

# 华南理工大学

## 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 材料力学(机)

适用专业: 动力机械及工程; 化工过程机械; 油气储运工程

共 6 页

一、填空题 (第 3 题第 2 空 5 分、第 5 题 10 分, 其余每空 3 分, 共 36 分)

1. 图 1-1 所示为一外伸梁受力图, 其 A 端的支座反力  $F_A =$  \_\_\_\_\_, 梁中最大弯矩  $M_{\max} =$  \_\_\_\_\_。

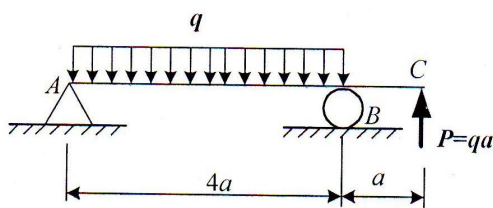


图 1-1

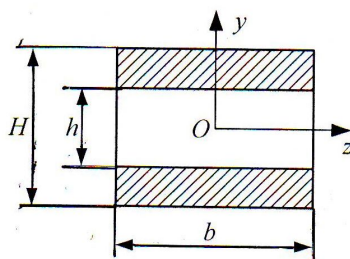


图 1-2

2. 截面图形的几何尺寸如图 1-2 所示, 图中具有剖面线部分的惯性矩  $I_z =$  \_\_\_\_\_。

3. 正方形桁架如图 1-3 所示, 设  $N_{AB}$ 、 $N_{BC}$ 、 $N_{CD}$ 、 $N_{DA}$ 、 $N_{DB}$  分别表示杆 AB、BC、CD、DA、DB 的轴力, 且  $l_{AB} = l_{BC} = l_{CD} = l_{DA} = l$ , 各杆的拉压刚度均为  $EA$ , 则  $N_{AB} =$  \_\_\_\_\_,  $\Delta_{AC} =$  \_\_\_\_\_。

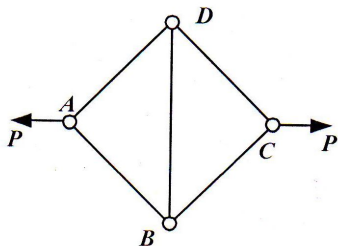


图 1-3

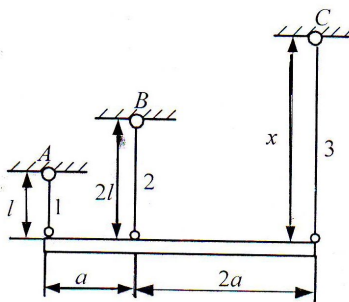


图 1-4

4. 如图 1-4 所示, 三个铅垂杆材料和横截面尺寸相等, 各杆温度均升高  $T$ , 不计结构的自重及水平刚性梁温度引起的尺寸变化, 杆 3 长  $x =$  \_\_\_\_\_ 时各杆内不产生

热应力。

5. 外伸梁受力如图 1-5 所示，该梁 C 点的挠度为\_\_\_\_\_，转角为\_\_\_\_\_。

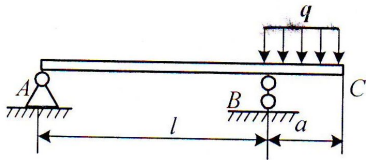


图 1-5

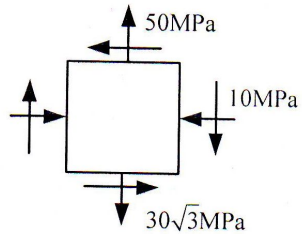


图 1-6

6. 如图 1-6 所示的平面应力微元体，该微元体主应力大小为\_\_\_\_\_，主应力方向为\_\_\_\_\_。

二、选择题（每题 3 分，共 24 分）

- 设计轴向拉伸等截面直杆，截面形状（ ）。
  - 为实心圆形最省材料
  - 为空心圆形最省材料
  - 为实心正方形最省材料
  - 与是否节省材料无关
- 等截面圆轴两端受一对扭矩  $M_0$  的作用，则（ ）时，轴的单位长度扭转角  $\theta$  不变。
  - 轴的长度增加一倍
  - 轴的材料由铝变成钢
  - 轴的横截面由实心变为空心，并保持横截面面积不变；
  - 轴的横截面由实心变为空心，并保持横截面极惯性矩不变；

