

1999 年上海交通大学机械原理与机械零件试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年上海交通大学机械原理与机械零件试题

一、填充题（20 分）

1. 一对渐开线直齿圆柱齿轮的重迭系数 ε 与齿轮的_____有关, 而与齿轮的_____无关. 当 $\varepsilon = 1.3$ 时, 说明在整个啮合过程中 (即从小齿轮的齿根与大齿轮的齿顶开始接触的 B_2 点到小齿轮的齿顶与大齿轮的齿根分开的 B_1 点) 两对齿啮合的时间占整个啮合时间的_____% . 一对齿啮合的时间占整个啮合时间的_____% .

2. 一对渐开线直齿圆锥齿轮的正确啮合条件是_____, _____, _____.

3. 滚子移动从动件盘状凸轮的理论廓线是实际廓线的_____曲线.

4. 图示为一个简易的蜗杆蜗轮起重装置, 当手柄如图所示转向转动时, 要求重物 G 上升, 那么此蜗杆的螺旋方向应为_____旋. (请标画在简图上), 蜗轮的螺旋方向应为_____旋.

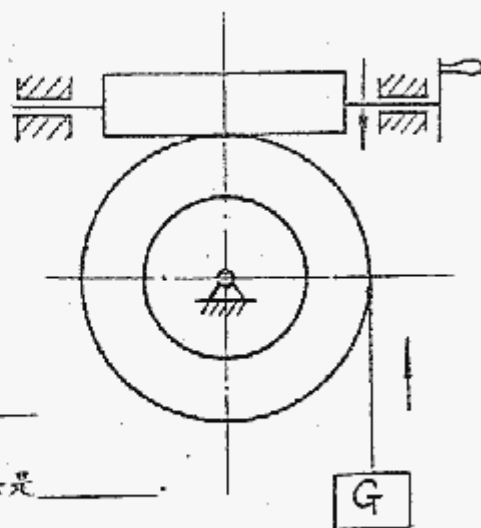
5. 采用_____法切削渐开线齿廓时发生根切的原因是_____.

6. 平行四边形机构的极位夹角 $\theta =$ _____度, 它的行程速比系数 $k =$ _____.

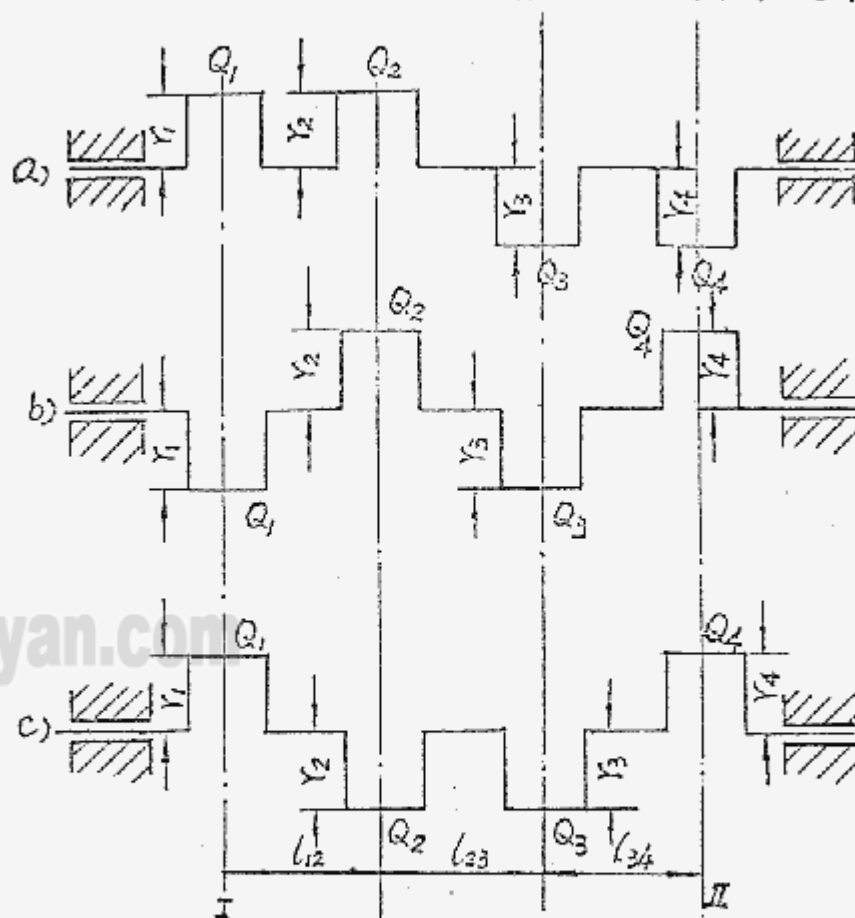
7. 产生周期性速度波动的原因是_____.

