

考试科目: 工程力学 I

石油大学(北京) 共 4 页 第 1 页
 硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 工程力学 I

适用专业: 机械, 石油工程, 储运, 材料 等

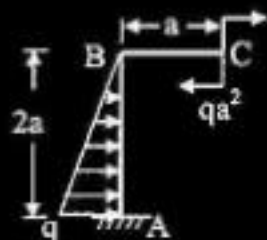
所有试题答案写在答题本上, 答案写在试卷上无效

一. 静力学和运动学 计算题(共 5 题, 共 50 分)

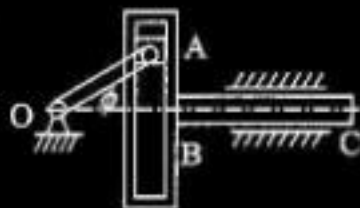
01 (10) 梁由 AC 和 CB 两部分在 C 处通过铰连接而组成。在 CB 部分受到均匀分布的载荷 q 的作用。求在支座 A、D 和 B 处的约束反力, 以及作用在铰 C 上的内力。



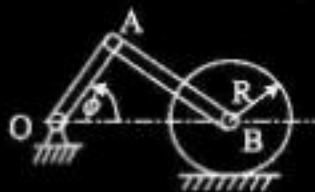
02 (10) 刚架 ABC 受载荷如图所示, 求固定端的约束反力, 不计刚架自重。



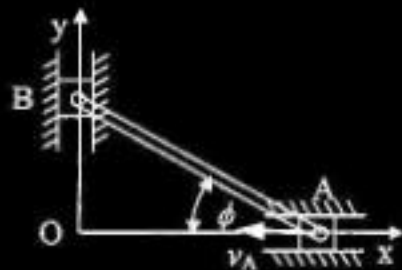
03 (10) 已知曲柄 OA 长度 $r = 30\text{cm}$, 以角速度 $\omega = 2\pi\text{ rad/s}$ 绕 O 点作匀速转动, 并带动滑块 A 使得零件 BC 在水平轨道中作往复运动。求当曲柄 OA 于水平成 $\phi = 30^\circ$ 时, 零件 BC 的加速度。



04 (10) 某机构中的一个轮子在水平面上作无滑动的滚动。已知曲柄 OA 长度为 $r = 15\text{cm}$ ，以角速度 $\omega = 60\text{ rad/s}$ 绕 O 点作匀速转动。轮子的半径为 $R = 15\text{cm}$ 。求当曲柄 OA 与水平线成 $\phi = 60^\circ$ 且与连杆 AB 相垂直时轮子的角速度以及轮子中心 B 的速度。



05 (10) 椭圆规尺 A 端以速度 v_A 沿 x 轴的负向运动， $AB = L$ 。试求 B 端的速度以及 AB 杆的角速度。



二、材料力学

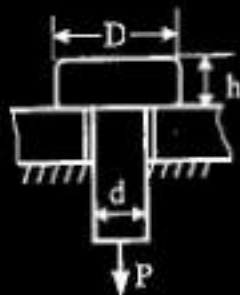
(一) 填空题 (共 10 题, 共 50 分)

01 (5) 两拉杆的材料和所受拉力都相等, 且均处于弹性范围内, 若两杆横截面面积相等, 但长度 $L_1 > L_2$, 则_____。

- (A) $\Delta L_1 > \Delta L_2$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$; (B) $\Delta L_1 = \Delta L_2$, $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$;
(C) $\Delta L_1 > \Delta L_2$, $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$; (D) $\Delta L_1 = \Delta L_2$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$ 。

02 (5) 插销穿过水平放置的平板上的圆孔, 在其下端受有一拉力 P , 该插销的剪切面面积和挤压面面积分别等于_____。

- (A) πdh , $\frac{1}{4}\pi D^2$; (B) πdh , $\frac{1}{4}\pi(D^2 - d^2)$;
(C) πDh , $\frac{1}{4}\pi D^2$; (D) πDh , $\frac{1}{4}\pi(D^2 - d^2)$ 。



