

# 北 京 科 技 大 学

## 2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 826 试题名称: 理论力学 A (共 3 页)

适用专业: 固体力学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、判断题: (判断以下结论是否正确。请在答题纸上注明题号, 正确者答(是), 错误者答(否)。每小题 2 分, 共 10 分)

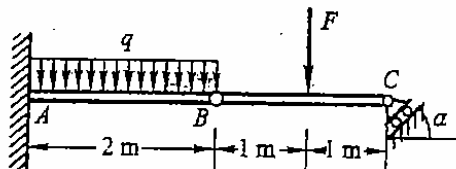
1. 在点的合成运动中, 若牵连运动有转动, 则哥氏加速度一定不等于零。
2. 力螺旋是由静力学的两个基本要素力和力偶组成的最简单的力系, 其中力垂直于力偶的作用面, 并且不能再进一步合成。
3. 平动刚体上的点的运动轨迹也可能不是直线。
4. 当分别取质点系的质心和速度瞬心为矩心时, 两者的动量矩定理的数学表达形式一定是相同的, 而不需附加任何条件。
5. 如已知某瞬时平面图形上两点的速度为零, 则在该瞬时平面图形的角速度不一定为零。

二、简答题: (简要回答下列问题。每小题 5 分, 共 20 分)

1. 简述静力学公理, 并举例说明。
2. 在求解刚体平面运动的加速度时, 可否应用速度瞬心法, 请谈谈你的观点。
3. 简述产生科氏加速度的原因。
4. 试比较理论力学与材料力学在研究内容上的差别。
5. 什么是撞击中心? 请举一个实际例子来说明。

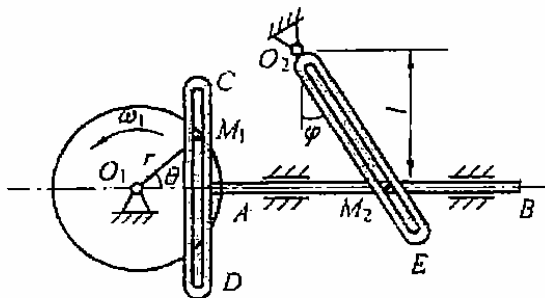
三、计算题: (本题 15 分)

图示静定多跨梁由 AB 梁和 BC 梁用中间铰 B 连接而成, 支承和荷载情况如图 所示。已知  $F = 20 \text{ kN}$ ,  $q = 5 \text{ kN/m}$ ,  $\alpha = 45^\circ$ 。求支座 A、C 的约束力和中间铰 B 处的压力。



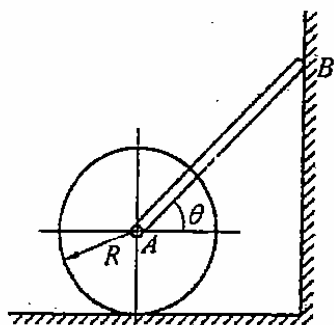
四、计算题 (本题 30 分)

图所示机构中,圆盘绕其中心  $O_1$  以匀角速度  $\omega_1 = 3 \text{ rad/s}$  转动。当圆盘转动时,通过圆盘上的销子  $M_1$  带动 T 型导杆沿水平往复运动。同时,在导杆  $AB$  上有一销子  $M_2$  带动  $O_2E$  杆绕  $O_2$  轴摆动。已知:  $r = 20 \text{ cm}$ ,  $l = 30 \text{ cm}$ 。在图示位置时,  $\theta = \varphi = 30^\circ$ 。试用点的合成运动方法,求该瞬时  $O_2E$  杆的角速度  $\omega_2$  和角加速度  $\alpha_2$ 。

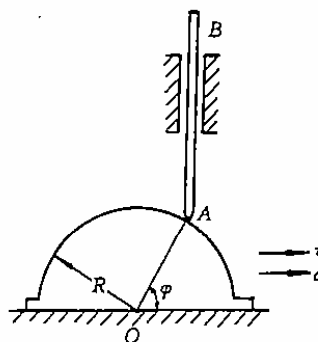


五、计算题 (本题 20 分)

均质细杆  $AB$  长  $l$ , 质量为  $m_1$ , 上端  $B$  靠在光滑的墙上, 下端  $A$  以铰链与均质圆柱的中心相连。圆柱质量为  $m_2$ , 半径  $R$ , 放在粗糙水平面上, 自图示位置由静止开始滚动而不滑动, 杆与水平线的交角  $\theta = 45^\circ$ 。求点  $A$  在初瞬时的加速度。



(第五题图)



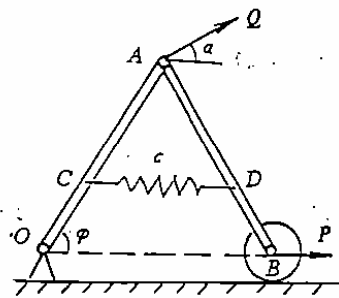
(第六题图)

六、计算题 (本题 20 分)

半径为  $R$  的半圆凸轮沿水平方向向右移动, 使顶杆沿铅垂导轨滑动, 如图。在图示位置  $\varphi = 60^\circ$  时, 凸轮具有速度为  $v$  和加速度为  $a$ 。试求该瞬时顶杆  $AB$  的速度和加速度。

七、计算题 (本题 20 分)

如图所示, 刚杆  $OA$  和  $AB$  长度都是  $l = 90 \text{ cm}$ , 在  $A$  端用铰链连接,  $B$  端铰接一小轮,  $O, B$  两点位于同一水平线上。在杆的  $C$  和  $D$  两点间连接一根刚度系数  $c = 30 \text{ N/cm}$  的水平弹簧, 弹簧的原长  $l_0 = 50 \text{ cm}$ , 而  $OC = BD = \frac{l}{3}$ ;  $A$  处作用一与水平线成  $\alpha = 30^\circ$  夹角的力  $Q$ , 其大小  $Q = 30 \text{ N}$ ,  $B$  处作用一水平力  $P$ , 系统在铅直面内图示位置平衡, 此时弹簧被拉伸, 且角  $\varphi = 60^\circ$ 。如果不计各构件重量和摩擦, 试求系统平衡时力  $P$  的大小。



八、计算题 (本题 15 分)

长为  $l$  重量不计的悬臂梁  $AB$ , 在  $B$  端铰接一质量为  $m_1$ 、半径为  $R$  的均质滑轮, 其上作用一主动力矩  $M$ , 以提升质量为  $m_2$  的重物  $C$ , 如图 所示。求固定端  $A$  处的反力。