_____, 调节的方法是_____.

产生非周期性速度波动的原因是_____, 调节的方法是_____.

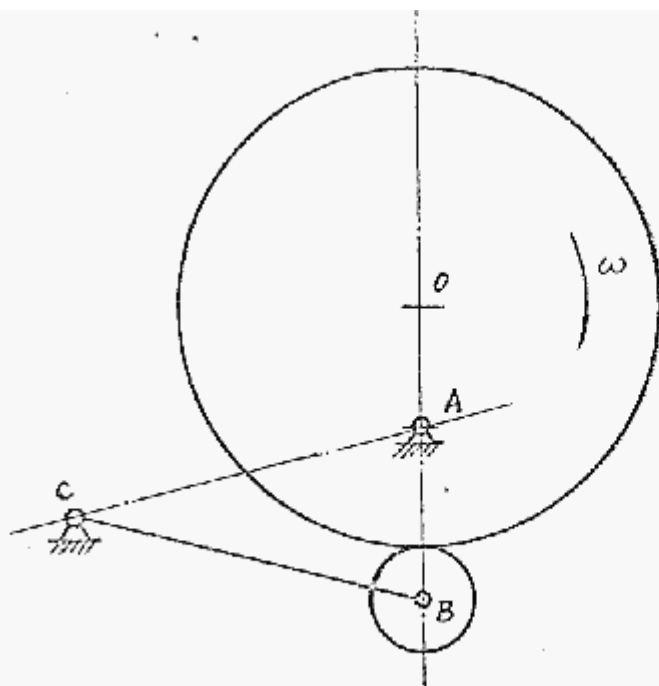


8. 图示 a.b.c. 三根曲轴, 已知 $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$, $r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = r$, $l_{12} = l_{23} = l_{34} = l$, 其中_____轴已达到静平衡, 而_____轴既达到静平衡又达到动平衡.

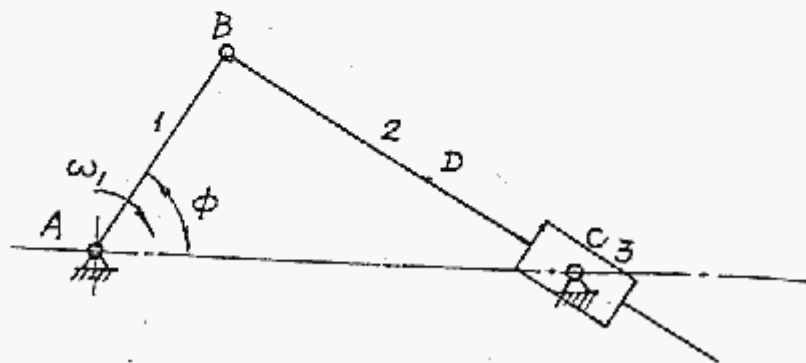


二、分析计算题

1. (6分) 图示为滚子摆动从动件盘形凸轮机构, 试根据反转法原理图介求出: 凸轮的基圆半径 r_0 , 从动件的最大摆角 ψ_{\max} 和凸轮的推程运动角 ϕ . (r_0 , ψ_{\max} 和 ϕ 请标注在图上, 并从图上量出它们的数值).



