

425

共 4 页

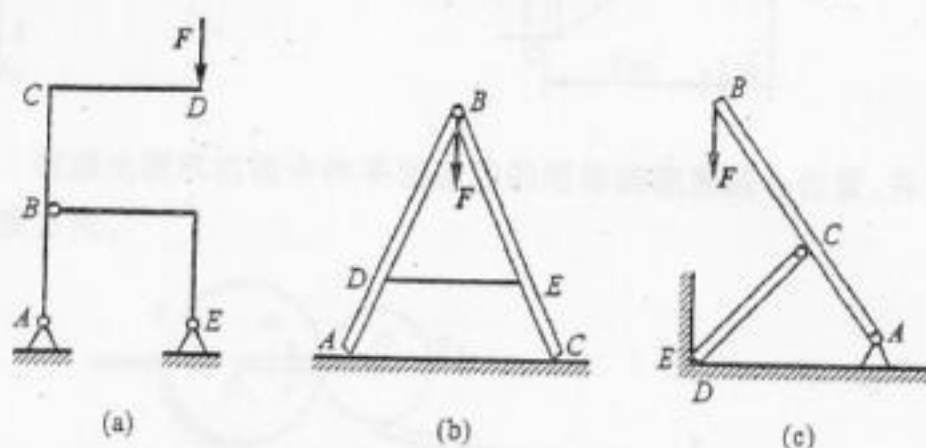
北京林业大学

2006 年硕士研究生入学考试

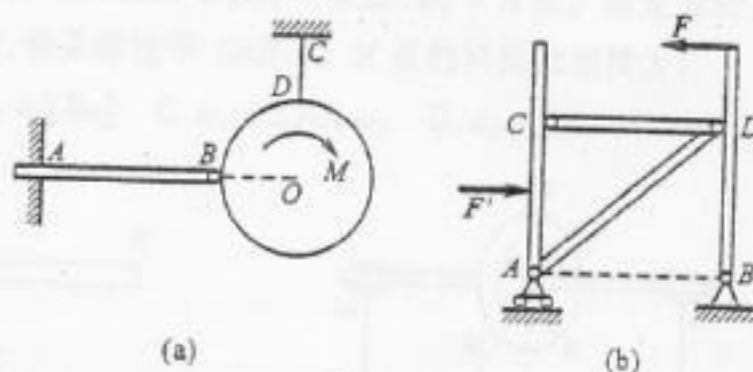
理论力学 试题

一、概念简答题 (共 50 分)

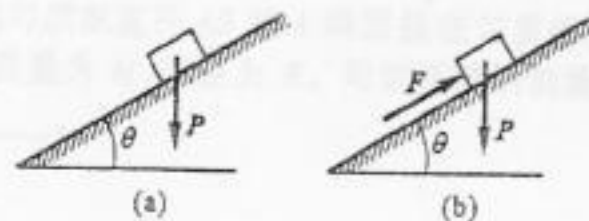
1 (6 分) 什么叫二力构件? 分析二力构件受力时与二力构件的形状有关系吗? 其约束力的作用线如何确定? 图示哪些杆件是二力构件?



2 (6 分) 图示两种情况, 各构件自重不计, 已知作用于构件上的力偶矩为 M 或力 F, F' 。试确定 A, B 两点约束力的方向。

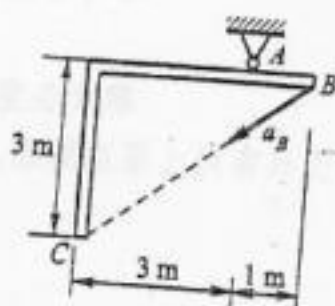
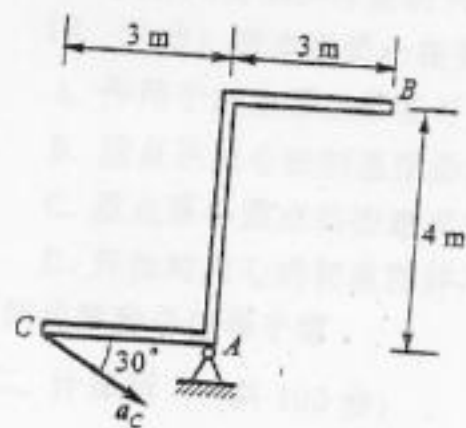


3 (6 分) 已知物块重 $P = 100 \text{ N}$, 斜面的倾角 $\theta = 30^\circ$, 物块与斜面间的摩擦因数为 $f_s = 0.38$ 。求物块与斜面间的摩擦力? 并问, 此时物块在斜面上是静止还是下滑(图 a)? 如要使物块沿斜面向上运动, 求加于物块并与斜面平行的力 F 至少应为多大? (图 b)

