## 南京理工大学

## 2013年硕士学位研究生入学考试试题

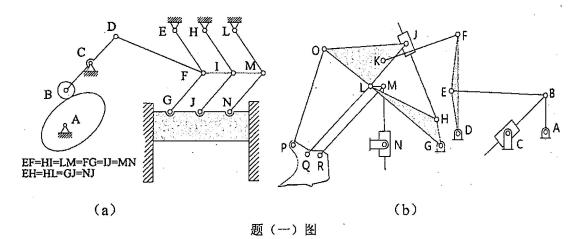
科目代码: 812

科目名称: 机械原理

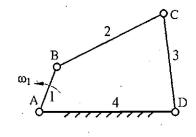
满分: 150 分

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!

一、计算下列机构的自由度,并指出机构中何处有复合铰链、局部自由度或虚约束。(20分)



- 二、如图所示为铰链四杆机构的机构示意图。已知构件 1 的角速度  $\omega_1$ =10rad/s, 逆时针方向转动,  $l_{AB}$  =130mm ,  $l_{AD}$  =250mm ,  $l_{BC}$  =250mm ,  $l_{CD}$  =180mm 。
  - (1) 标出所有的速度瞬心;
  - (2) 用速度瞬心法求当 ZBAD = 165° 时, 点 C 的速度 vc;
  - (3) 画出点 C的速度为零时机构的位置。(15分)

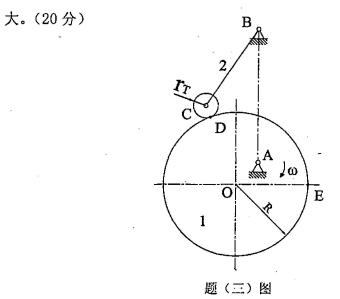


题(二)图

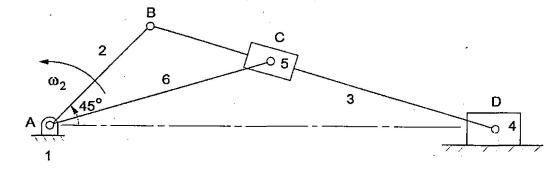
三、如图所示为一滚子摆动从动件盘形凸轮机构的机构示意图。凸轮为一偏心圆盘,圆心位于 O 点,转动中心在 A 点,凸轮以等角速度 ω 顺时针转动,图示

位置为凸轮与从动件在 D 点接触。凸轮的尺寸如下:圆盘半径 R=35mm,偏心距  $l_{OA}=15$ mm,滚子半径  $r_{T}=6$ mm,机架  $l_{AB}=65$ mm,摆杆长度(摆杆摆动中心到滚子中心的距离) $l_{BC}=45$ mm。

- (1) 画出凸轮的理论轮廓和基圆, 计算基圆的半径:
- (2) 画出凸轮与从动件在 E 点接触的压力角 α<sub>F</sub>;
- (3) 画出凸轮的推程运动角,并判断推杆的推程与回程摆动平均角速度哪个更

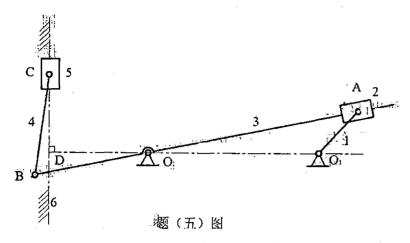


四、图示为一平面连杆机构的示意图,构件 2 逆时针转动,等角速度  $\omega_2$ =6rad/s。 机构的位置尺寸如下:AB=35mm,AC=60mm,BD=90mm, $\angle$ BAD=45°。 请用相对运动图解法求解构件 6 的角速度  $\omega_6$  和角加速度  $\varepsilon_6$  。(20 分)

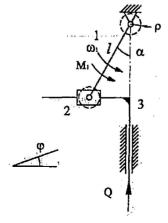


题(四)图

五、如图所示为插床导杆机构的示意图,已知:曲柄  $O_1A$  为原动件, $O_1O_2$ =200mm,要求行程速度变化系数 K=1.5, $O_2B$ =BC,滑块 5 的导路垂直于  $O_1O_2$ ,滑块 5 的行程 H=160mm,并使滑块 5 在整个行程中都能得到较小的压力角。请设计确定曲柄  $O_1A$ 、摆杆  $O_2B$  的长度及  $O_2$  点距滑块 5 导路的距离  $O_2D$ 。(10 分)



