

# 南京理工大学

## 2020 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 842

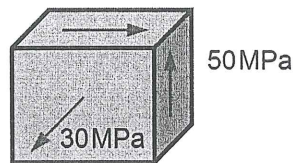
科目名称: 工程力学

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

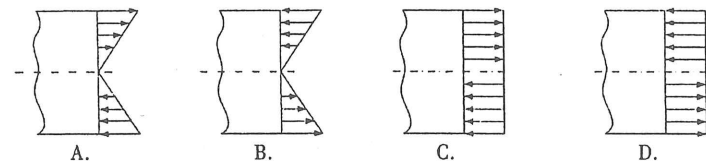
一、判断题 (每题 3 分, 共 15 分) (请在每题后括号中打  $\checkmark$  (X) 表示正确 (错误))

- 任意力系平衡的充要条件为力系的主矢和对任意点主矩为零。 ( )
- 若质点作匀速圆周运动, 则其加速度恒指向圆心。 ( )
- 细长压杆的长度减半, 其他条件不变, 则临界力变为原来的 4 倍。 ( )
- 关于弹性体受力后某一方向的应力与应变关系, 有应力不一定有应变, 有应变不一定有应力。 ( )
- 一点的应力状态如右图所示, 则其主应力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$  分别为 50 MPa、30MPa、-50MPa。 ( )

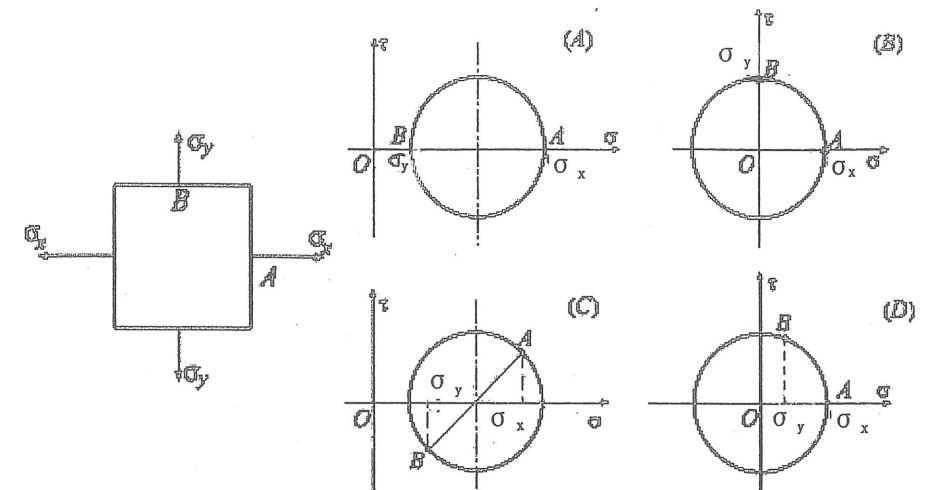


二、选择题 (每题 5 分, 共 25 分)

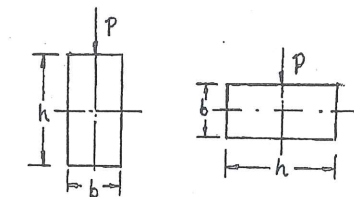
- 对于超静定结构, 下述说法, 那种正确。 ( )
  - 一般而言, 超静定次数等于补充几何协调方程的个数;
  - 一般而言, 超静定次数大于补充几何协调方程的个数;
  - 一般而言, 超静定次数小于补充几何协调方程的个数;
  - 一般而言, 超静定次数与补充几何协调方程的个数无关。
- 当水平梁上某横截面的弯矩为负值时, 则该横截面上正应力的正确分布图是 ( )



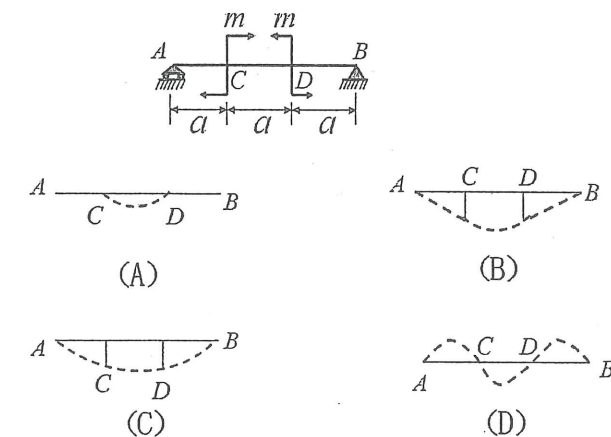
- 微元体应力状态如图所示, 其所对应的应力圆有如图示四种, 正确的是 ( )



