



2018 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业与代码：建筑与土木工程（085213）

考试科目名称及代码：工程力学（822）

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、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1-1. 题 1-1 图所示 F_1 和 F_2 分别作用于 A、B 两点，且位于 A、B、C 三点所决定的平面内。在 A、B、C 三点中的_____点加一适当的力可以使系统平衡。

1-2. 力偶的合力为零，因此力偶对物体的_____运动不会产生任何的影响。

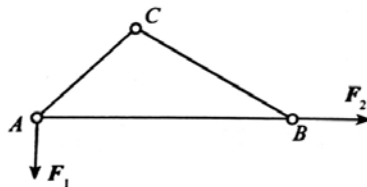
1-3. 虎克定律的关系式 $\Delta l = \frac{F_N l}{EA}$ 中乘积 EA 表示杆件抵抗_____能力的大小，称为杆的_____。

1-4. 度量梁的弯曲变形的两个基本物理量是_____和_____。

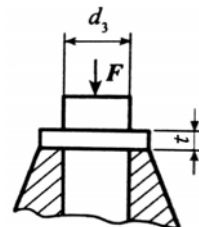
1-5. 铸铁、石料、混凝土等脆性材料，通常以断裂的形式失效，宜采用_____强度理论建立强度条件。

1-6. 题 1-6 图所示受圆台支撑的阶梯圆轴杆，顶部受力 F 作用，其承受剪切的截面面积为 $A_c =$ _____。

1-7. 组合变形应力分析中的叠加原理必须在_____且为_____的前提下才能应用。



题 1-1 图



题 1-6 图

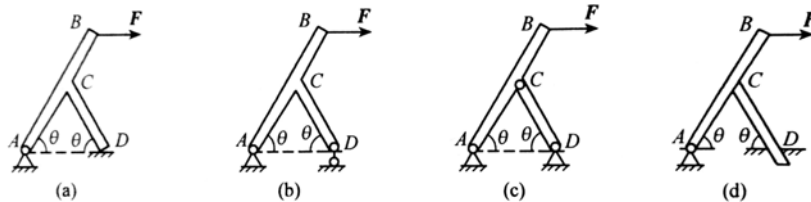
二、选择题（每小题 2 分，共 5 小题，共 10 分）

2-1. 在一条绳索中间挂一很小的重物 Q ，两手拉紧绳索两端往两边用力拉，若不计绳索的自重并不考虑绳索被拉断，在水平方向上（ ）。

- (A) 绳索能被拉成水平直线
- (B) 绳索不可能拉成水平直线
- (C) 可能拉成水平直线，可能拉不直，主要看拉力大小
- (D) 以上皆不对

2-2. 如题 2-2 图所示四种结构，尺寸相同且不计自重，忽略摩擦， $\theta = 60^\circ$ 。若在各结构 B 处都作用一相同的力 F ，则支座 A 处的约束反力相同的是（ ）。

- (A) (a)和(b) (B) (a)和(c) (C) (b)和(c) (D) (c)和(d)



题 2-2 图

2-3. 如题 2-3 图所示矩形截面拉杆外表面上画一斜线 ab , 当杆件受拉伸长后, 斜线 ab 将发生 ()。

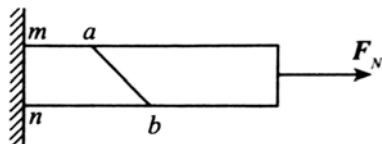
- (A) 平动 (B) 转动 (C) 不动 (D) 平动加转动

2-4. 以下理由中, () **不是** 工程中使用空心轴的理由。

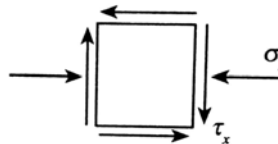
- (A) 为了传递较大的外力偶 (B) 为了减少轴所占据的机器空间
(C) 减少机器的重量 (D) 节约金属材料

