

1999 年天津大学机械原理及机械零件考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一对渐开线直齿圆柱齿轮, 已知: 传动比 $i_{12}=2$, 模数 $m=4$, 齿顶圆上的压力角 $\alpha=20^\circ$ 。
 为标准齿轮, 标准安装, 中心距 $a=120$ 毫米, (5分)
 求: (1) 两轮的齿数 z_1 和 z_2 ; (2) 啮合角 α' ; (3) 节圆半径 r_1' 和 r_2' 。
 将实际中心距改为 $a'=125$ 毫米, 其它参数不变。 (5分)
 试求啮合角 α'' ; (2) 保证无齿侧间隙啮合时, 确定传动类型。
 该机构的位置如图 1 所示。 已知: 作用在构件 3 上的阻力 $Q=400$ N, 构件 1 的角速度 $\omega_1=10$ rad/s。长度比例尺 $\mu_l=0.001$ m/mm。要求:
 1. 试用瞬心法求构件 3 上 D 点的速度 v_D 。 (3分)
 2. 若以构件 1 为等效构件, 试求该瞬时的等效阻力矩 M_r 。 (5分)

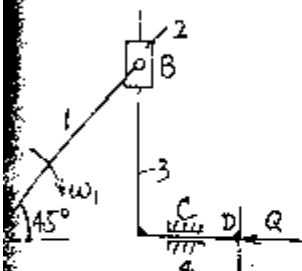


图 1

在图 2 所示连杆机构中, 已知驱动力矩 M_d 和摩擦角 φ 如图 2 所示。图中虚线小圆为转动副的摩擦圆, Q 为阻力。
 直接在图上画出各运动副中反力作用线的位置和方向 (5分)

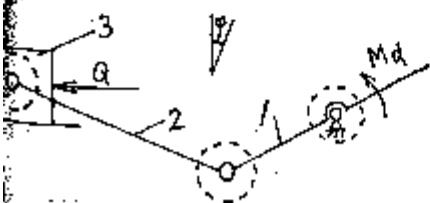


图 2

写出构件 3 的力平衡方程式; 画出构件 3 的力多边形草图。 (5分)

请作下列三题

1. 图3所示凸轮机构, (4分)

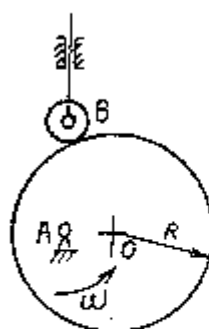


图 3

要求: (1) 直接在图上画出凸轮的理论廓线和
(2) 直接在图上画出凸轮廓由图示位置到
时机构的压力角。凸轮的转向
所示。

2. 请画出两种不同的把回转运动
成往复摆动运动的平面机构的
机构简图。 (4分)

请作下列三题

1. 在图4所示机构中, 已知 EF 和 GH 均与 CD 平行且相等, CD
平行且相等, 试计算该机构的自由度, 若有虚约束, 局部自由度和复合铰
指出。 (4分)

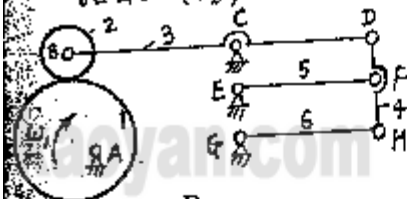


图 4

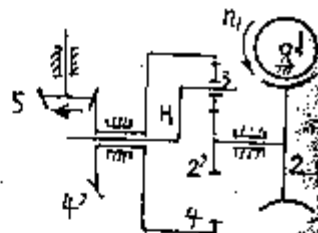


图 5

2. 在图5所示轮系中, 已知蜗杆1的头数 $z_1=1$, 右旋; 其它各轮
为 $z_2=64, z_2'=z_4=30, z_3=z_5=20, z_4'=70$; 蜗杆的转速 $n_1=1280$
组齿轮5的转速 $n_5=300$ 转/分, 转向如图。试确定 n_H 的大小和方向。