A. (1) (2)    B. (1) (3)    C. (1) (4)    D. (2) (3)
- 如图 2-1 所示，当集中力偶沿简支梁 AB 任意移动时，（ ）。
  - 梁内剪力为常量
  - 梁内剪力不为常量，但最大剪力值不变
  - 梁内弯矩为常量
  - 梁内弯矩不为常量，但最大弯矩值不变

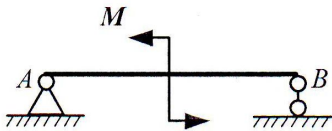


图 2-1

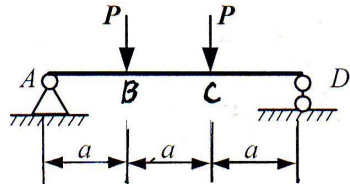


图 2-2

4. 如图 2-2 所示简支梁, ( )。
- A. AB、CD 段是纯弯曲                      B. BC 段是纯弯曲  
C. 全梁都是纯弯曲                         D. 全梁都不是纯弯曲
5. 等截面直梁在弯曲变形时, 挠曲轴曲率最大处, ( ) 一定最大。
- A. 最大正应力                                B. 挠度  
C. 最大剪应力                                D. 转角
6. 如图 2-3 所示, 各向同性等厚度均质薄板两对边上分别承受均布载荷  $q_1$  和  $q_2$ , 板面无外载荷, 则该板 ( )。
- A. 既是平面应力状态, 也是平面应变状态  
B. 是平面应力状态, 不是平面应变状态  
C. 是平面应变状态, 不是平面应力状态  
D. 既不是平面应力状态, 也不是平面应变状态

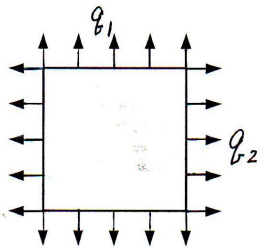


图 2-3

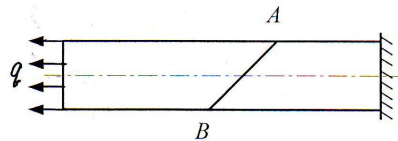


图 2-4

7. 如图 2-4 所示拉杆受力变形时, 斜截面 AB 将 ( )。
- A. 仅发生平动                                B. 仅发生转动  
C. 发生平动加转动                         D. 发生平动加转动并变成曲面
8. 下列结论中哪些是正确的: ( )
- (1) 构件的强度表示构件抵抗破坏的能力  
(2) 构件的刚度表示构件抵抗变形的能力  
(3) 构件的稳定性表示构件维持其原有平衡形式的能力  
(4) 构件的强度、刚度和稳定性越高越好
- A. (1) (2) (3)    B. (4)    C. 全对    D. 全错

三、计算题（共 90 分）

1. 如图 3-1 所示为一外伸梁的载荷图，试作出梁的剪力图和弯矩图。（15 分）

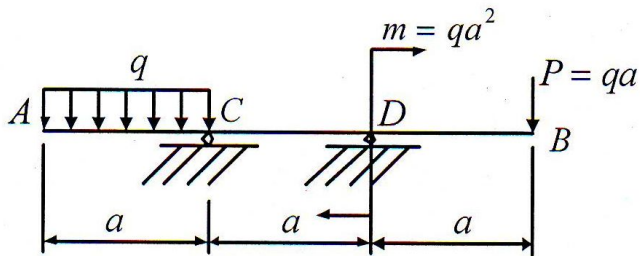


图 3-1

2. 如图 3-2 所示结构中，AB 为刚性梁。1、2 杆的材料相同，许用应力为  $[\sigma]$ ，横截面积分别为  $y$  和  $2y$ ，力  $P$  可在梁上自由移动。试根据杆的强度确定许用载荷  $[P]$ 。（15 分）

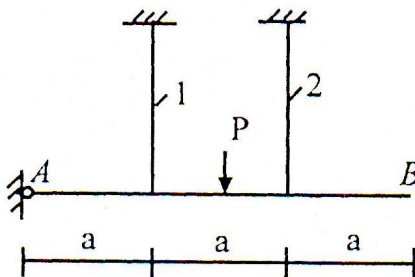
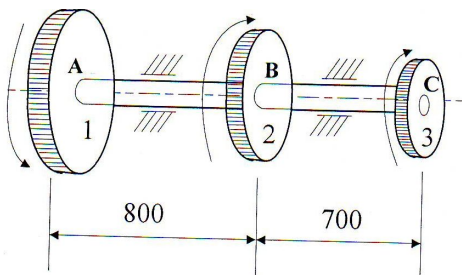


