

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

【提示】: 除需画图的题做在试卷上外, 其余所有答案一律写在答题纸上!

一、判断题 (本题共 15 小题, 每题 1 分, 共计 15 分)

1. 如果零件危险截面上的应力超过零件的强度极限, 则发生的失效形式为整体断裂。 ()
2. 带传动在工作时产生弹性滑动是由于初始拉力 F_0 太小。 ()
3. 润滑油的粘度随温度的升高而降低, 随压力的增大而升高。 ()
4. 紧螺栓连接中螺栓受轴向变载荷时的应力变化规律是 $\sigma_m=c$ 。 ()
5. 选择联轴器规格型号的依据是工作扭矩和转速应小于许用值。 ()
6. 蜗杆传动中, 蜗杆头数越少, 传动比越大, 传动效率越高。 ()
7. 链传动中, 链条的节数宜采用偶数。 ()
8. 在中心距 a 不变的情况下, 提高一对齿轮接触疲劳强度的有效方法是加大模数 m 。 ()
9. 在机械传动中, 一般 V 带(三角带)传动应放在传动的高速级。 ()
10. 凸缘联轴器属于挠性联轴器, 万向联轴器属于刚性联轴器。 ()
11. 大部分机械零件均在变应力条件下工作, 因而疲劳破坏是引起零件失效的主要原因。 ()
12. 两滑动金属摩擦表面间的膜厚比 $\lambda < 3$, 可说明它们处于流体润滑状态。()
13. 一对啮合传动齿轮的材料, 应小齿轮材料力学性能略好。 ()
14. 采用螺纹连接时, 若被连接件总厚度较大, 且材料较软, 强度较低, 但不需经常装拆, 宜采用双头螺柱连接。 ()
15. 键的两个侧面是工作面, 工作时靠键和键槽侧面的挤压来传递转矩。()

二、选择题 (本题共 20 小题, 每题 1 分, 共计 20 分)

1. 按照机器的组成原理, 变速箱是汽车的_____。

- A. 原动机 B. 传动部分 C. 执行部分 D. 控制部分

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

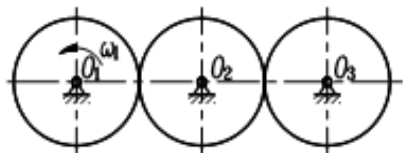
考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

2. 某齿轮传动装置如图所示, 轮 1 为主动, 则轮 2 的齿面接触应力按_____变化。

- A. 对称循环
- B. 脉动循环
- C. 非对称循环
- D. 循环特性 $r=+1$ 的循环



3. 巴氏合金是用来制造_____。

- A. 单层金属轴瓦
- B. 双层及多层金属轴瓦
- C. 含油轴承轴瓦
- D. 非金属轴瓦

4. 软齿面齿轮的齿面硬度为_____。

- A. 150HBS
- B. (20~32)HBS
- C. ≤ 350 HBS
- D. (60~65)HRC

5. 在轴的当量弯矩计算公式 $M_{ca} = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 中, 引入 α 是为了消除 M 与 T 产生应力_____。

