

中山大学

二 00 五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 471

科目名称: 理论力学(二)

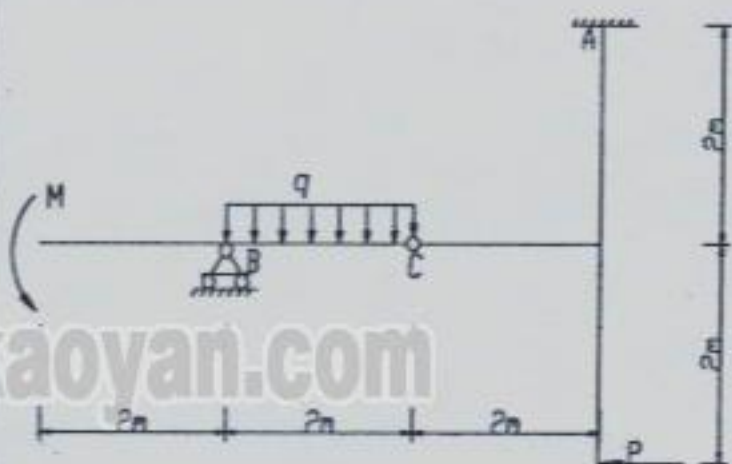
考试时间: 1 月 23 日 下午

考生须知

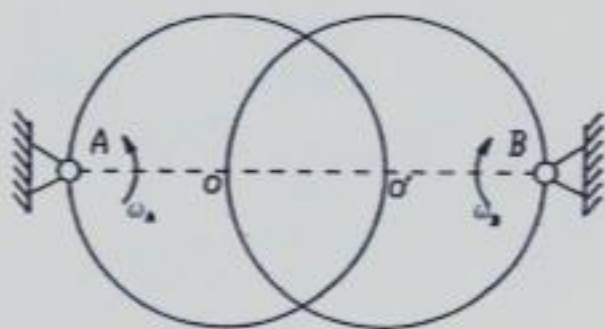
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分!
答题要写清题号, 不必抄题。

一、(30 分) 平面结构, AC 与 BC 在 C 处用铰连接, A 处为固定端, B 处为活动铰支座。已知: $P=5\text{kN}$, $M=4\text{kN}\cdot\text{m}$, $q=1\text{kN/m}$, 结构的自重不计, 试求:

- (1) 固定端 A 的约束反力。
- (2) 活动铰支座 B 的约束反力。



(题一图)



(题二图)

二、(30 分) 半径为 r 的两圆 A 和圆 B 分别绕其圆周上的一点分别以角速度 ω_A 和 ω_B 反向匀速转动, 如图示。求: 当 A、O、O'、B 四点位于同一直线时, 分别讨论

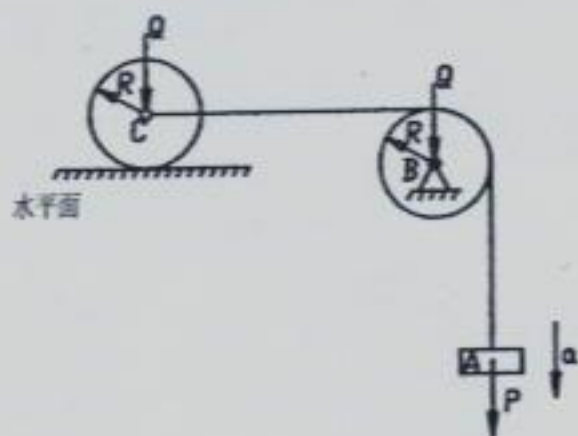
- (1) $\omega_A = \omega_B = \omega$,
- (2) $\omega_A = \omega, \omega_B = 2\omega$