3. 已知图6所示偏置曲柄滑块机构的曲柄AB和连杆BC的
别为 a 和 b , 偏距为 e , 试写出该
机构的最小传动角 γ_{min} 的表达式。

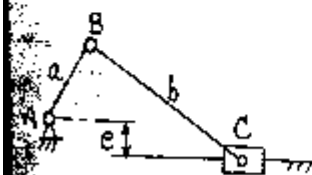


图 6

计算题 (每小题15分,共50分)

受双向工作载荷的紧螺栓联接,设预紧力为 F' ,工作载荷为 F ,则螺栓总拉力 F_0 ——。

- (1) $F_0 = F + F'$ (2) $F_0 < F + F'$ (3) $F_0 > F + F'$

一对相互啮合的圆柱齿轮,在确定轮齿宽度时,通常使小轮齿宽 b_1 比大轮齿宽 b_2 宽5~10mm,其主要原因是——。

- (1) 为使小轮强度比大轮高些 (2) 为使两轮强度大致相等
(3) 为便于安装,保证接触线长度 (4) 为传动平稳,提高效率
弹簧丝直径一定时,螺旋圈数选得过小时,产生的缺点是——。

- (1) 弹簧尺寸太大,结构不紧凑 (2) 弹簧刚度过大
(3) 卷制困难,材料利用率低 (4) 螺旋丝长度和重量较大

设计动压径向滑动轴承时,若轴承宽径比取得较大,则——。

- (1) 端泄流量大,承载能力低,温升高 (2) 端泄流量大,承载能力低,温升高
(3) 端泄流量小,承载能力高,温升高 (4) 端泄流量小,承载能力高,温升高
某变速箱齿轮需在轴上频繁移动,拟采用矩形花键联接。若两联接表面粗糙度均大于50HRC,该联接宜采用——方式。

- (1) 外圆 (2) 内圆 (3) 齿顶圆 (4) 任意

填空题 (每小题2分,共10分)

用四个铰制孔螺栓联接两半圆球联接轴,螺栓均布在直径为 $\phi 100$ 的圆周上,轴上转矩为180 N·m,每个螺栓受的横切力为—— N。

某V带传动,带的横截面积 $A = 142 \text{ mm}^2$,由张紧力产生的应力 $\sigma = 1.5 \text{ MPa}$,拉力 $F = 300 \text{ N}$,不计离心力影响,紧边拉力 F_1 和松边拉力 F_2 分别为—— N。

一对标准直齿传动,节距 $p = 25 \text{ mm}$,主动轴转速 $n_1 = 1000 \text{ r/min}$,从动轴

该轴与固定套在轴 $d_1 = 203 \text{ mm}$ ，则转速为 r/s 。

4. 一对圆锥齿轮的轴承数值等于其基本额定载荷的径向力作

在运转 10^6 转时，其失效概率为 r/s 。

5. 有 A、B 两对标准圆锥齿轮传动，已知模数、齿数、齿宽分别为：

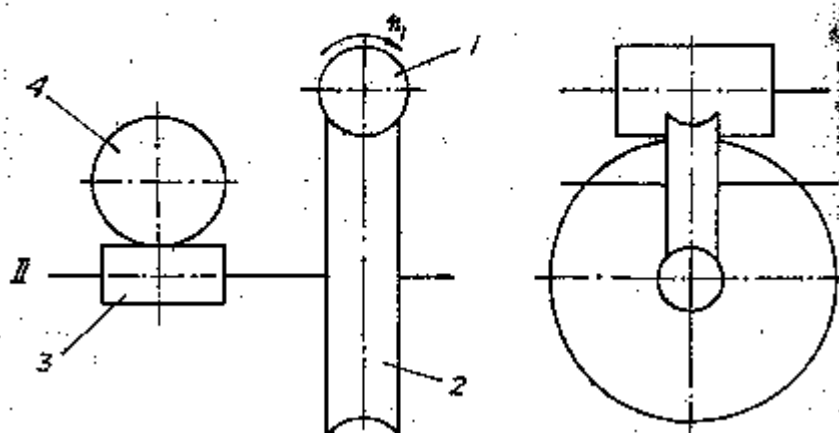
A 对： $m = 4 \text{ mm}$ ， $z_1 = 18$ ， $z_2 = 41$ ， $b = 50 \text{ mm}$ 。

