

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题

试题编号：407（机械原理与机械设计）

考生注意：本试卷共两部分，满分150分。考试时间为3小时；
所有答案均写在答题纸上（注明题号），在此答题
一律无效。

机械原理部分（75分）

一. 选择题（共20分）

1. 在机械中, 因构件作变速运动而产生的惯性力_____。
(A) 一定是驱动力; (B) 一定是阻力;
(C) 在原动机中是驱动力, 在工作机中是阻力;
(D) 无论在什么机器中, 它都有时是驱动力, 有时是阻力。
2. 齿轮的渐开线形状取决于它的_____直径。
(A) 齿顶圆; (B) 分度圆; (C) 基圆; (D) 齿根圆。
3. 只有一个柱销的外槽轮机构, 槽轮运动的时间和停歇的时间之比_____。
(A) 大于1; (B) 等于1; (C) 小于1
4. 为保证一对渐开线齿轮连续传动, 应使实际啮合线长度___基圆齿距。
(A) 大于等于; (B) 小于等于; (C) 小于。
5. 增加斜齿轮传动的螺旋角, 将引起_____。
(A) 重合度减小, 轴向力增加; (B) 重合度减小, 轴向力减小;
(C) 重合度增加, 轴向力减小; (D) 重合度增加, 轴向力增加。
6. 一对渐开线齿轮啮合传动时, 两齿廓间_____。
(A) 保持纯滚动; (B) 各处均有相对滑动;
(C) 除节点外各处均有相对滑动。
7. 当凸轮基圆半径相同时, 采用适当的偏置式从动件可以___凸轮机构推程的压力角。

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）

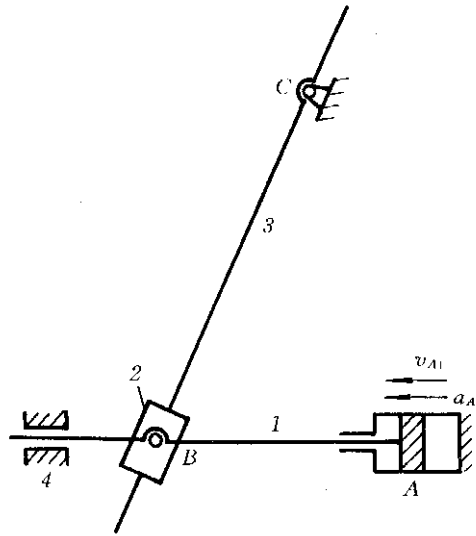
- (A)减小； (B)增加； (C)保持原来
8. 齿轮经过正变位修正后，其分度圆同未修正时相比，是_____。
- (A)增大； (B)减少； (C)相同。
9. 蜗杆传动中心距计算公式为_____。
- (A) $m(z_1+z_2)$ (B) $m(z_1+z_2)/2$ (C) $(d_1+d_2)/2$ (D) (d_1+d_2)
10. 直动平底从动件盘形凸轮机构的压力角_____。
- (A) 永远等于 0° ； (B) 等于常数； (C) 随凸轮转角而变化。

二. 判断题（10分）

1. 选择凸轮机构的滚子半径 r_r 时要考虑凸轮理论廓线曲率半径 ρ 。 ()
2. 双摇杆机构是平面连杆机构的一种。 ()
3. 凸轮机构从动件不能实现间歇运动。 ()
4. III级机构中不存在II级杆组。 ()
5. 机构处于死点时传动角为 0° 。 ()
6. 斜齿轮传动的轴面重合度计算公式为 $\varepsilon_\beta = B \sin \beta / (\pi m_t)$ 。 ()
7. 行星轮系的传动效率与轮系传动比无关。 ()
8. 圆锥齿轮的当量齿数为 $z \cos \delta$ (δ 为分度圆锥角)。 ()
9. 采用变位齿轮的目的只是为了避免根切。 ()
10. 机构具有确定运动的条件是：机构自由度等于1。 ()