03 (5) 一等直拉杆在两端承受拉力作用, 若其一半段为钢, 另一半段为铝, 则两段的_____。

- (A) 应力相同, 变形相同; (B) 应力相同, 变形不同;
(C) 应力不同, 变形相同; (D) 应力不同, 变形不同。

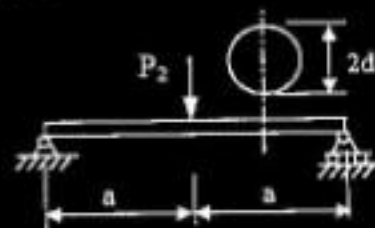
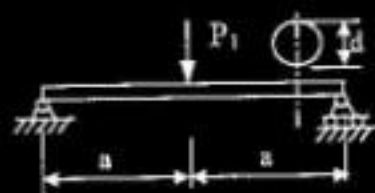
04 (5) 两端受扭转力偶矩作用的实心圆轴, 不发生屈服的最大许可载荷为 M 。若将其横截面的面积增加 1 倍, 则最大许可载荷为_____。

- (A) $\sqrt{2}M$; (B) $2M$; (C) $4M$; (D) $2\sqrt{2}M$ 。

05 (5) 图示两圆形截面梁的的许可载荷分别为 $[P_1]$ 和 $[P_2]$ 。若两梁的材料相同, 则有 $[P_2]/[P_1] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

05 (5) 图示两圆形截面梁的的许可载荷分别为 $[P_1]$ 和 $[P_2]$ 。若两梁的材料相同，
则有 $[P_2]/[P_1] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- (A) 2; (B) 4; (C) 8; (D) 16.



第 2 页

考试科目：工程力学 I

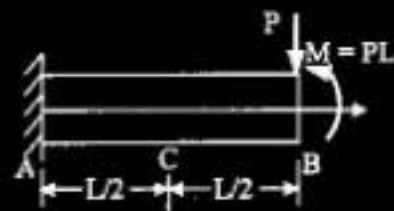
共 4 页 第 3 页

06 (5) 欧拉公式的适用范围是，压杆的柔度 λ $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- (A) $\lambda \geq \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_p}}$; (B) $\lambda \leq \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$;
(C) $\lambda \leq \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_p}}$; (D) $\lambda \geq \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$.

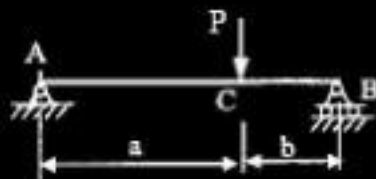
07 (5) 矩形截面悬臂梁如图所示, 若已知梁横截面 C 上的最大正应力和最大剪应力分别为 σ 和 τ , 则固定端截面 A 的上下边缘处的正应力值 σ_A 和中性轴上的剪应力值 τ_A 分别为: _____。

- (A) $\sigma_A = \sigma$, $\tau_A = \tau$; (B) $\sigma_A = \sigma$, $\tau_A = 2\tau$;
(C) $\sigma_A = 0$, $\tau_A = \tau$; (D) $\sigma_A = 0$, $\tau_A = 2\tau$ 。



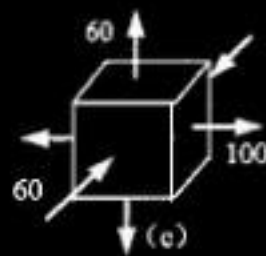
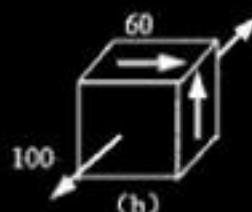
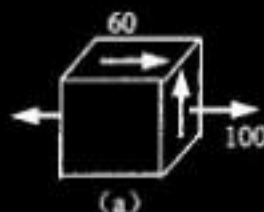
08 (5) 图示简支梁受集中力 P 的作用, $a \neq b$, 其最大挠度发生在_____。