B 对： $m = 2 \text{ mm}$ ， $z_1 = 36$ ， $z_2 = 82$ ， $b = 50 \text{ mm}$ 。

除条件相同。若从无限寿命考虑，这两对齿轮传动被接配强度相等的转速比值 $T_A/T_B = \text{r/s}$ 。

八、图示二级齿轮传动中，已知轴为 1 为主轴，由箭头方向为右旋。图。为使 II 轴上的轴向力较小，试在图上标注：(6 分)

1. 各轴为杆，由箭头方向为右旋；
2. 两轴齿轮转向 m_2, m_4 ；
3. 各轴轴 2、轴 3 上的圆周力 F_t 、径向力 F_r 、轴向力 F_x 的方向。



计算题 (共 23 分)

某钢制零件材料性能为 $\sigma_1 = 270 \text{ MPa}$, $\sigma_s = 350 \text{ MPa}$, $\sigma_0 = 450 \text{ MPa}$, 受恒定循环应力 (即稳定变应力), 危险截面的综合影响系数 $K_{\sigma D} = 2.25$.

寿命系数 $K_N = 1$. (7 分)

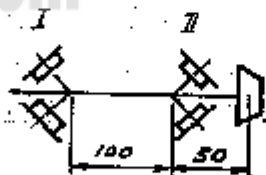
若工作应力 $\sigma_m = 270 \text{ MPa}$ = 常数规律变化, 问该零件首先发生疲劳破坏, 还是塑性变形?

若工作应力 σ_m (循环特性) r = 常数规律变化, 问 r 在什么范围内零件首先发生疲劳破坏.

(图解法、解析法均可)

2. 圆锥齿轮减速器主轴由一对圆锥滚子轴承支承, 布置如图. 已知齿的分度圆直径 $d_m = 56 \text{ mm}$, 所受圆周力 $F_t = 1130 \text{ N}$, 径向力 $F_r = 380 \text{ N}$, 轴向力 $F_a = 146 \text{ N}$, 求两轴承所受轴向载荷 F_{A1} , F_{A2} . (8 分)

为轴承轴向力 $F_s = \frac{F_r}{2Y}$, $\frac{F_r}{F_A} > e$ 时, $X = 0.4$, $Y = 1.6$



3. 有一球齿斜齿圆柱齿轮传动, 要求中心距 $a = 240 \text{ mm}$, 传动比 $i = 3.72$, 齿数 $z_1 = 20 \sim 40$, 分度圆螺旋角 $\beta = 8^\circ \sim 15^\circ$, 齿宽系数 $\psi_d = 1.0$.

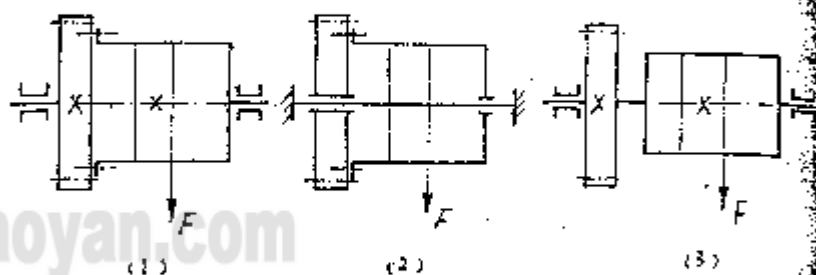
通过计算按传动比误差最小的原则为该传动配置一套参数.

按下表填入答案即可, 不必写出计算过程) (8 分)

标准模数系列: 2, 2.5, 3, 4, 5, ...

a	m_n	Z_1	Z_2	β	d	b

图示为起重机电筒轴与齿轮、卷筒联结的三种方案,其中(1)为直齿圆柱齿轮传动,轴与卷筒用键联接。试分析各方案中轴的受力情况,并按轴内力的提法选择答案填入空格中。(6分)



方案号	轴的类型 (转轴、心轴、传动轴)	应力种类 (弯矩、扭矩)	应力性质 (变应力、静应力)	所需轴径 (较大、较小)
(1)				
(2)				
(3)				