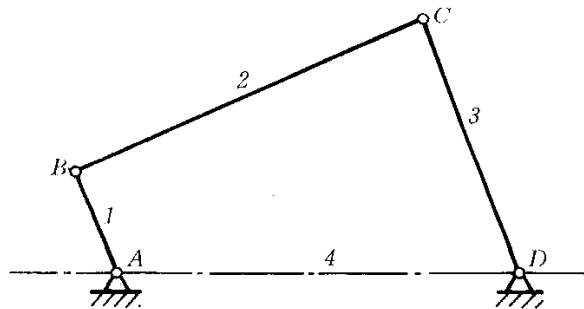
三. 图示机构已知各杆长度， $v_{A1} = 1 \text{ m/s}$ 。试用相对运动图解法求构件3的角速度 ω_3 。(要求：写出矢量方程式，绘出速度多边形，) (5分)

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
 试题编号：407（机械原理与机械设计）



四. 在铰链四杆机构中, 已知 $l_{AB} = 30\text{mm}$, $l_{BC} = 110\text{mm}$,
 $l_{CD} = 80\text{mm}$, $l_{AD} = 120\text{mm}$, 构件 1 为原动件。(5分)

- (1) 用作图法求出最小传动角 γ_{\min} ;
- (2) 当固定构件 1 时, 将获得何种机构?



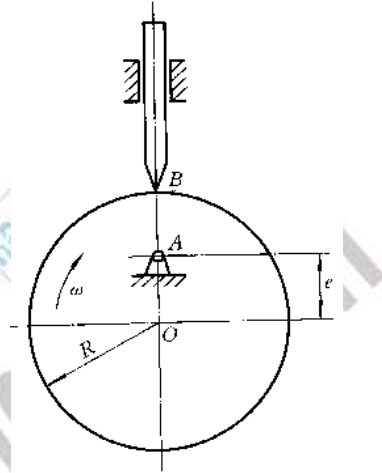
$\mu_1 = 0.002\text{ m/mm}$

五. 图示偏心圆盘凸轮机构, 圆盘半径 $R=50\text{mm}$, 偏心距 $e=25\text{mm}$,
 凸轮顺时针方向转过 90° 时。(10分)

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）

试问：

- (1) 在该位置时，凸轮机构的压力角为多大？
- (2) 在该位置时，从动件的位移为多大？该凸轮机构从动件的行程 h 等于多少？



六. 齿轮计算 已知一对外啮合渐开线直齿（正常齿制）圆柱标准齿轮传动，已知 $i_{12}=2$ ， $z_1=20$ ， $m=10$ mm， $\alpha=20^\circ$ ，（15分）试求

(1) 实际啮合线段（按比例作图，并标出必要的参数和符号）（10分）

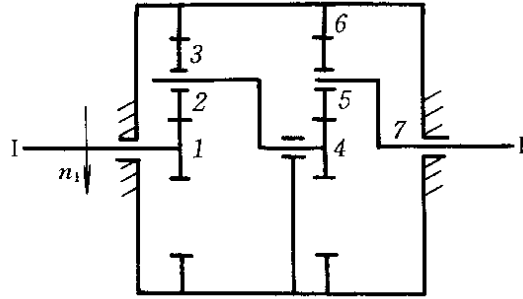
(2) 回答下列问题（把不对的划去）：当中心距加大 $\Delta a=5$ mm 时

1. 节圆半径 r' （变大，变小，不变）；（1分）
2. 分度圆半径 r （变大，变小，不变）。（1分）
3. 啮合角 α' （变大，变小，不变）。（1分）

(3) 能否用标准斜齿圆柱齿轮传动来实现（能，不能）。（2分）

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）

七. 在图示轮系中，齿轮均是正确安装的标准齿轮，轮1的转动方向如图所示，已知各轮齿数为 $z_1=20$ 、 $z_2=25$ 、 $z_3=70$ 、 $z_4=25$ 、 $z_5=20$ 、 $z_6=65$ ，试求传动比 $i_{I\ II}$ 。（10分）