- A. 方向不同的差异
- B. 位置不同的差异
- C. 循环特性不同的差异
- D. 类型不同的差异

6. 平键连接能传递的最大扭矩为 T , 现要传递的扭矩为 $1.5T$, 则应_____。

- A. 把键长增大到 1.5 倍
- B. 把键宽增大到 1.5 倍
- C. 把键高增大到 1.5 倍
- D. 安装一对平键

7. 既能承受径向载荷, 又能承受轴向载荷的滚动轴承是_____。

- A. 推力球轴承
- B. 深沟球轴承
- C. 圆柱滚子轴承
- D. 角接触球轴承

8. 对于按标准选取尺寸的平键静连接, 主要失效形式是_____。

- A. 工作面的压溃
- B. 工作面过度磨损
- C. 键被剪断
- D. 键被弯断

9. 圆柱齿轮传动中, 当齿轮材料、齿宽和齿数相同时, _____越大, 弯曲强度越高。

- A. 模数
- B. 材料弹性模量
- C. 齿高
- D. 弯曲疲劳次数

10. 斜齿圆柱齿轮齿数、模数不变, 螺旋角加大, 则分度圆直径_____。

- A. 加大
- B. 减小
- C. 不变
- D. 不一定

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

-
11. 选取 V 带型号, 主要取决于_____。
- A. 带的线速度 B. 带的紧边拉力
C. 带的有效拉力 D. 带传递的功率和小带轮转速
12. 零件受交变应力时, N 次循环时的疲劳极限为 $\sigma_{rN} = K_N \sigma_r$, 其中代号注脚“ r ”代表_____。
- A. $\frac{\sigma_a}{\sigma_m}$ B. $\frac{\sigma_m}{\sigma_a}$ C. $\frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\min}}$ D. $\frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}$
13. 标准直齿圆柱齿轮传动, 轮齿弯曲强度计算中的齿形系数 Y_{Fa} 只决定于_____。
- A. 齿数 z B. 模数 m C. 齿宽系数 ϕ_d D. 齿根应力集中系数 Y_{sa}
14. 蜗杆的常用材料是_____。
- A. HT150 B. ZCuSn10P1 C. 45 钢 D. GCr15
15. 带传动的主动轮直径 $d_{d1}=180\text{mm}$ 、转速 $n_1=900\text{r/min}$, 从动轮要求的转速 $n_2=252\text{r/min}$, 若滑动率 $\varepsilon=2\%$, 则从动轮直径应取_____ mm。
- A. 630 B. 635 C. 640 D. 645
16. 在蜗杆传动中, 当需要自锁时, 应是蜗杆导程角 γ _____当量摩擦角 ϕ_v 。
- A. = B. > C. ≤ D. ≥
17. 链传动作用在轴和轴承上的载荷比带传动要小, 这主要是因为_____。
- A. 链传动只用来传递较小功率 B. 链速较高, 在传递相同功率时圆周力小
C. 链传动是啮合传动, 无需大的张紧力 D. 链的质量大, 离心力大
18. 相同公称尺寸的三角形细牙螺纹和粗压螺纹相比, 因细牙螺纹的螺距小, 小径大, 故细牙螺纹_____。
- A. 自锁性好, 强度低 B. 自锁性好, 强度高
C. 自锁性差, 强度高 D. 自锁性差, 强度低
19. 带传动主要是依靠_____来传递运动和动力。
- A. 带和两轮接触面之间的正压力 B. 带的紧边拉力
C. 带和两轮接触面之间的摩擦力 D. 带的松边拉力
20. 带传动的中心距过大时, 会导致_____。
- A. 带的寿命短 B. 带的弹性滑动加剧
C. 带在工作时会产生颤动 D. 小带轮包角减小而易产生打滑

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

三、填空题 (每空 1 分, 共计 15 分)

1. 按轴所载荷性质分类, 自行车的前轮轴是_____, 中轴是_____, 后轮轴是_____。
2. 滚动轴承接触角越大, 承受_____载荷的能力也越大。
3. 蜗杆传动的失效形式与齿轮传动的失效形式相类似, 蜗杆传动更易发生_____和_____失效。
4. 带传动正常工作时不能保证准确的传动比, 是因为带的_____造成的。
5. 零件的强度是指零件抵抗_____的能力。
6. 73116 轴承代号中的 7 表示_____, 16 表示_____。
7. 在闭式硬齿面传动中, 轮齿容易出现的失效形式为_____。在传动设计中, 应按_____确定模数, 按_____确定小齿轮分度圆直径, 这样设计既满足了齿面接触疲劳强度, 又满足了齿根弯曲疲劳强度, 并做到结构紧凑, 避免浪费。
8. 受横向载荷的铰制孔螺栓, 应校核_____应力和 _____应力。

四、分析简答题 (本题共 7 小题, 共计 65 分)

1. (5 分) 根据液体动压润滑的基本条件, 解释为什么液体动压润滑滑动轴承在稳定运转之后, 轴颈的几何中心与轴承的几何中心总保持一定的偏心距?

