

同济大学课程考核试卷 (B 卷)

2006— 2007 学年第一学期

命题教师签名:

审核教师签名:

课号:

课名: 工程力学

考试考查:

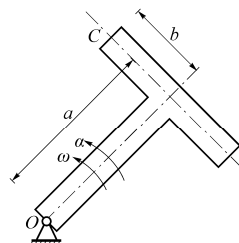
此卷选为: 期中考试()、期终考试()、重考()试卷

年级_____专业_____学号_____姓名_____得分_____

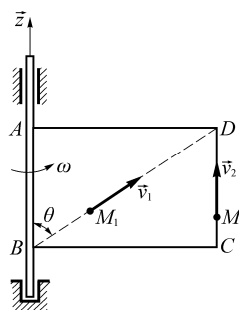
题号	一	二	三	四	五	六	总分
题分	30	10	15	15	15	15	100
得分							

一、 填空题 (每题 5 分, 共 30 分)

1 已知直角 T 字杆某瞬时以角速度 ω , 角加速度 α 在图平面内绕 O 转动, 则 C 点的速度为 _____; 加速度为 _____ (方向均应在图上表示)。



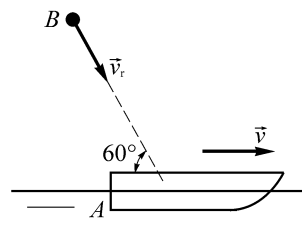
2 长方形板 $ABCD$ 以匀角速度 ω 绕 z 轴转动, 点 M_1 沿对角线 BD 以匀速 \vec{v}_1 相对于板运动, 点 M_2 沿 CD 边以匀速 \vec{v}_2 相对于板运动, 如果取动系与板固连, 则点 M_1 和 M_2 的科氏加速度 a_{C1} 和 a_{C2} 的大小分别为 _____。



- (1) $a_{C1}=2\omega v_1 \sin \theta$, 和 $a_{C2}=2\omega v_2$;
- (2) $a_{C1}=2\omega v_1 \sin \theta$, 和 $a_{C2}=0$;
- (3) $a_{C1}=2\omega v_1$ 和 $a_{C2}=0$;
- (4) $a_{C1}=0$ 和 $a_{C2}=2\omega v_2$ 。

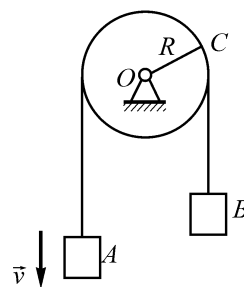
3 船 A 重 P_A , 以速度 \vec{v} 航行。重 P_B 的物体 B 以相对于船的速度 \vec{v}_r

空投到船上, 设 \vec{v}_r 与水平面成 60° 角, 且与 \vec{v} 在同一铅直平面内。若不计水的阻力, 则二者共同的水平速度为 _____。

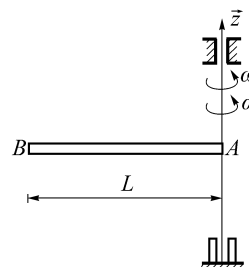


- (1) $\frac{P_A v + 0.5 P_B v_r}{P_A + P_B}$;
- (2) $\frac{P_A v + P_B v_r}{P_A + P_B}$;
- (3) $\frac{(P_A + P_B) v + P_B v_r}{P_A + P_B}$;
- (4) $\frac{(P_A + P_B) v + 0.5 P_B v_r}{P_A + P_B}$ 。

4 已知物 A 、 B 分别重 P_A 、 P_B ，轮 C 半径为 R ，重 P_C ，某瞬时物 A 有向下的速度 \bar{v} ，则该瞬时系统动量的大小为 _____，系统对 O 轴动量矩的大小为 _____。方向或转向应在图中标出。

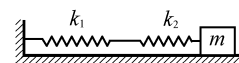


5 均质杆 AB 长为 L ，质量为 m ，绕 z 轴转动的角速度和角加速度分别为 ω 、 α ，如图所示，此杆上各点的惯性力向 A 点简化的结果：主矢的大小是 _____；主矩的大小是 _____。

