



2011 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A 卷)

学科、专业名称：建筑与土木工程

研究方向：

考试科目名称：822 工程力学

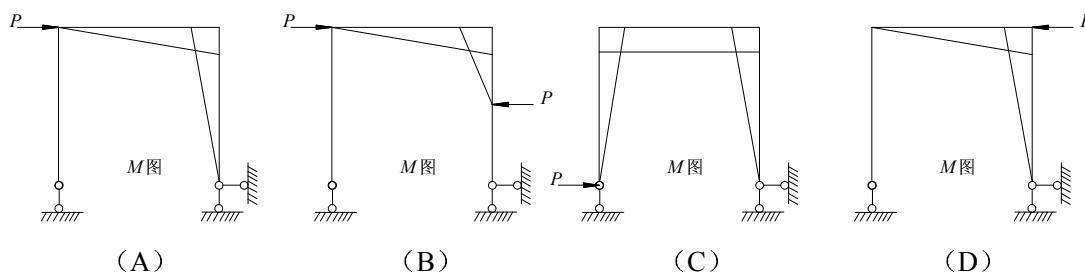
考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、简答题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）：

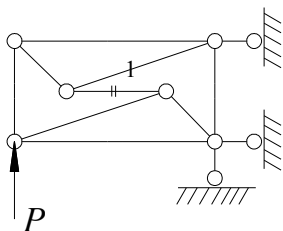
1. 简述杆件的四种基本变形形式，及其各自的受力特点。
2. 低碳钢是一种典型的塑性材料，在受单向拉伸时，其应力-应变曲线通常可以分为四个阶段。请画出低碳钢受拉伸时的应力-应变曲线示意图，并简述各阶段的名称及其特点。
3. 什么叫构件失效？构件在常温、静载作用下的失效形式主要有哪几类？各自的失效机理或原因是什么？
4. 提高梁弯曲强度和弯曲刚度的主要途径有哪些？

二、选择题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 下图中弯矩图形状正确的是（ ）。

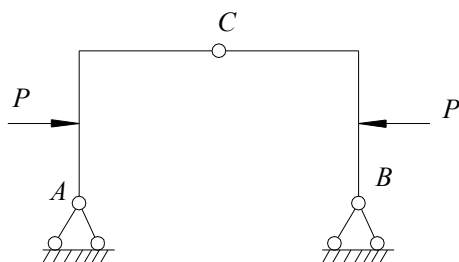


2. 由梁上弯曲时的载荷、剪力图和弯矩图三者间的关系，可概括一些规律性结论，如（ ）。
 - (A) 集中力作用处，M 图发生转折；集中力偶作用处，Q 图连续；
 - (B) 集中力作用处，M 图连续；集中力偶作用处，M 图不连续；
 - (C) 集中力偶作用处，Q 图会有变化；
 - (D) 集中力偶作用处，所对应的 M 图在此处的左、右斜率将发生突变。
3. 如图所示的结构 1 杆的轴力一定为（ ）。



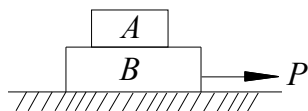
- (A) 0 (B) $2P$ (拉力) (C) $2P$ (压力) (D) P (拉力)

4. 如图所示结构受一对等值、反向、共线的力作用, 自重不计, 铰支座的反力的作用线是 ()。



- (A) RA 沿铅垂线; (B) RA 沿 A、B 连线;
(C) RA 沿 A、C 连线; (D) RA 平行于 B、C 连线

5. 材料不同的两物块 A 和 B 叠放在水平面上，已知物块 A 重 0.5kN，物块 B 重 0.2kN，物块 A、B 间的摩擦系数 $f_1 = 0.25$ ，物块 B 与地面间的摩擦系数 $f_2 = 0.2$ ，拉动 B 物块所需要的最小力为（ ）。

