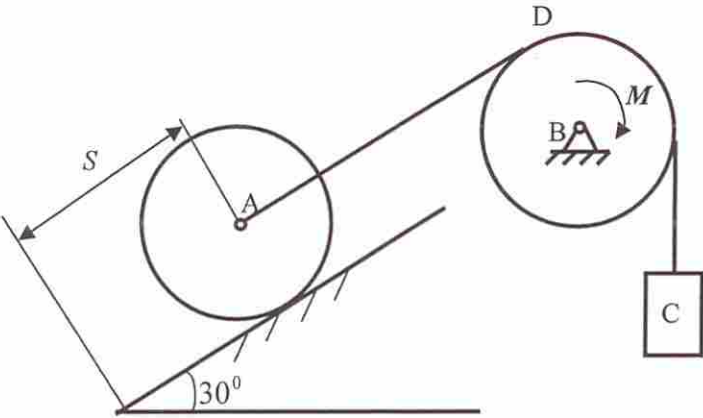
四、套筒 A 和 B 的质量分别为 m_A 和 m_B ，用刚度系数为 k 、原长为 l 的弹簧相连。两套筒可沿两光滑水平杆自由滑动。初始时系统静止且处于图示位置，求弹簧恢复到原长时两套筒的速度。(10 分)



题 4 图

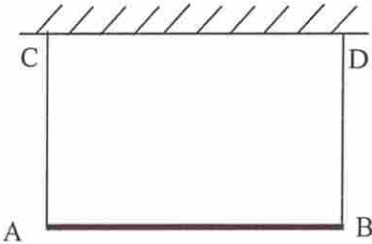
五、半径均为 R 的均质圆轮 A、B 及重物 C 的质量均为 m ，圆轮 A 在斜面上做纯滚动，且用一无质量细绳与重物 C 相连。细绳不可伸长，与圆轮 B 之间又无相对滑动。在圆轮 B 上作用有一力偶，其矩的大小为 $M = mgR$ 。系统从静止开始运动。试求：

- (1) 轮心 A 沿斜面走过距离 S 时的速度；(10 分)
- (2) 轮心 A 的加速度；(5 分)
- (3) AD 段绳子的张力；(10 分)



题 5 图

六、均质杆 AB 的质量为 m 、长为 l ，用两条绳子悬挂于水平位置，设其中 BD 绳被突然剪断，求刚剪断的瞬时，AC 段绳子的拉力。(20 分)



题 6 图