

试题编号:

2003 年中国地质大学研究生院
 石油开发工程 地质工程 专业研究生入学考试 工程力学 试题

一、理论力学部分 (75 分)

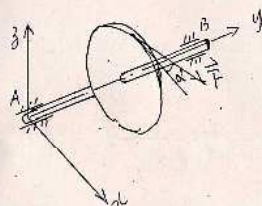
1. 概念题 (20 分)

① 图示半径为 r 的圆盘上绕有绳索绳的拉力为 \bar{F} , 与水平的夹角为 α , 则力 \bar{F} 对 y 轴的矩为 ()。

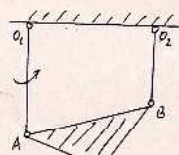
A. $m_y(\bar{F}) = F \cos \alpha \cdot r$ B. $m_y(\bar{F}) = -Fr$ C. $m_y(\bar{F}) = Fr$

② 在图示机构中 $O_1A \neq O_2B$ 且分别与 $\triangle ABC$ 铰接, 则 $\triangle ABC$ 的运动为 ()。

A. 平动 B. 定轴转动 C. 平面运动



题 1-①图



题 1-②图

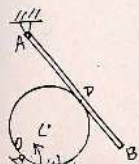
③ 在图示机构中, 圆盘以角速度 ω 绕 O 轴转动, 欲求 AB 杆的角速度, 则正确的动点、动系应为 ()。

A. 动点: 圆盘上 C 点, 动系固结 AB 杆上;

B. 动点: 杆上 D 点, 动系固结在圆盘上;

C. 动点: 圆盘上 D 点, 动系固结在 AB 杆上。

④ 圆盘在地面上作纯滚动, 其质量为 m , 半径为 r , 角速度为 ω , 则其动量矩为 $L_P =$, 动能为 $T =$ 。



题 1-③图



题 1-④图



题 1-⑤图

共 2 页
第 1 页

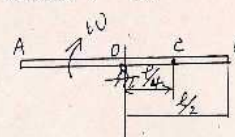
⑤ 均质细杆的质量为 m , 长 l , 以角速度 ω 绕 O 轴转动, 则其动量 $P =$, 动量矩 $L_O =$ 。

⑥ 均质细杆长 l , 以角速度 ω 绕 O 轴转动, 则动能为 ()。

A. $T = \frac{7}{96} ml^2 \omega^2$

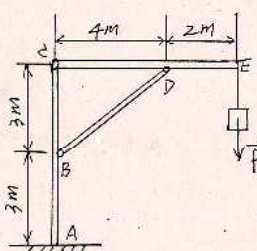
B. $T = \frac{1}{6} ml^2 \omega^2$

C. $T = \frac{1}{24} ml^2 \omega^2$

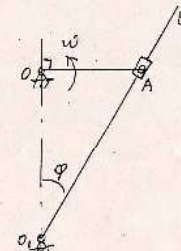


2. 在图示构架中, 已知 $P = 1000\text{N}$. 求固定端 A 处反力及 BD 杆的内力。(15 分)

3. 曲柄摇杆机构如图所示, 已知, $OA = 10\text{cm}$, 角速度 $\omega = 4\text{rad/s}$, 求当 $\varphi = 30^\circ$ 时摇杆 O_1B 的角速度, 角加速度。(12 分)

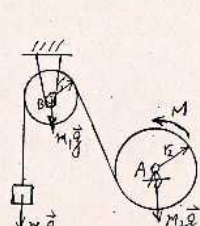


题 2 图

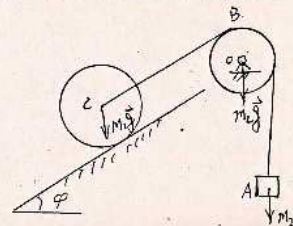


题 3 图

4. 提升机构如图所示。已知, 定滑轮 B 的质量为 m_1 , 半径为 r_1 , 鼓轮 A 的质量为 m_2 , 半径为 r_2 , 主动力偶矩为 M , 重物的质量为 m_3 。二轮均视为均质圆盘。试求: ① 系统的动能; ② 主动力的总功; ③ 重物上升的加速度。(14 分)