图 3-2

3. 如图 3-3 所示，传动轴的转速  $n = 500r/min$ ，主动轮输入功率  $P_1 = 350KW$ ，从动轮 2、3 输出功率分别为  $P_2 = 150KW$ ， $P_3 = 200KW$ 。已知  $[\tau] = 100MPa$ ， $[\theta] = 1^\circ/m$ ， $G = 120GPa$ 。



长度单位：mm

图 3-3

- (1) 试确定 AB 段直径  $d_1$  和 BC 段直径  $d_2$ ；(10 分)
- (2) 若 AB 和 BC 两段选用同一直径，试确定直径  $d$ ；(2 分)
- (3) 主动轮和从动轮如何安排才比较合理？(3 分)

4. 矩形截面悬臂梁受力如图 3-4 所示，其中力  $F_P$  的作用线通过截面形心。试：

- (1) 已知  $F_P$ 、 $b$ 、 $h$ 、 $l$  和  $\beta$ ，求图中虚线所示截面上的点  $a$  的正应力；(9 分)
- (2) 求使点  $a$  处正应力为零时的角度  $\beta$  值。(3 分)

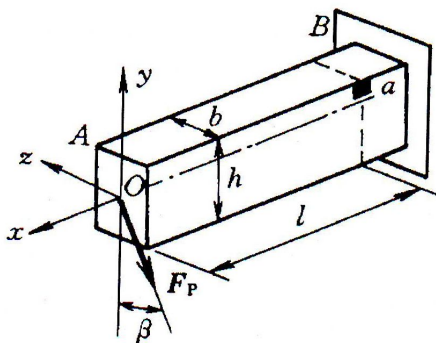
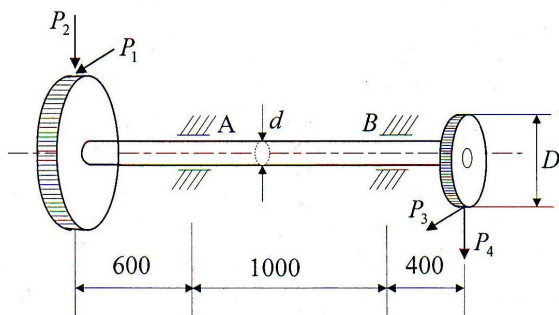


图 3-4

5. 如图 3-5 所示，轴 AB 左端轮上受水平切向力  $P_1 = 4.5\text{KN}$ ，径向力  $P_2 = 4\text{KN}$ ；右端轮上受水平切向力  $P_3 = 13.5\text{KN}$ ，径向力  $P_4 = 5.2\text{KN}$ 。右端轮直径  $D = 200\text{mm}$ ，轴直径  $d = 100\text{mm}$ ，许用应力  $[\sigma] = 300\text{MPa}$ 。

- (1) 试画出轴 AB 的受力图；(3 分)
- (2) 作轴的弯矩图和扭矩图；(10 分)
- (3) 按第三强度理论校核轴的强度。(7 分)

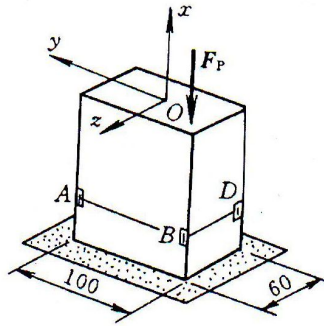


长度单位:mm

图 3-5

6、钢制立柱上承受纵向载荷  $F_p$  如图 3-6 所示。现在  $A$ 、 $B$ 、 $D$  三处测得  $x$  方向的正应变分别为  $\varepsilon_x(A) = -300 \times 10^{-6}$ ， $\varepsilon_x(B) = -900 \times 10^{-6}$ ， $\varepsilon_x(D) = -100 \times 10^{-6}$ 。若已知钢的弹性模量  $E = 200GPa$ ，试求：

- (1) 力  $F_p$  的大小；（7 分）
- (2) 加力点在  $oyz$  坐标中的坐标值。（6 分）



长度单位：mm

图 3-6