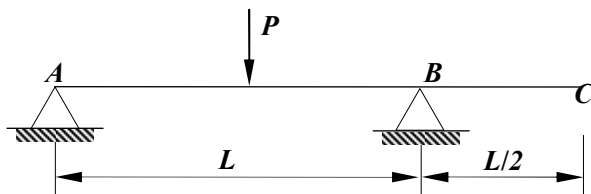


- (A) 0.14kN (B) 0.265kN (C) 0.213kN (D) 0.237kN

6. 弯曲变形时产生最大挠度的截面，其转角也是最大的，这种情况对于（ ）是成立的。

- (A) 任何梁都; (B) 任何梁都不;
(C) 等截面梁; (D) 只受一个集中力作用的悬臂梁。

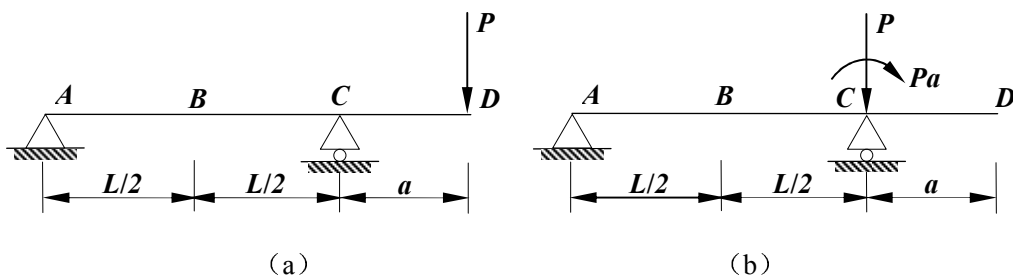
7. 分析外伸梁（如图所示）在集中力 P 的作用下产生的变形，可知得出的结论（ ）是错误的。



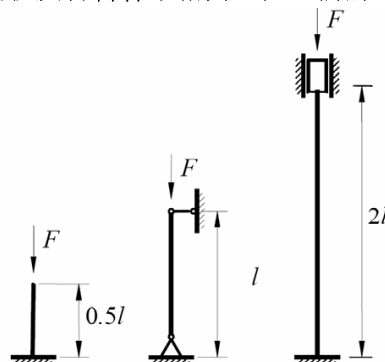
- (A) 梁 BC 段弯矩为零, 但该段各个截面的挠度不会为零;
(B) 因梁的 BC 段弯矩为零, 故该段不会发生弯曲变形;
(C) 梁 BC 段的挠度和转角是因 AB 段变形而发生的;
(D) 因梁 BC 段上无截荷, 故该段各截面转角为零。

8. 将外伸梁上的集中力 P 由 D 点平移到 C 点, 并以等效力系替换原力对梁的作用 (如图所示), 在前后两种情况下, 外伸梁一些截面的挠度和转角之间有关系 ()。

- (A) $y_B = y'_B, y_D = y'_D, \theta_A = \theta'_A, \theta_C = \theta'_C$;
(B) $y_B \neq y'_B, y_D \neq y'_D, \theta_A \neq \theta'_A, \theta_C \neq \theta'_C$;
(C) $y_B = y'_B, y_D \neq y'_D, \theta_A = \theta'_A, \theta_C = \theta'_C$;
(D) $y_B = y'_B, y_D \neq y'_D, \theta_A = \theta'_A, \theta_C \neq \theta'_C$;

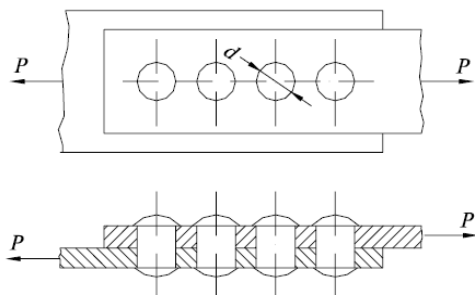


9. 图示三根压杆, 横截面面积及材料各不相同, 但它们的 () 相同。



- (A) 长度因数; (B) 相当长度; (C) 柔度; (D) 临界压力。

10. 图示拉杆用四个直径都为 d 的铆钉固定在连接板上, 拉力为 P , 则铆钉的剪切强度条件为 ()



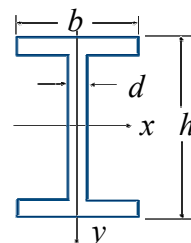
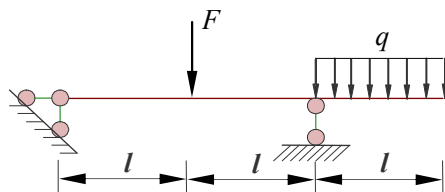
(A) $\frac{P}{\pi d^2} \leq [\tau]$ (B) $\frac{2P}{\pi d^2} \leq [\tau]$ (C) $\frac{3P}{\pi d^2} \leq [\tau]$ (D) $\frac{4P}{\pi d^2} \leq [\tau]$