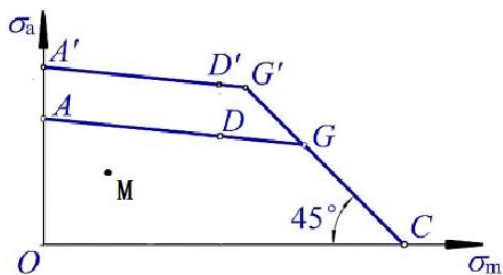
2. (10 分) 在图示疲劳曲线中, 试说明

(1) $A'G'C$ 线表示:

(2) AGC 线表示:

(3) A 、 D 、 C 点的坐标值分别为:

(4) 在图上确定出工作应力点 M 的应力循环特性分别为: $r=C$ 、 $\sigma_m=C$ 、 $\sigma_{\min}=C$ 时所对应的极限应力点 M_1 、 M_2 、 M_3 。



2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 832

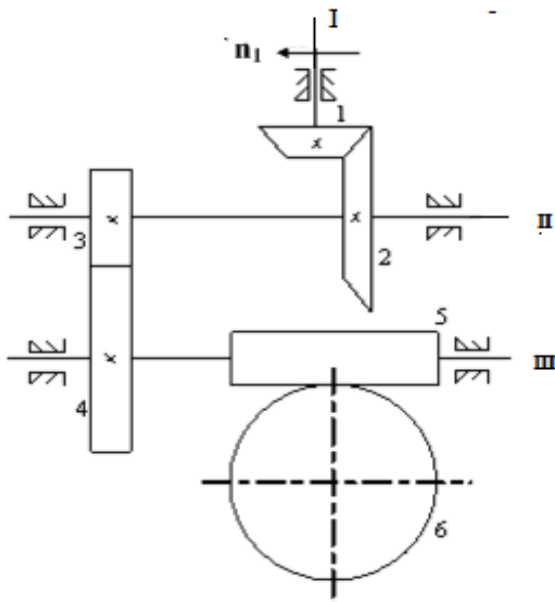
考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

3. (15 分) 图示齿轮—蜗杆传动系统。齿轮 1 为主动, 转向 n_1 如图所示, 工作中若要轮 2 和轮 3 的轴向力互相抵消, 轮 4 和蜗杆 5 的轴向力互相抵消。

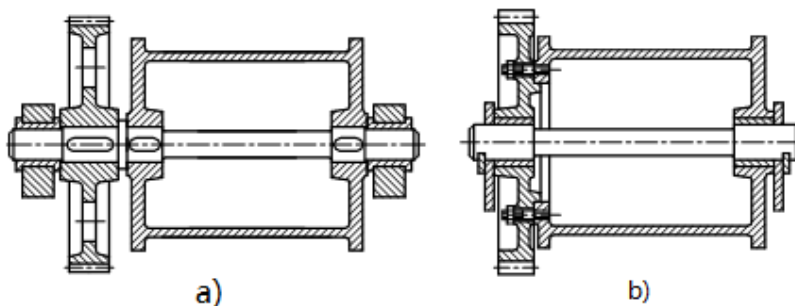
(1) 确定斜齿轮 3、4 和蜗杆 5 的旋向, 判断蜗轮 6 的转向, 并标在图中;