时两圆交点 M 的速度与加速度。

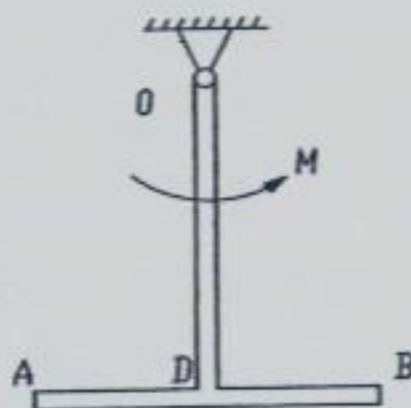
三、(30 分) 图示系统, 均质圆盘 C 与均质圆盘 B 重均为 Q , 半径都为 R ; 系在盘 C 中心的软绳绕过盘 B 接重为 P 的重物 A, 软绳重不计, 系统初始静止。已知: C 盘沿水平面作纯滚动。

求:

- (1) 重物 A 的加速度 $a=?$
- (2) CB 段(水平)绳子的张力;
- (3) B 轴的约束反力。



(题三图)



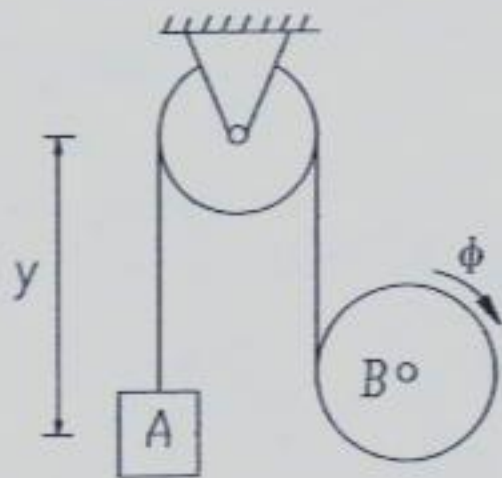
(题四图)

四、(30 分) 均质杆 AB 和 OD，长度都是 l ，质量都是 m ，垂直地固接成 T 字形，且 D 为 AB 杆的中点，置于铅垂平面内，如图所示。该 T 字形杆可绕光滑水平固定轴 O 转动。开始时系统静止，OD 杆铅垂，现在一力偶矩 $M = (20/\pi)mgl$ 的常值力偶作用下转动，试求：OD 杆转至水平位置时，支座 O 处的反力。

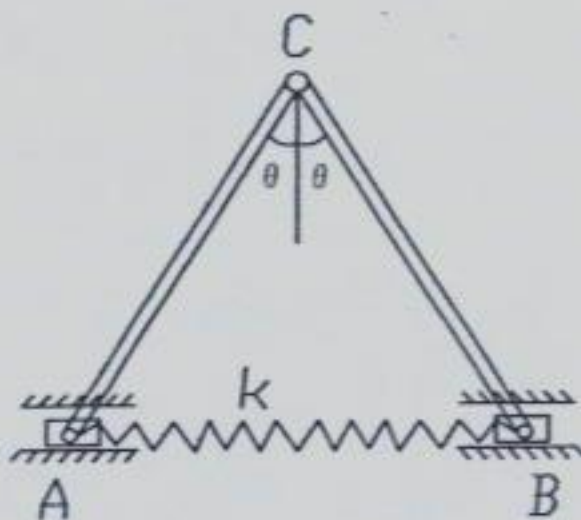
注意：五、六两题任选一题，若两题都做，只计第五题的分数。

五、(30 分) 如图所示的系统中，已知：物块 A 质量为 M ，均质圆盘 B，半径为 r ，质量为 m ，滑车质量不计。试求：

- (1) 以 y 和 ϕ 为广义坐标，用拉氏方程建立系统的运动微分方程。
- (2) 物块 A 的加速度 a 和圆盘 B 的角加速度 ε 。



(题五图)



(题六图)

六、(30 分) 图示机构，均质直杆 AC 和 BC 在 C 端铰接，滑块 A，B 用弹簧连接，可在光滑水平槽内滑动。已知：两杆长均为 $l = 1\text{m}$ ，杆重均为 $P = 60\text{N}$ ，弹簧原长 $l_0 = 0.9\text{m}$ ，若系统在 $\theta = 30^\circ$ 时处于平衡，试用虚位移原理求弹簧的弹性系数 k 。