

2021 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

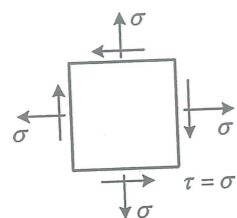
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一. 判断题 (每题 3 分, 共 15 分)

1. 任意两点间的距离保持不变的物体称为刚体。 ()
2. 力系的主矢和矩心的选择无关。 ()
3. 若质点作圆周运动, 则其加速度恒指向圆心。 ()
4. 单向应力状态下, 微元既有体积改变、也有形状改变。 ()
5. 斜面上处于静止状态的滑块受到的摩擦力为零。 ()

二. 选择题 (每题 5 分, 共 25 分)

1. 二向应力状态如图所示, 其最大主应力为 ()

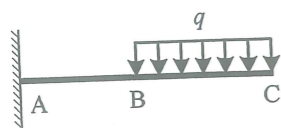


- A、 σ B、 $\sqrt{2}\sigma$ C、 $\sqrt{3}\sigma$ D、 2σ ()

2. 几何尺寸、支承条件及受力完全相同, 但材料不同的二梁, 有 ()

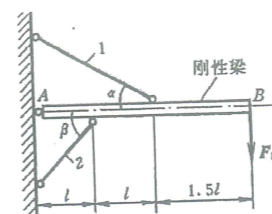
- A. 应力相同, 变形不同 B. 应力不同, 变形相同
C. 应力与变形均相同 D. 应力与变形均不同

3. 在图示悬臂梁的 AB 段上, 各个截面上的 ()



- A、剪力相同, 弯矩不同 B、剪力不同, 弯矩相同
C、剪力和弯矩均相同 D、剪力和弯矩均不同

4. 图示超静定结构中, AB 为刚性梁, 杆 1 和 2 长度变化分别为记 Δl_1 和 Δl_2 , 则求解超静定问题的变形协调方程正确的是 ()



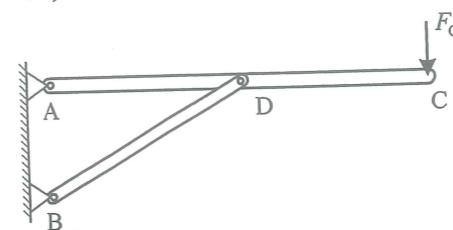
- A、 $\Delta l_1 \sin \beta = -2\Delta l_2 \sin \alpha$ B、 $\Delta l_1 \sin \alpha = -2\Delta l_2 \sin \beta$
C、 $\Delta l_1 \cos \beta = -2\Delta l_2 \cos \alpha$ D、 $\Delta l_1 \cos \alpha = -2\Delta l_2 \cos \beta$ ()

5. 关于平面图形的惯性矩和惯性积, 下列叙述正确的是 ()

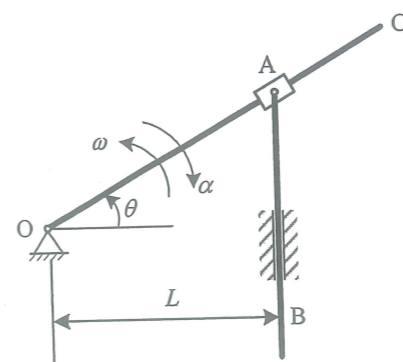
- (1) 平面图形的惯性矩和惯性积的量纲为长度的四次方
- (2) 惯性矩和惯性积不可能为负值
- (3) 一个平面图形的惯性矩不可能为零
- (4) 惯性积有可能为零

- A、(1), (2), (3) B、(2), (3), (4)
C、(1), (2), (4) D、(1), (3), (4)

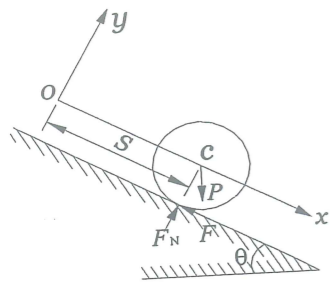
- 三. 图示由杆 AC 和 BD 组成的结构中, A、B、D 处均为铰链约束, 横杆 AC 在 C 处承受竖向集中载荷 $F_C = 1.2 \text{ kN}$, 结构尺寸为 $L_{AD} = L_{DC} = 2 \text{ m}$, $L_{BD} = 2.5 \text{ m}$ 。求 A、B 两点约束力。(本题 20 分)



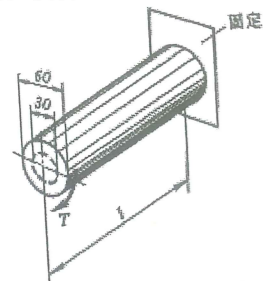
- 四. 摇杆 OC 绕 O 点转轴作往复摆动, 通过套在其上的套筒带动铅直杆 AB 上下运动。已知 $L = 0.3 \text{ m}$, 当 $\theta = 30^\circ$ 时, $\omega = 2 \text{ rad/s}$, $\alpha = \sqrt{3} \text{ rad/s}^2$, 转向如图所示。求机构在图示位置时, 杆 AB 的速度和加速度。(本题 22 分)



- 五. 均质圆轮重为 P , 半径为 r , 由静止沿倾角为 θ 的斜面作无滑动的滚动, 如图所示, 滚动摩擦不计。求轮心的加速度, 以及斜面的法向约束力和斜面的滑动摩擦力。(本题 24 分)



- 六. 图示半径为 30 mm 轴承受外加扭转力偶, 其力偶矩 $T = 3 \text{ kN}\cdot\text{m}$, 求:
1. 轴横截面上的最大切应力;
 2. 轴横截面上半径 $r = 15 \text{ mm}$ 以内部分承受的扭矩所占全部横截面上扭矩的百分比;
 3. 去掉 $r = 15 \text{ mm}$ 以内部分, 横截面上的最大切应力增加的百分比。(本题 22 分)



七. 已知长度为 l , 抗弯刚度为 EI 的等截面直梁的挠度方程

$$w(x) = \frac{q_0 x}{360EI l} (3x^4 - 10l^2 x^2 + 7l^4)$$

- 求:
1. 梁的中间截面上的弯矩;
 2. 最大弯矩 (绝对值);
 3. 分布载荷的变化规律;
 4. 梁的支承状况。(本题 22 分)