题 4 图



题 5 图

5. 滚子在斜倾角为 φ 斜面上作纯滚动, 其质量为 m_1 , 半径为 r_1 , 定滑轮 O 的质量为 m_2 , 半径为 r_2 , 均可视为均质圆盘; 重物的质量为 m_3 , 求重物下降的加速度及斜面的摩擦力。(14 分)

二、材料力学部分 (75 分)

6. 概念题: (20 分)

① 构件的强度是指_____, 刚度是指_____, 稳定性是指_____。(3 分)

- A. 在外力作用下构件抵抗变形的能力;
- B. 在外力作用下构件抵抗断裂的能力;
- C. 在外力作用下构件抵抗破坏的能力;
- D. 在外力作用下构件保持其原有平衡形态的能力;
- E. 在外力作用下构件抵抗疲劳的能力;
- F. 在外力作用下构件保持其平衡的能力。

② 根据均匀性假设, 可认为构件的_____在各点处相同。(3 分)

- A. 应力; B. 应变; C. 材料的弹性常数; D. 位移; E. 变形。

③ 材料力学中, 求内力 (指附加内力) 的基本方法是_____。(3 分)

- A. 设正法; B. 迭代法; C. 解析法;
- D. 截面法; E. 叠加法; F. 能量法;

④ 一点应力状态的主应力一般认为有_____个, 主应力作用的主平面上的剪应力_____为零。(3 分)

- A. 1; B. 2; C. 3; D. 4;
- E. 一定; F. 不一定; G. 一定不。

⑤ 标准试件经无限多次应力循环而不发生疲劳破坏的_____, 称为材料的疲劳极限。(3 分)

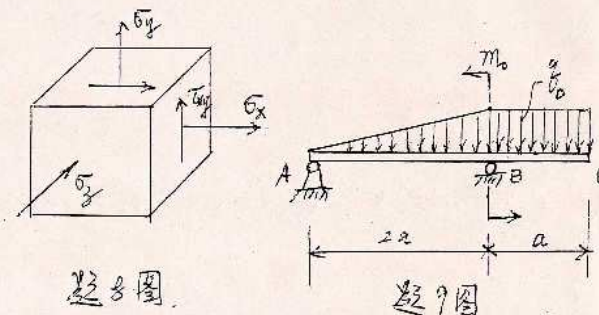
- A. 应力幅度; B. 平均应力值; C. 最大应力值; D. 最小应力值。

⑥ 试画出低碳钢金属材料在单轴拉伸试验中所得应力应变 ($\sigma-\epsilon$) 曲线, 并标明和写出各变形阶段所对应的极限应力的表示符号和中文名称。(5 分)

7. (15 分) 一直径 $d=2.5\text{cm}$ 的钢杆, 当受到轴向拉力作用时, 在轴向标距为 20cm 的长度内, 杆件伸长了 0.113mm , 轴向拉力 $P=60\text{kN}$; 当该钢杆受扭转变形时, 在轴向相距为 15cm 的两横截面上作用的一对大小相等, 转向相反的扭矩 $M=200\text{N}\cdot\text{m}$, 两横截面相对转过的扭转角为 0.55° 。试求钢杆材料的物性参数: 拉压弹性模量 E 、剪切弹性模量 G 和横向变形系数 (即泊松比) μ 。

8. (15 分) 试求图示一点应力状态的主应力、主方向、最大 (最小) 剪应力。

已知 $\sigma_z=30$, $\sigma_x=120$, $\sigma_y=40$, $\tau_{xy}=30$, $\tau_{yz}=0$, $\tau_{yx}=0$, 各应力分量的正负号请根据应力分量符号规则自定, 应力单位为 MPa 。



9. (15 分) 请作出图示梁的剪力图和弯矩图, 并求出该梁的最大剪力 $|Q_{\max}|$ 和最大弯矩 $|M_{\max}|$ 。已知 m_0 为集中力偶的力偶矩, q_0 为 BC 段均布荷载集度, 梁长为 $3a$ 。

10. (10 分) 如图所示一杆件, 尺寸 b 、 h 、 L 和材料弹性模量 E , 以及作用于 A 点处的纵向载荷 P 均为已知, 试求:

- (1) 杆件上边界一根纵向纤维 AB 的伸长量;
- (2) 用能量法求 C 点的铅直位移。