机械设计部分（75分）

一. 单项选择题（共10分）

1. 一对相啮合的圆柱齿轮 $z_2 > z_1$ 、 $b_1 > b_2$ ，其接触应力的大小为：_____。

- (A). $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ (B). $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ (C). $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$

2. 按齿轮弯曲强度的设计式 $m \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1}{\phi_d Z_1^2} \cdot \frac{Y_F Y_S Y_\epsilon}{[\sigma]_F}}$ 中，应带入_____。

- (A). $\frac{Y_{F1} Y_{S1}}{[\sigma]_{F1}}$ (B). $\frac{Y_{F2} Y_{S2}}{[\sigma]_{F2}}$ (C). $\frac{Y_{F1} Y_{S1}}{[\sigma]_{F1}}$ 与 $\frac{Y_{F2} Y_{S2}}{[\sigma]_{F2}}$ 中小者
 (D). $\frac{Y_{F1} Y_{S1}}{[\sigma]_{F1}}$ 与 $\frac{Y_{F2} Y_{S2}}{[\sigma]_{F2}}$ 中大者

3. 在载荷不平稳且具有较大的冲击和振动的场合，一般宜选用_____联轴器。

- (A). 刚性 (B). 弹性 (C). 无弹性元件的挠性
 (D). 安全

4. 材料为20Cr的硬齿面齿轮，适宜的热处理是_____。

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）

- (A). 整体淬火 (B). 渗碳淬火 (C). 调质 (D). 表面淬火
5. 平键的剖面尺寸通常根据_____来选择。
- (A). 传动转矩的大小 (B). 传递功率的大小 (C). 轮毂的长度 (D). 轴的直径
6. 自行车前车轮轴是_____。
- (A). 心轴 (B). 转轴 (C). 传动轴
7. 当轴上安装的零件要承受轴向力时，采用_____来进行轴向固定时，所能承受的轴向力较大。
- (A). 圆螺母 (B). 紧定螺钉 (C). 弹性挡圈
8. 带传动（齿形带传动除外）不能保证精确传动比的原因是_____。
- (A). 带容易变形和磨损 (B). 带在带轮上打滑
(C). 带的弹性滑动 (D). 带的材料不遵从虎克定律
9. 直齿圆柱齿轮传动中，在齿轮材料、齿宽和齿数相同的情况下，当增大模数时，轮齿的弯曲强度_____。
- (A). 降低 (B). 不变 (C). 提高
10. 按基本额定动载荷通过计算选用的滚动轴承，在预定使用期限内，其失效概率最大为_____。
- (A). 1% (B). 5% (C). 10% (D). 50%

二. 填空题（每空1分，共10分）

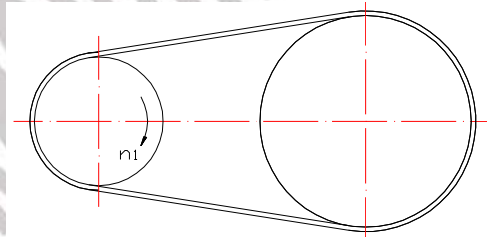
1. 链传动的_____传动比是不变的，而_____传动比是变化的。
2. 滚动轴承部件一端固定、一端游动式，适用于温升较_____，轴较_____处。
3. 滚动轴承内圈与轴颈的配合采用_____制。

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）

4. 润滑油的粘度随温度升高而_____。
5. 螺纹升角 ψ 增大，则螺纹联接的自锁性_____，传动的效率_____。
6. 在链传动中，链的节距_____、链轮的齿数_____，则传动的动载荷增大。

三. 简答题（20分）

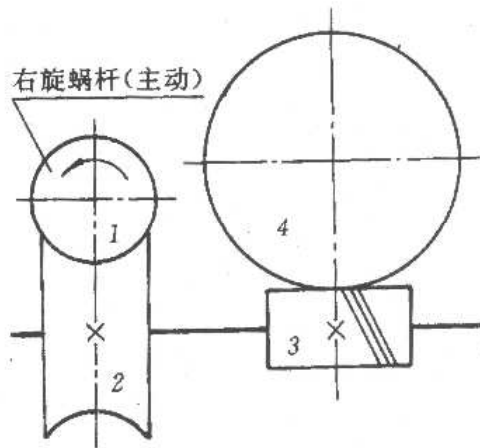
1. 在设计带传动中，为什么要限制小带轮的最小直径？
2. 对滑动轴承材料有哪些主要要求？说出两种常用滑动轴承材料名称。
3. 试说明在螺栓联接中弹簧垫圈的作用是什么？在什么情况下需要使用？
4. 图示为V带传动，在图上标出紧边和松边；并写出最大应力计算公式。