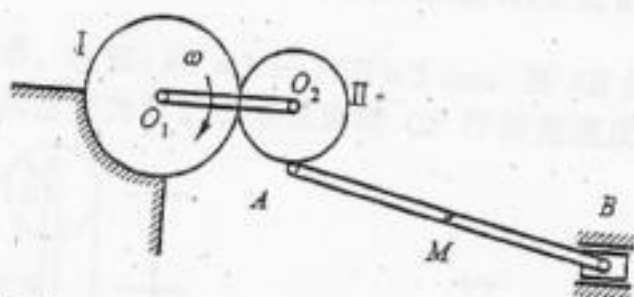


4 (5分) 双直角曲杆 ABC 可绕 A 轴转动, 图示瞬时 C 点的加速度 $a_c = 300 \text{ mm/s}^2$, 方向如图, 则 B 点加速度的大小为 () mm/s^2 , 方向与直线 () 成 () 角。

5 (5分) 曲杆 ABC 在图示平面内可绕 A 轴转动, 已知某瞬时 B 点的加速度为 $a_B = 5 \text{ m/s}^2$, 则该瞬时曲杆的角速度 $\omega = ()$, 角加速度 $\alpha = ()$ 。

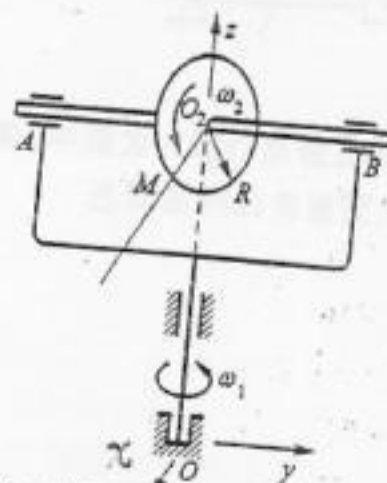
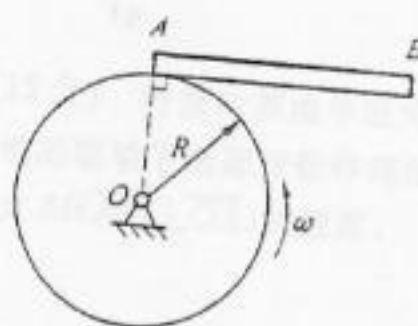


6 (5分) 试画出图示机构中作平面运动的刚体的速度瞬心位置, 并画出图中 M 点的速度方向。



7 (3分) 机构如图所示。已知 $R, \omega_1 = \text{常数}, \omega_2 = \text{常数}$ 。动点为轮上的 M 点, 此瞬时 $O_2M \parallel O_1x$ 轴, 动系固连于 OAB , 则 M 点的科氏加速度为 ()。

A. $a_c = 2R\omega_1^2$ B. $a_c = 2R\omega_2^2$ C. $a_c = 2R\omega_1\omega_2$ D. $a_c = 0$



附图

8 (8分) 质量为 m , 长度 $l = 2R$ 的匀质细直杆 AB 的 A 端固接在匀质圆盘边缘上 (附图)。圆盘以角速度 ω 绕定轴 O 转动, 其质量为 M , 半径为 R 。则该系统的动量大小 $K =$; 对轴 O 的动量矩大小 $H_O =$ 。

9. (3分) 质点系动量定理的微分形式为 $dp = \sum F_i^{(e)} dt$, 式中 $\sum F_i^{(e)} dt$ 指的是()。

- A. 所有主动力的元冲量的矢量和
- B. 所有约束力的元冲量的矢量和
- C. 所有外力的元冲量的矢量和
- D. 所有内力的元冲量的矢量和

10. (3分) 质点系质心在某轴上的坐标不变, 则()。

- A. 作用于质点系上所有外力的矢量和必恒等于零
- B. 质点系质心的初速度必为零
- C. 质点系各质点的初速度在此轴的分速度必为零
- D. 开始时质心的初速度并不一定等于零, 但质点系上所有外力在此轴上投影的代数和必恒等于零

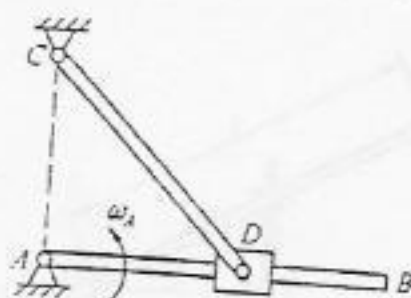
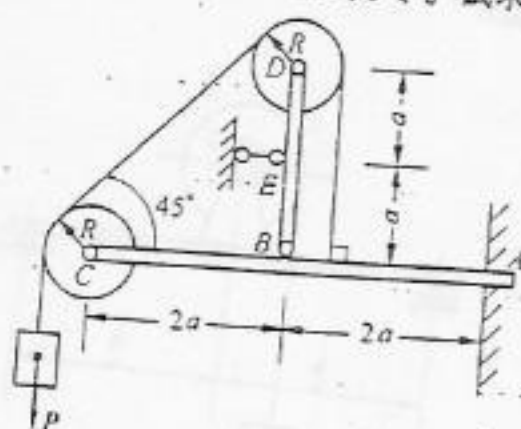
二. 计算题 (共100分)