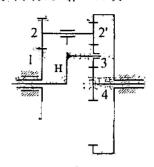
- 六、(1) 一对标准渐开线斜齿圆柱齿轮,齿数分别为  $z_1$ =15,  $z_2$ =30, 法面模数  $m_n$ =5mm,标准安装中心距 a=115mm。计算齿轮 1 的螺旋角  $\beta$  和基圆直 径  $d_{b1}$ ,并判断以范成法加工齿轮 1 时是否有根切;
  - (2) 若将上述齿轮换成一对标准渐开线直齿圆柱齿轮,齿数不变,模数 m=5mm,压力角 α=20° ≈ 安装中心距 a'=115mm。求两齿轮的节圆半径 q', q'及节圆上的侧隙
  - (3)若将上述齿轮换成一对无侧隙啮合传动的变位直齿圆柱齿轮,齿数不变,模数 m=5mm,压力角 $\alpha=-20^{\circ}$ ,安装中心距a'=115mm。将小齿轮进行正变位,大齿轮不变位。求小齿轮的变位系数,并判断变位后的小齿轮是否根切。(20分)
- 七、如图为一平面连杆机构的机构运动简图,比例尺 $\mu_l = lmm/mm$ 。已知构件 1 在驱动力矩  $M_l$  的作用下逆时针转动,在构件 3 上作用有阻力 Q。构件 1 杆 长为 l,倾角为  $\alpha$ ,各转动副的摩擦圆半径均为  $\rho$ ,各移动副接触面的摩擦角 均为  $\varphi$ ,如图所示。忽略各构件的质量及转动惯量。
  - (1) 画出机构中各运动副总反力的作用线及方向;
  - (2) 求机构正行程效率的解析式。(15分)



题(七)图

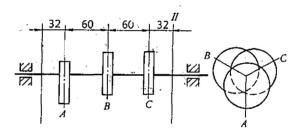
812. 机械原理 第 3 页点共 4 页

八、在图示的轮系中,各齿轮模数相同,均为标准齿轮且无侧隙啮合。各齿轮齿数为  $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4$ ,求传动比  $i_{41}$  (10 分)



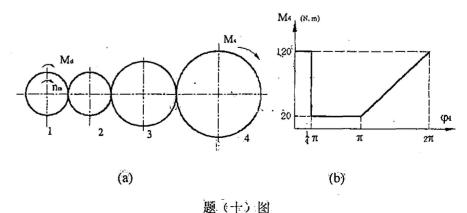
题 (八) 图.

九、如图所示,某一转子由三个互相错开 120°的偏心轮所组成,每一个偏心轮的质量为 0.5kg,其偏心距为 10mm,其它尺寸如图所示(单位: mm)。为使之平衡,应在平衡面 Isyll 内的何处添加多大的平衡质量?假设平衡质量的向径 r<sub>1</sub>= r<sub>1</sub>=10mm。(10/分)



题 (九) 图

十、已知一齿轮传动机构如图(a)所示。齿轮 1 为主动件,顺时针转动,其业作用的驱动力矩  $M_d$  为常数,齿轮 4 作用有阻力矩  $M_4$ ,在其一个工作循环( $\phi_4=2\pi$ )中, $M_4$  的变化规律如图(b)所示。齿轮 1 的平均转速  $n_m=1000$ r/min,各轮齿数分别为  $z_1=20$ ,  $z_2=20$ ,  $z_3=30$ 。  $z_4=40$ ,忽略各齿轮的转动惯量。试求(1)以齿轮 1 为等效构件时的等效阻力矩  $M_a$  在其一个工作循环中的变化规律;(2)在稳定运转时期齿轮 1 上的驱动力矩  $M_d$ 。(10 分)



312 机械原理 第4页 共4页