5. 蜗杆传动的主要失效形式是什么？

四. 试分析下图所示蜗杆传动中各轴的回转方向、蜗轮轮齿的螺旋方向及蜗杆、蜗轮所受各力的作用位置及方向。（10分）

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）



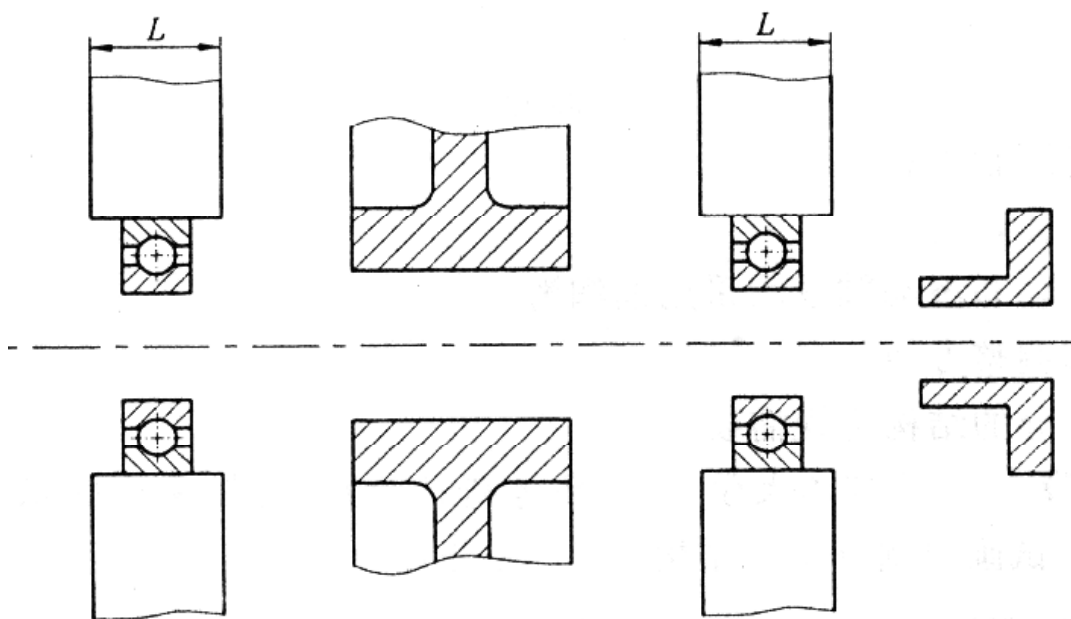
五. 一深沟球轴承，其基本额定动载荷 $C=20\text{kN}$ ，承受的径向力 $F_r=4\text{kN}$ ，载荷平稳，转速 $n=960\text{r/min}$ ，室温下工作，试求该轴承的基本额定寿命，并说明能达到或超过此寿命的概率。（10分）

六. 单级斜齿圆柱齿轮减速器低速轴轴系结构布局和尺寸如图示，试完成该图。（10分）

要求：

- (1) 采用双支点单向固定，法兰盘端盖，毛毡密封；
- (2) 选用一对深沟球轴承（脂润滑）如图示并安装在宽度为 L 的箱座上；
- (3) 齿轮位于两轴承中间，半联轴器位于轴端；
- (4) 保证轴上零件的定位、固定及轴系的定位和拆装要求；
- (5) 固定螺钉只画中心线。

2006年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：407（机械原理与机械设计）



WWW.KAOYAN.COM
kaoyan.com
考研加油站