

2021 年硕士学位研究生入学考试试题

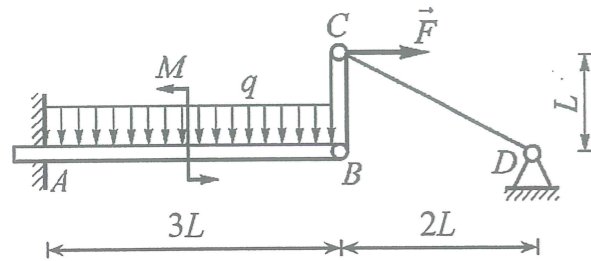
科目代码: 841

科目名称: 理论力学

满分: 150 分

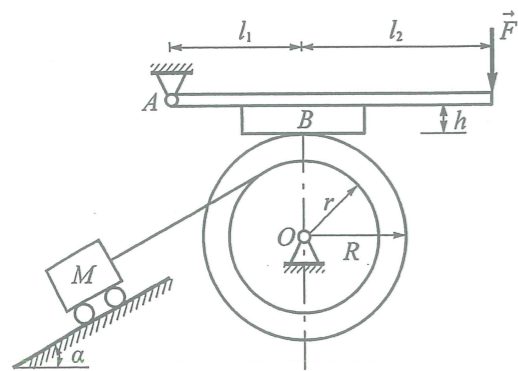
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

1、(20 分) 图示平面构架, 自重不计。已知: $M = 4 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $q = 2 \text{ kN/m}$, $F = 10 \text{ kN}$, $L = 4 \text{ m}$; B 、 C 为铰链。试求: (1) 固定端 A 的约束力; (2) 杆 BC 的内力。



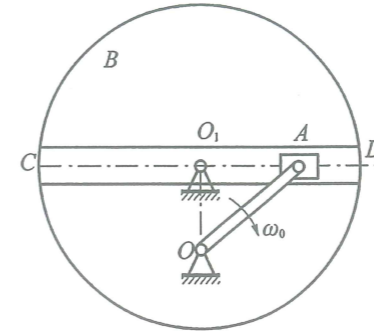
2、(20 分) 鼓轮与制动器机构尺寸如图所示, 已知: $l_1 = 20 \text{ cm}$, $l_2 = 30 \text{ cm}$, $h = 5 \text{ cm}$, $r = 10 \text{ cm}$, $R = 15 \text{ cm}$, 摩擦块 B 与刹车轮间的摩擦因数 $f_s = 0.4$, 小车 M 重力的大小 $P_1 = 20 \text{ kN}$, 置于倾角为 $\alpha = 30^\circ$ 的光滑斜面上, 且牵引绳与斜面平行。

试求最小需要多大的力 \vec{F} 才能把鼓轮刹住?

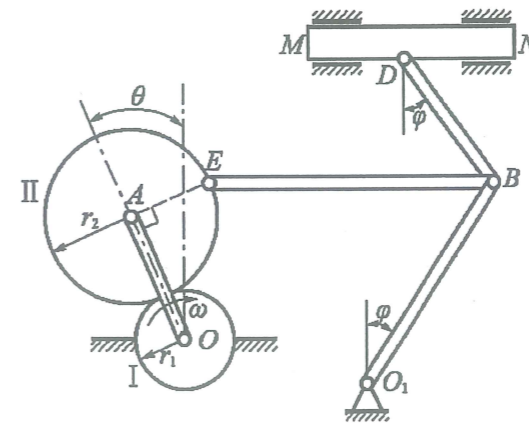


3、(20 分) 图示平面机构中, 杆 OA 以等角速度 ω_0 绕 O 轴转动, 通过滑块 A 在圆盘 B 上的滑槽 CD 内的运动来带动圆盘绕 O_1 轴转动。在图示位置: $\angle AO_1O = 90^\circ$, $OO_1 = O_1A = L$ 。试求该瞬时:

- (1) 圆盘 B 的角速度及角加速度;
- (2) 滑块 A 对于圆盘 B 的相对速度和相对加速度。

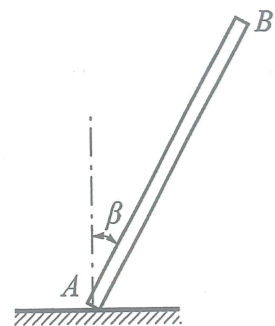


4、(20 分) 在图示机构中, 已知: 曲柄 OA 以匀角速度 ω 绕定轴 O 转动, 并带动轮 II 在固定轮 I 上作纯滚动, 两轮的半径分别为 r_2 , r_1 ; 再通过图示连杆机构带动杆 MN 水平运动, 设 $BD = L$ 。当 $\theta = 15^\circ$, $\varphi = 30^\circ$ 时, 杆 EB 位于水平。试求该瞬时连杆 EB 和 BD 的角速度以及杆 MN 的速度。



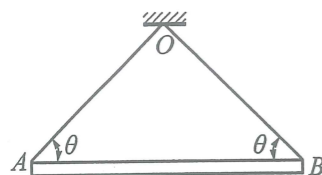
5、(20分)在图示机构中,已知:匀质细杆 AB 长为 l ,质量为 m ,由铅垂位置绕 A 端自由倒下。试求:

- (1) 杆 AB 的角速度和加速度(A 点不滑动前的);
- (2) 假定 $\beta = 30^\circ$ 时 A 端将开时滑动,此时杆与水平面之间的动摩擦因数 f 。



6、(25分)图示匀质细杆用二等长绳悬挂而处于水平位置。已知:杆长为 l ,质量为 m ,绳与杆的夹角均为 θ 。试用达朗贝尔原理(动静法)求突然剪断绳 OB 的瞬间:

- (1) 杆的角加速度;
- (2) 绳 OA 的张力。



7、(25分)在图示三连杆机构中,已知:杆 $BC=CD=2L$,在 BC 杆的中点 E 作用一铅直力 F_1 , CD 杆的中点 F 作用一水平力 F_2 及力偶矩 M 。若此机构在图示位置处于平衡状态,试用虚位移原理求力偶矩 M 的大小。