- (A) 集中力 P 作用处;
(B) 中央截面处;
(C) 转角最大处;
(D) 转角为零处。



09 (5) 图示三个单元体, 其中_____的最大剪应力相等。

- (A) (a) 和 (b); (B) (b) 和 (c);
(C) (a) 和 (c); (D) (a)、(b) 和 (c)。



010 (5) 塑性较好的材料在交变应力的作用下,

当危险点的最大应力低于屈服极限时_____。

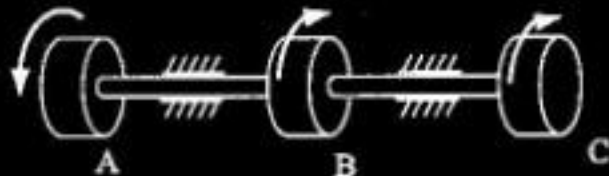
- (A) 既不可能有明显的塑性变形, 也不可能发生断裂;
(B) 虽然可能有明显的塑性变形, 但不可能发生断裂;
(C) 不仅可能有明显的塑性变形, 而且可能发生断裂;
(D) 虽不可能有明显的塑性变形, 但有可能发生断裂。

(二) 计算题 (共 5 题, 共 50 分)

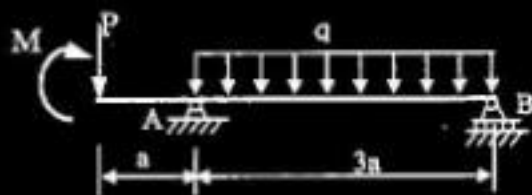
01 (10) 等截面传动轴的转速为 500 r/min , 主动轮 A 输入功率 368 kW , 从动轮 B 和 C 分别输出功率 147 kW 和 221 kW . 已知许用剪应力 $[\tau] = 70 \text{ MPa}$, 许用单位长度扭转角 $[\phi] = 1^\circ/\text{m}$, 材料的剪切弹性模量 $G = 80 \text{ MPa}$. 试:

(1) 设计传动轴的直径 d .

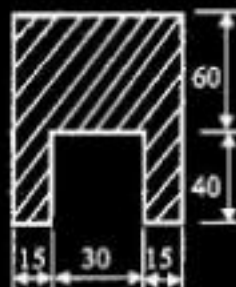
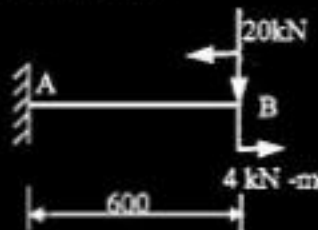
(2) 举一个提高传动轴承载能力的方法, 并简述其理由.



02 (10) 作梁的剪力图和弯矩图
(图中 $P = 2qa$, $M = qa^2$).

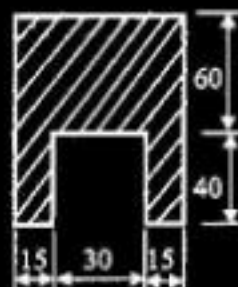
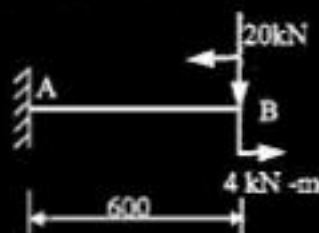


03 (10) 悬臂梁受力及横截面形状尺寸如图. 试求梁内的最大正应力和最大剪应力.
(图中长度单位 mm)

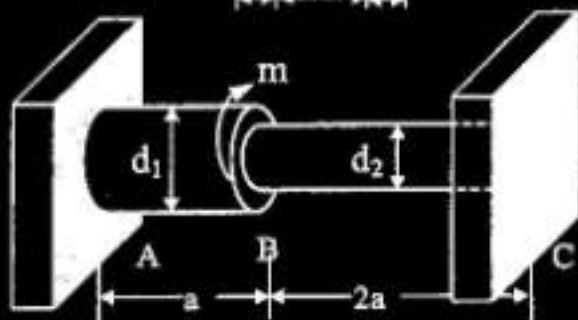


03 (10) 悬臂梁受力及横截面形状尺寸如图。试求梁内的最大正应力和最大剪应力。

(图中长度单位 mm)



04 (10) 实心轴两端固支并受到力偶矩 m 的作用如图。求 A、C 两端的反力偶矩。已知材料的剪切弹性模量 G ，以及直径 $d_1 = 2d_2$ 。



05 (10) 水平面上直径为 $d = 150\text{mm}$ 的直角形圆截面折杆 ABC，A 端固支，在 BC 杆承受向下的均布载荷 $q = 4\text{kN/m}$ 。材料的许用应力 $[\sigma] = 60\text{MPa}$ 。试用第三强度理论校核折杆的强度。