1. (20分)

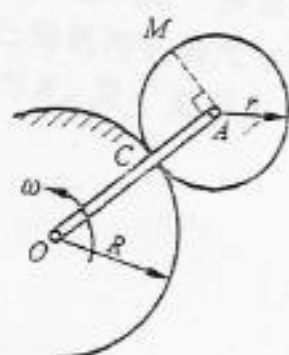
已知: 图左下中 P, a, R , 各构件自重不计; 求: 支座 A, E 处的约束反力。

2. (20分)

机构如附图右所示。已知: $AC = 3 \text{ cm}, CD = 5 \text{ cm}$ 。当 AB 处于水平位置时, AB 杆的角速度为 $\omega_A = 10 \text{ rad/s}$, 角加速度为零。试求该瞬时 CD 杆的角速度和角加速度。

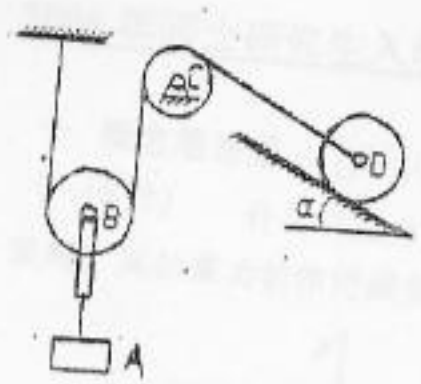


3. (15分) 行星轮系由半径为 R 的固定轮、半径为 r 的行星轮及曲柄组成, 行星轮在曲柄的驱动下沿固定轮作纯滚动。已知曲柄的角速度为 ω , 求行星轮缘上的点 $M(\overline{AM} \perp \overline{OA})$ 的速度。

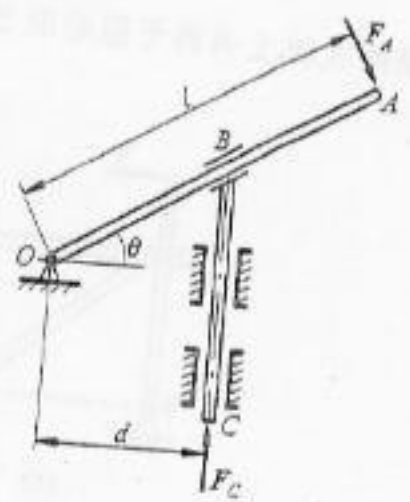
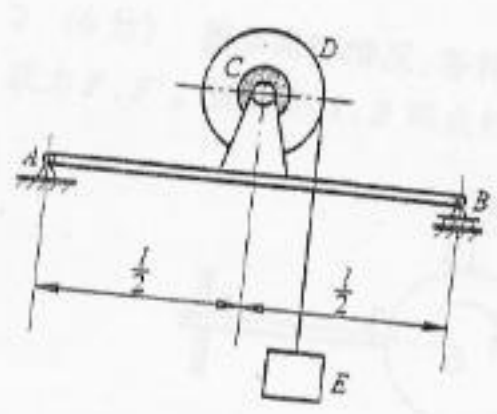


4 (20 分)

三个均质轮 B、C、D，具有相同的质量 m 和相同的半径 R ，绳重不计，系统从静止释放。设轮 D 作纯滚动，绳与轮 B、C 之间无相对滑动，绳的倾斜段与斜面平行。试求在重力作用下，质量亦为 m 的物体 A 下落 h 时轮 D 中心的速度和加速度。



5 (15 分) 起重装置由均质鼓轮 D (半径 R ，重 P) 及均质梁 AB (长 $l=4R$ ，重 $P_1=P$) 组成。鼓轮通过电机 C (质量不计) 安装在梁的中点，被提升的重物 E 重 $W=\frac{1}{4}P$ 。电机通电后的驱动力矩为 M ，求重物 E 上升的加速度 a 及支座 A、B 的反力 F_{NA} 及 F_{NB} 。(达朗贝尔原理)



6 (10 分) 图 6 所示为一简易压榨机的模型，在 A 处施力可在 C 处产生较大的压力。已知机构各部尺寸如图，所有滑道与铰链均为光滑。试求机构在 θ 角平衡时 A 处施力 F_A 及 C 处阻力 F_C 的关系。(使用虚位移原理求)