(2) 在图中标出 II、III 轴的转动方向; (3) 在图中标出轮 1-6 的轴向力的方向。



4. (5 分) 简述联轴器的功用。试举出刚性联轴器、无弹性元件挠性联轴器和非金属元件挠性联轴器各一例。

5. (5 分) 图示为卷扬机主轴结构的两个方案图, 试分析哪一个方案较合理。



2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

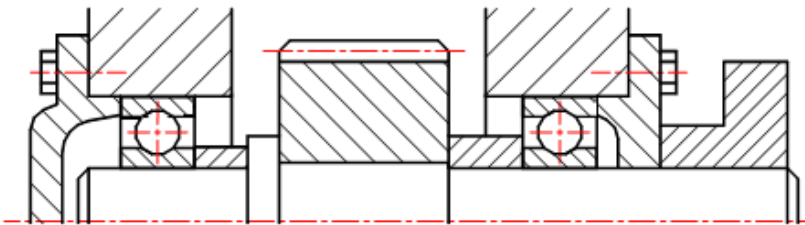
考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

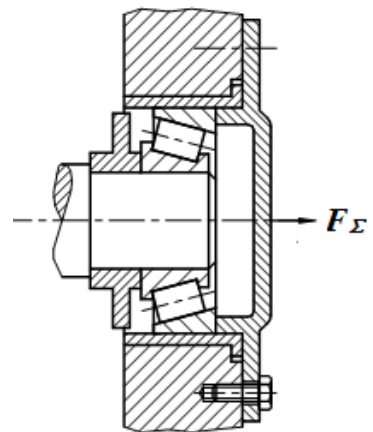
6. (5 分) 链传动张紧的目的是什么? 与带比较有何特点?

7. (20 分) 图示轴系结构, 轴承采用脂润滑, 找出其中的十处错误。在错误之处画圈并编号 (例: ①), 在轴线的下方, 画出该结构正确的另一半对称图形。



五、计算题 (本题共 3 小题, 共计 35 分)

1. (12 分) 图示轴承盖用 4 个螺钉固定于铸铁箱体上, 已知作用于轴承盖上的外力 $F_2 = 10\text{kN}$, 螺钉材料为 Q235 钢, 屈服极限 $\sigma_s = 240\text{MP}$, 取残余预紧力 F_1 为工作拉力的 0.4 倍, 不控制预紧力, 取安全系数 $S = 4$, 求螺栓所需最小直径。



2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

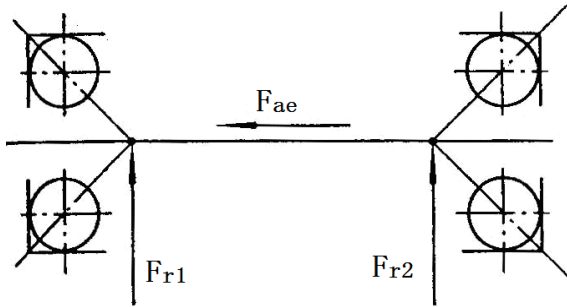
考试科目代码: 832

考试科目名称 机械设计

招生专业: 0812J2

2. (14 分) 某轴采用一对角接触轴承支承, 受力情况如图所示。已知轴的径向载荷 $F_{r1} = 500\text{N}$, $F_{r2} = 600\text{N}$, 轴向载荷 $F_{ae} = 400\text{N}$, 轴承的派生轴向力 $F_d = 0.4F_r$, 当轴承的轴向载荷与径向载荷之比 $F_a/F_r > e$ 时, $X = 0.44$, $Y = 1.4$, 当 $F_a/F_r \leq e$, $X = 1$, $Y = 0$, $e = 0.4$, 载荷系数 $f_d = 1.2$ 。

- (1) 标出两轴承派生轴向力的方向, 并注明“压紧端”和“放松端”;
- (2) 计算两个轴承的当量动载荷 P_1 、 P_2 ;
- (3) 并判断哪个轴承寿命长, 为什么?



3. (9 分) 已知 V 带传动所传递的功率 $P = 7.5\text{kW}$, 带速 $v = 10\text{m/s}$, 现测得张紧力 $F_0 = 1125\text{N}$, 试求紧边拉力 F_1 和松边拉力 F_2 。