

425

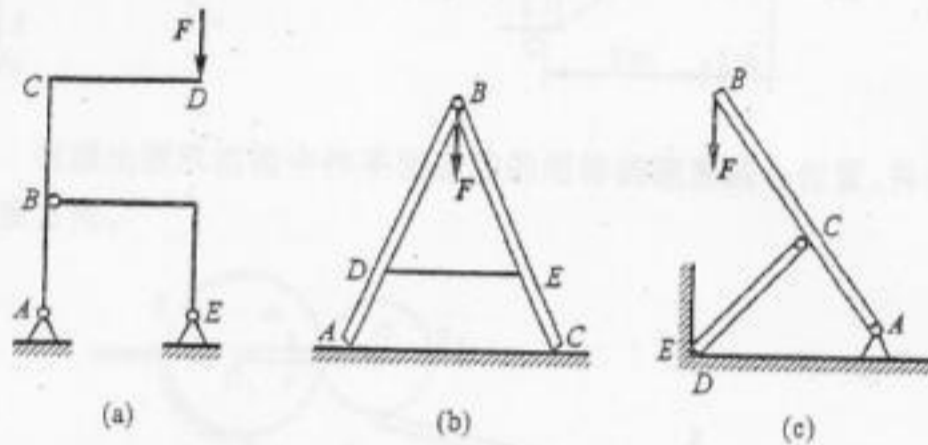
# 北京林业大学

## 理论力学 试题

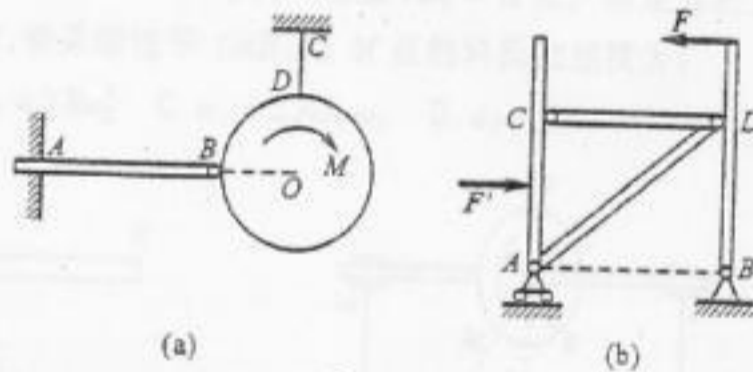
2006 年硕士研究生入学考试

一. 概念简答题 (共 50 分)

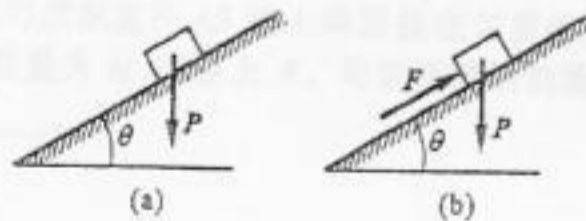
1 (6 分) 什么叫二力构件? 分析二力构件受力时与二力构件的形状有关系吗? 其约束力的作用线如何确定? 图示哪些杆件是二力构件?



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。

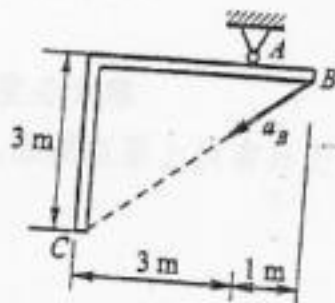
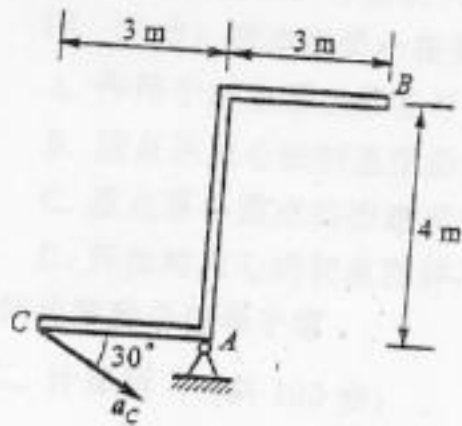


3 (6 分) 已知物块重  $P = 100 \text{ N}$ , 斜面的倾角  $\theta = 30^\circ$ , 物块与斜面间的摩擦因数为  $f_s = 0.38$ 。求物块与斜面间的摩擦力? 并问, 此时物块在斜面上是静止还是下滑(图 a)? 如要使物块沿斜面向上运动, 求加于物块并与斜面平行的力  $F$  至少应为多大? (图 b)

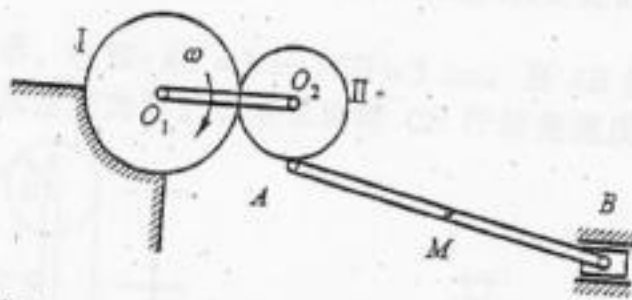


4 (5分) 双直角曲杆  $ABC$  可绕  $A$  轴转动, 图示瞬时  $C$  点的加速度  $a_c = 300 \text{ mm/s}^2$ , 方向如图, 则  $B$  点加速度的大小为 ( )  $\text{mm/s}^2$ , 方向与直线 ( ) 成 ( ) 角。