三、填空题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

- 工程力学中往往重点关注梁弯曲时的正应力，而剪应力是次要的。正应力是指：_____；剪应力是指：_____。
- 梁弯曲时的中性层是指：_____；中性轴是指：_____。
- 杆件的组合变形是指_____、_____、_____和_____等四种基本变形形式的组合。
- 梁弯曲时的位移可以用_____和_____两个基本量进行描述。
- 工程力学的主要内容，是要分析结构或构件的强度、刚度和稳定性。强度是指：_____；刚度是指：_____；稳定性是指结构或构件保持原有平衡形状的能力。
- 结构根据其几何组成可以分为静定结构和超静定结构。静定结构是指：_____；超静定结构是指：_____。
- 圆轴扭转时，其变形特点是变形过程中横截面始终保持为_____；非圆截面杆扭转时，横截面不再保持为平面，这种现象称为_____。矩形截面杆自由扭转时最大切应力发生在_____。
- 功的互等定理 $F_1 \Delta_{12} = F_2 \Delta_{21}$ 可以表述为：_____。
- 在工程力学中，经常采用截面法求杆件的截面内力。截面法是指：_____。
- 工程力学中往往把结构抽象化为两种计算模型：刚性模型和理想变形固体模型。所谓理想变形固体，是将一般变形固体的材料性质加以理想化，并作出以下假设：_____；_____。

四、综合应用题（共 4 小题，每小题 20 分，共 80 分）

- 图示多跨静定梁由 22b 号工字钢制成， $q = 10\text{kN/m}$ ， $l = 4\text{m}$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 170\text{MPa}$ ，忽略自重的影响，试校核该梁的正应力强度。



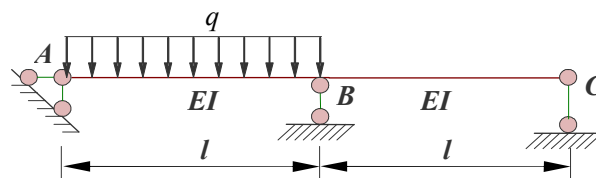
附：型钢表 热轧普通工字钢（GB 706-88）

其中 h ——高度； b ——腿宽度； d ——腰厚度；

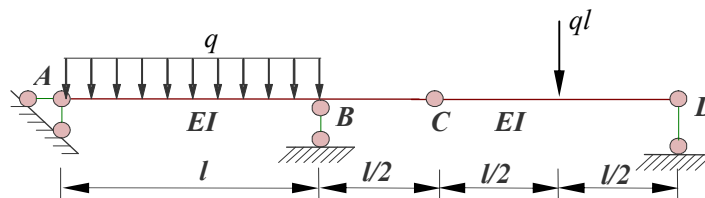
I ——惯性矩； W ——截面系数； i ——惯性半径；

型号	尺寸 (mm)			截面 面积 cm^2	理论 重量 kg/m	参考数值					
						$x-x$			$y-y$		
	h	b	d			I_x cm^4	W_x cm^3	i_x cm	I_y cm^4	W_y cm^3	i_y cm
20a	200	100	7.0	35.578	27.929	2370	237	8.15	158	31.5	2.12
20b	200	102	9.0	39.578	31.069	2500	250	7.96	169	33.1	2.06
22a	220	110	7.5	42.128	33.070	3400	309	8.99	225	40.9	2.31
22b	220	112	9.5	46.528	36.524	3570	325	8.78	239	42.7	2.27
25a	250	116	8.0	48.541	38.105	5020	402	10.2	280	48.3	2.40
25b	250	118	10.0	53.541	42.030	5280	423	9.94	309	52.4	2.40

2. 试用力法求解如图所示超静定梁支座 B 和 C 处的反力。

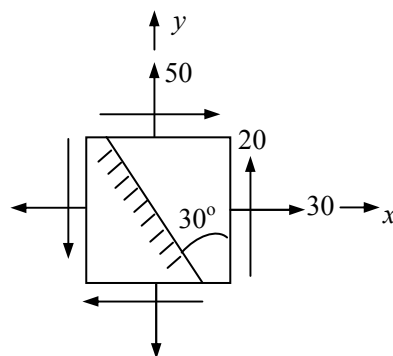


3. 试画出如图所示多跨静定梁的剪力图和弯矩图。



4. 已知某零件中危险点的应力状态如图所示。

- 1) 用解析法求出该危险点的三个主应力；
- 2) 计算图示斜截面的正应力与切应力。



单位：MPa