2, (10分) 图示摇块机构, 已知: $l_{AB} = 60\text{mm}$, $l_{AC} = 120\text{mm}$, $l_{BD} = 60\text{mm}$, $\phi_1 = 60^\circ$, 曲柄角速度 $\omega_1 = 100$ 弧度/秒, 试求: 构件 2 的角速度 ω_2 , 角加速度 α_2 和 D 点的速度 V_D 和加速度 a_D . (用矢量多边形图法)



3. (14分) 图示轮系中, 所有的齿轮均为渐开线直齿圆柱齿轮。已知: $i_{16}^* = 1$, $\alpha = 20^\circ$, $Z_1 = 20$, $m = 2\text{mm}$, 油马达装在内齿轮4上, 其转速 $n_M = 750\text{r/min}$, 转向如图所示。 Z_5, Z_6 是一对蜗杆蜗轮传动, $Z_5 = 1$ (旋向如图所示) $Z_6 = 20$, $q = 13$, $m = 2\text{mm}$, $\alpha = 20^\circ$

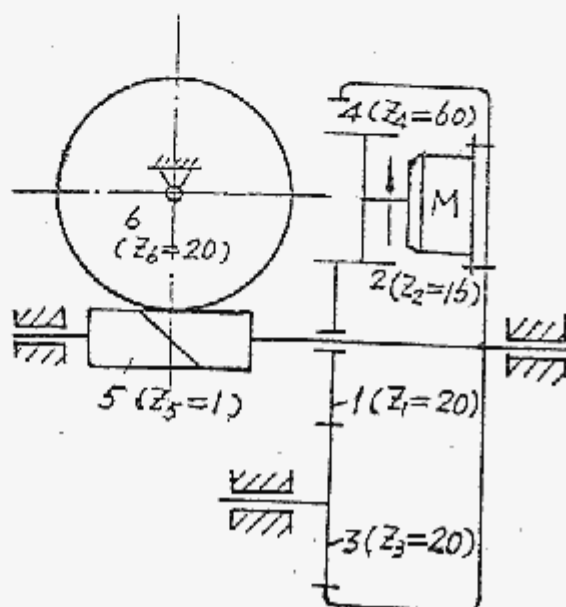
求: (1) $n_2 = ?$ $n_4 = ?$ $n_6 = ?$ (转速大小和方向)

(2) 齿轮2的分度圆直径 $d_2 = ?$

(3) 齿轮1的分度圆有几个? 节圆有几个?

(4) Z_5, Z_6 这对蜗轮蜗杆传动的中心距 $a_{56} = ?$

kaoyan.com



机械零件部分

一、选择题及填充题 (30分每题2分)

1. 零件强度计算中的许用安全系数, 是用来考虑_____。
①载荷的性质、零件价格的高低、材料质地的均匀性
②零件的应力集中, 尺寸大小、表面状态
③计算的精确性、材料的均匀性、零件的重要性
④零件的可靠性、材料的机械性能、加工的工艺性
2. 减少磨损的一般方法有很多种, 其中_____是错误的。
①选择核实材料组合 ②生成表面膜 ③改滑动摩擦为滚动摩擦
④增加表面粗糙度 ⑤建立压力润滑油膜
3. 受轴向工作载荷的紧螺栓联接中, 已知预紧力 $Q_0 = 6000\text{N}$, 设螺栓和被联接件的刚度相等, 即 $C_1 = C_2$, 则被联接件接合面之间将出现缝隙时的最大工作载荷 Q_{max} 为_____N。
①3000 ②6000 ③12000
4. 设计键联接的主要内容是: _____ a. 按轮毂长度选择键的长度 b. 按使用要求选择键联接的类型 c. 按轴的直径选择键的剖面尺寸 d. 对联接进行必要的强度校核。在具体设计时, 一般顺序是_____。
①a→b→c→d ②b→c→a→d ③a→c→b→d ④c→d→b→a
5. 标准B型V带传动, 在张紧初应力 $\sigma_0 = 1.5\text{N/mm}^2$ 时, 传递的有效圆周力 $F_e = 300\text{N}$, 若不考虑带的离心力, 则工作时传动带的紧边拉力 F_1 及松边拉力 F_2 的大小分别是_____N。(提示: B型带的剖面积 $A = 138\text{mm}^2$)
①329和29 ②343和43 ③357和57 ④371和71
6. 在一定转速下, 要减轻链传动的运动不均匀性和动载荷, 在选择参数时应_____。
①增加链条节距P和链轮齿数Z ②增大P, 减小Z
③减小P和Z ④减小P, 增大Z
7. 在圆柱齿轮传动中, 材料与齿宽系数、齿数比、工作情况等一定情况下, 轮齿的接触强度主要取决于_____, 而弯曲强度主要取决于_____。
①模数 ②齿数 ③中心距 ④压力角