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  $\alpha = ( )$ 。

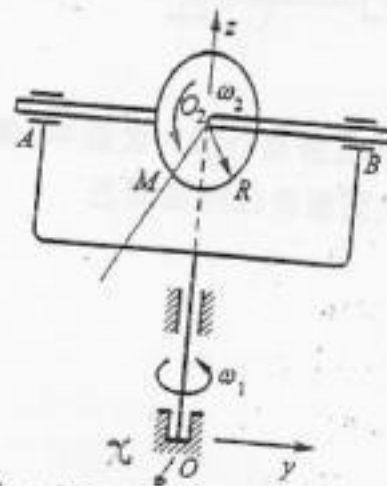
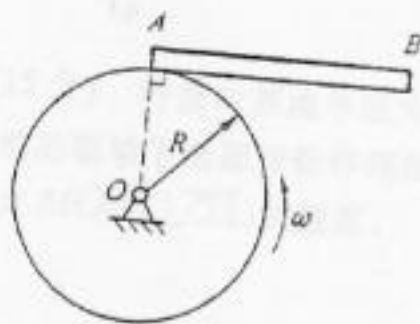


6 (5分) 试画出图示机构中作平面运动的刚体的速度瞬心位置, 并画出图中  $M$  点的速度方向。



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  $\omega$  绕定轴  $O$  转动, 其质量为  $M$ , 半径为  $R$ 。则该系统的动量大小  $K = \underline{\hspace{2cm}}$ ; 对轴  $O$  的动量矩大小  $H_O = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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

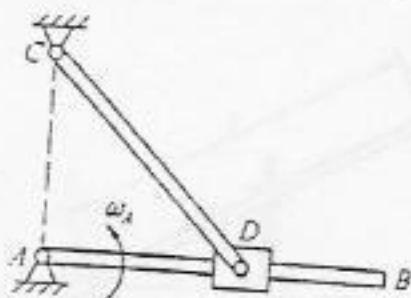
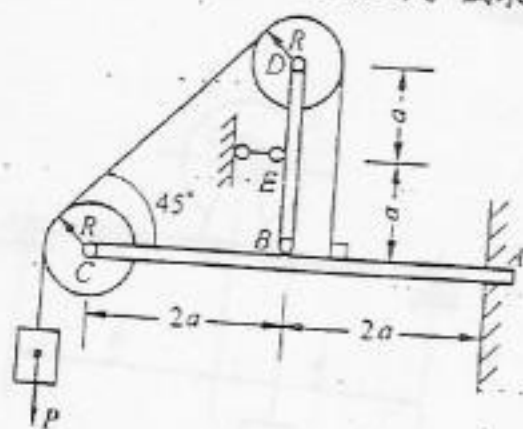
二. 计算题 (共 100 分)

1. (20分)

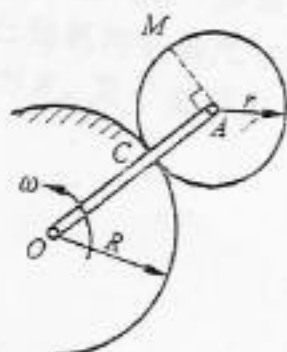
已知: (图左下) 中  $P, a, R$ , 各构件自重不计; 求: 支座  $A, E$  处的约束反力。

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。

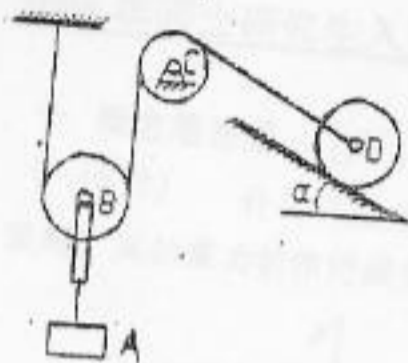


3. (15分) 行星轮系由半径为  $R$  的固定轮、半径为  $r$  的行星轮及曲柄组成, 行星轮在曲柄的驱动下沿固定轮作纯滚动。已知曲柄的角速度为  $\omega$ , 求行星轮缘上的点  $M(\overline{AM} \perp \overline{OA})$  的速度。

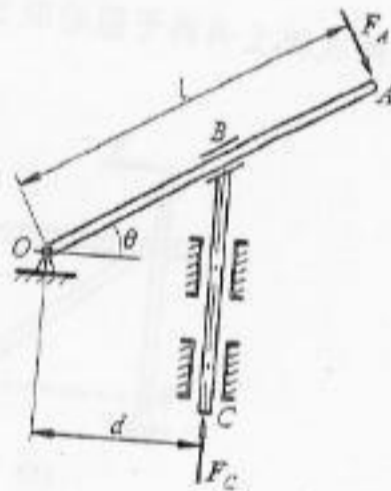
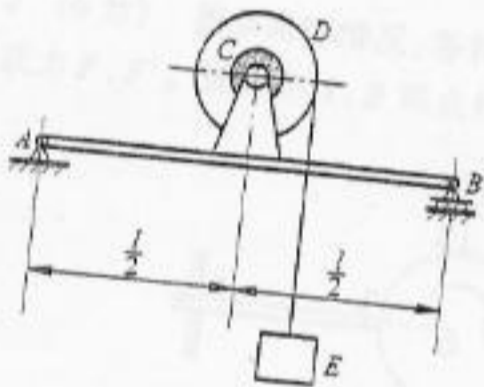


4 (20分)

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。如图左下鼓轮通过电机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) 图左上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 $\theta$ 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)