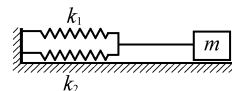


6 设图示 (a)、(b)、(c) 三个质量弹簧系统的固有频率分别为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ，则它们之间的关系是 _____。

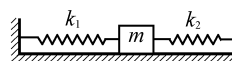
- (1) $\omega_1 < \omega_2 = \omega_3$ ； (2) $\omega_2 < \omega_3 = \omega_1$ ；
(3) $\omega_3 < \omega_1 = \omega_2$ ； (4) $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$ 。



(a)



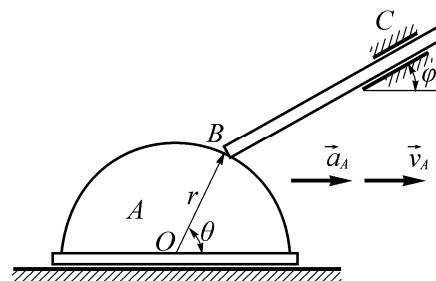
(b)



(c)

二、计算题 (10 分)

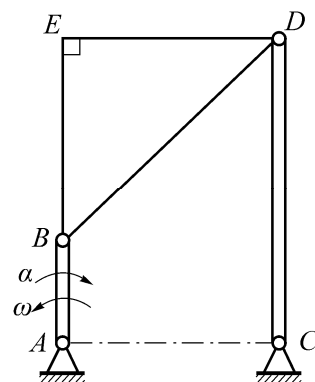
图示系统中，半径 $r = 400 \text{ mm}$ 的半圆形凸轮 A ，水平向右作匀加速运动， $a_A = 100 \text{ mm/s}^2$ ，推动杆 BC 沿 $\varphi = 30^\circ$ 的导槽运动。在图示位置时， $\theta = 60^\circ$ ， $v_A = 200 \text{ mm/s}$ 。试求该瞬时杆 BC 的加速度。



三、计算题（15 分）

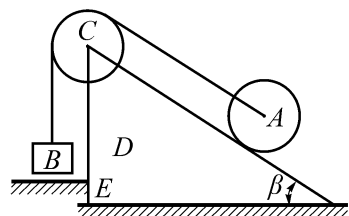
在平面机构中, 已知: $AB=0.2\text{m}$, $CD=0.6\text{m}$, $AC=0.4\text{m}$; 在图示瞬时, 杆 AB 和 CD 处于铅垂位置, A, B, E 在同一铅垂线上, $\omega=6\text{rad/s}$, $\alpha=4\text{rad/s}^2$, 转向如图。试求此瞬时:

- (1) 杆 CD 的角速度;
- (2) 直角三角板 BED 的角加速度;
- (3) 直角三角板顶点 E 的加速度。



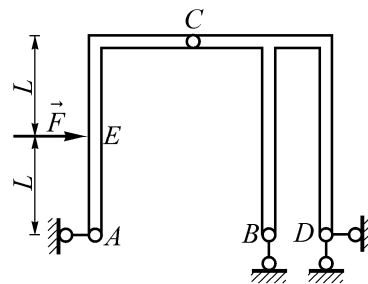
四、计算题（15 分）

在图示机构中, 已知: 匀质轮 A 作纯滚动, 质量为 m_1 , 斜面 D 的倾角为 β , 置于光滑的地面上, 轮 C 与轮 A 半径相同, 设轮 C 质量不计; 物 B 的质量为 m_2 , 且 $m_1 g \sin \beta > m_2 g$ 。试求三角斜面 D 给地面凸出部分的水平压力。



五、计算题（15 分）

在图示静定刚架中，已知：作用力 $F=4\text{kN}$ ， $L=5\text{m}$ 。
不计自重，试用虚位移原理求支座 D 的水平约束力。



六、计算题（15 分）

在图示系统中，已知：匀质圆球 A 的半径为 r ，
质量为 m_1 ，楔块 B 的质量为 m_2 ，置于光滑水平面
上，斜面的倾角为 θ ，圆球沿楔块斜面作纯滚动。
试求：

- (1) 以 φ 和 x 为广义坐标，用第二类拉格朗日方程建立系统的运动微分方程；
- (2) 圆球 A 的角加速度和板 B 的加速度。