8. 一对齿轮传动, 已知小轮齿数 Z_1 < 大轮齿数 Z_2 , 则一对齿相啮合时, 齿面接触应力_____。
- ① $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ ② $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ ③ $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$
9. 蜗杆传动中, 轮齿的承载能力计算, 主要针对_____进行的。
- ① 蜗杆齿面接触强度和蜗轮齿根弯曲强度
② 蜗杆齿面接触强度和蜗杆齿根弯曲强度
③ 蜗轮齿面接触强度和蜗杆齿根弯曲强度
④ 蜗轮齿面接触强度和蜗轮齿根弯曲强度
10. 在设计液体动压润滑的径向滑动轴承中, 发现轴承发热过度, 温升较大, 为改善轴承的散热情况, 将温升控制在规定范围内, 采用重新选择参数进行设计时, 宜采用的措施是_____。
- ① 增加宽径比 B/d ② 增加轴承相对间隙 ψ ③ 增加油的粘度
11. 圆柱螺旋压缩弹簧在载荷作用下, 簧丝剖面上产生的主要应力是_____。
- ① 拉伸应力 ② 压缩应力 ③ 弯曲应力 ④ 扭转剪应力

(以下填空题)

12. 圆柱齿轮转动, 当齿轮直径不变而减小模数 m 时, 对轮齿的弯曲强度、接触强度及传动的工作平稳性的影响分别为_____。
13. 写出下列零件的主要失效形式: 闭式传动中, 小功率钢制软齿面齿轮传动_____。连续工作的闭式传动中的铝铁青铜蜗轮_____。
14. 形成动压油膜的三项必要条件是_____。
15. 对承受轴向变载荷的紧螺栓联接, 欲降低应力幅提高疲劳强度的措施有_____。

二、分析计算题 (20分每题10分)

1. 下列蜗杆传动-齿轮传动的二级传动示意图中, 已知: 主动右旋蜗杆的转速 $n_1 = 955 \text{ 转/分}$, 顺时针转, 功率 $P_1 = 2 \text{ kW}$, 蜗杆传动比 $i = 30$, 单头, 蜗杆分度圆直径 $d_1 = 40 \text{ mm}$, 模数 $m = 4 \text{ mm}$, 传动效率 $\eta = 0.7$, z_3, z_4 为输出的一对斜齿轮。
- 求: ①蜗轮的转向 n_2 及轮齿上受到的

轴向力 F_{a2} 的方向

(请画在示意图上)

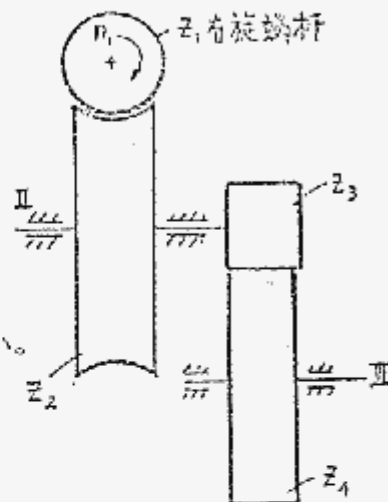
- ②蜗轮上标出螺旋角 β_2 旋向, 为使

II 轴上轴向力起相互抵消作用, z_3

与 z_4 的螺旋角应如何设计 (请将 $\beta_2, \beta_3, \beta_4$ 标在图中) 旋向

- ③计算出蜗轮上啮合处受的三个分力的大小。

(必须先写式子, 再代入式及结果)



2. 图中为从动斜齿轮输出轴, 两端支承为角接触球轴承46108, 工作需要轴承按反八字布置 (即背靠背布置), 轴承额定动载荷 $C = 16400 \text{ N}$, 斜齿轮分度圆上轴向力 $A = 1600 \text{ N}$, 齿轮转速 $n = 125 \text{ 转/分}$ 在常温, 无冲击状态下工作。

支点径向力 $R_1 = 1830 \text{ N}$, $R_2 = 4700 \text{ N}$

- 求: ①轴承内部轴向力 S 大小及方向

(方向画在图中)

- ②轴承的当量动载荷 P ?

- ③轴承寿命 L ?

[提示: 内部轴向力 $S = 0.7R$,

$$\frac{F_a}{R} > e \text{ (分界系数)} = 0.7 \text{ 时 } X = 0.41 \quad Y = 0.87]$$