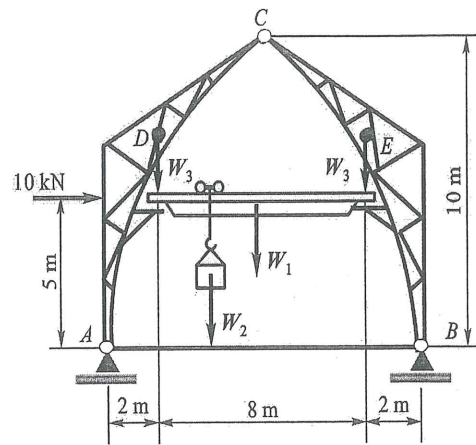
- 高度等于宽度两倍 ( $h=2b$ ) 的矩形截面梁, 承受垂直方向的载荷, 若仅将竖放截面改为平放截面, 其它条件都不变, 根据强度条件, 梁的许可载荷 ( )
  - 提高到原来的 2 倍
  - 提高到原来的 4 倍
  - 降低到原来的 1/2 倍
  - 降低到原来的 1/4 倍



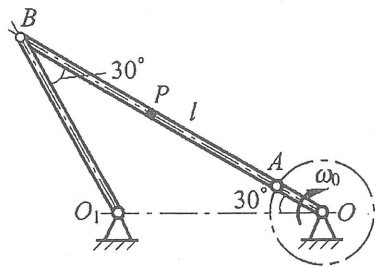
- 简支梁受力如图所示, 挠曲线的四种画法中正确的是 ( )



三. 厂房构架为三铰拱架。桥式吊车顺着厂房 (垂直于纸面方向) 沿轨道行驶, 吊车梁重  $W_1 = 20\text{kN}$ , 其重心在梁的中点。跑车和起吊重物重  $W_2 = 60\text{kN}$ 。每个拱架重  $W_3 = 60\text{kN}$ , 其重心在点 D、E, 正好与吊车梁的轨道在同一铅垂线上。风压合力为  $10\text{kN}$ , 方向水平。试求当跑车位于离左边轨道的距离等于  $2\text{m}$  时, 铰支承 A、B 二处的约束力。 (18 分)



题三图

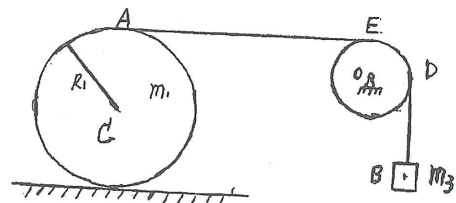


题四图

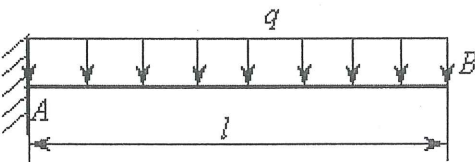
四. 图示四连杆机构中, 长为  $r$  的曲柄  $OA$  以等角速度  $\omega_0$  转动, 连杆  $AB$  长  $l = 4r$ . 设某瞬时  $\angle O_1OA = \angle O_1BA = 30^\circ$ . 试求在此瞬时曲柄  $O_1B$  的角速度和角加速度。(25分)

五. 图示系统, 均质轮  $C$  质量为  $m_1$ , 半径为  $R_1$ , 沿水平面作纯滚动, 均质轮  $O$  的质量为  $m_2$ , 半径为  $R_2$ , 绕轴  $O$  作定轴转动。物块  $B$  的质量为  $m_3$ , 绳  $AE$  段水平。系统初始静止, 忽略绳的质量, 考虑重力作用, 绳和轮之间无相对滑动。

求: (1) 轮心  $C$  的加速度  $a_C$ 、物块  $B$  的加速度  $a_B$ ; (2) 两段绳中的拉力。(27分)



题五图

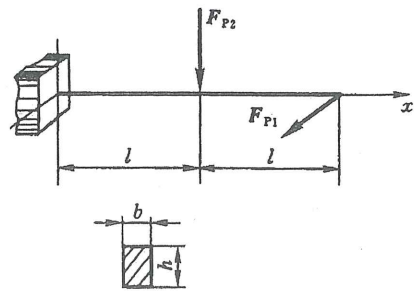


题六图

六. 左端固定、右端自由的悬臂梁承受均布载荷。均布载荷集度为  $q$ , 梁的弯曲刚度为  $EI$ 、长度为  $l$ 。  $q$ 、  $EI$ 、  $l$  均已知。求: 梁的弯曲挠度与转角方程。(20分)

七. 图示悬臂梁中, 集中力  $F_{P1}$  和  $F_{P2}$  分别作用在铅垂对称面和水平对称面内, 并且垂直于梁的轴线, 如图所示。已知  $F_{P1} = 1.6 \text{ kN}$ ,  $F_{P2} = 800 \text{ N}$ ,  $l = 1 \text{ m}$ , 许用应力  $[\sigma] = 160 \text{ MPa}$ 。

试确定梁的横截面尺寸 (截面为矩形,  $h = 2b$ ) (20分)



题七图