2-5. 如题 2-5 图所示应力状态的单元体, 其主应力的特点为 ()。

- (A) $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq 0, \sigma_3 = 0$ (B) $\sigma_3 \leq \sigma_2 \leq 0, \sigma_1 = 0$
(C) $\sigma_1 \geq 0, \sigma_2 = 0, \sigma_3 < 0$ 且 $|\sigma_1| \leq |\sigma_3|$ (D) $\sigma_1 \geq 0, \sigma_2 = 0, \sigma_3 < 0$ 且 $|\sigma_1| \geq |\sigma_3|$



题 2-3 图



题 2-5 图

三、简答题 (每小题 8 分, 共 5 小题, 共 40 分)

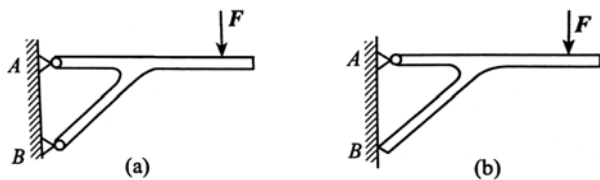
3-1. 不计杆重, 画出如题 3-1 图所示物系的受力简图, 判断物系属于静定问题还是静不定问题, 并简述其理由。

3-2. 如题 3-2 图所示同一平面上的两个力 F_1 、 F_2 分别作用于 A、B 两点, F_1 、 F_2 对平面内一点 C 的矩的代数和为 M_C 。问面内是否存在其它点, 使得 F_1 、 F_2 对该点的矩的代数和也为 M_C ? 如果存在, 请作图示意并说明作图过程及其中包含的力学原理。

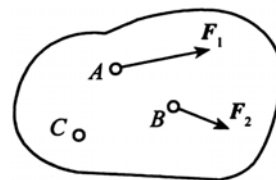
3-3. 结构经常处于“压缩”或“挤压”两种受力状态, 试述“压缩”与“挤压”的区别, 并举例说明。

3-4. 力偶 M_e 作用在如题 3-4 图所示平面内, 若将力偶 M_e 从图 (a) 所示梁的左端移到图 (b) 所示的固定端附近的梁上。试说明对梁的变形有何影响? 并画出两种情况下梁的变形示意图。

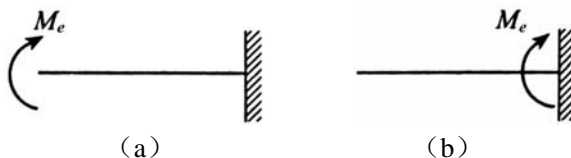
3-5. 设计钢梁和设计铸铁梁时, 在考虑截面形状和中性轴位置上有何不同? 并举例说明。



题 3-1 图



题 3-2 图



题 3-4 图

四、计算题（共 5 小题，共 90 分）

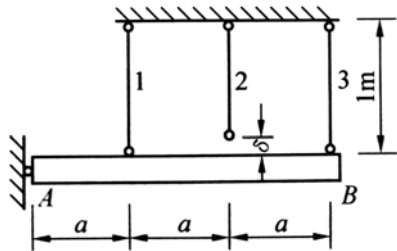
4-1. 如题 4-1 图所示的刚性梁由三根弹性钢杆支承，弹性钢杆的横截面面积 A 均为 20cm^2 ，杆 2 的长度比杆 1 和 3 短了 $\delta=0.5\text{mm}$ ，杆 1 和杆 3 长 1m 。试求结构安装后，各杆横截面上的应力。（20 分）

4-2. 当力直接作用在如题 4-2 图所示梁 AB 的中点时，梁内的弯曲正应力超过许用应力 30%。为了消除过载现象，配置辅助梁 CD ，以满足强度要求。试求此辅助梁跨度 a 的最小值。已知 $l=6\text{m}$ 。假设 CD 梁始终满足强度要求。（15 分）

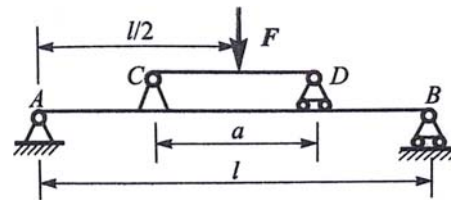
4-3. 试作如题 4-3 图所示外伸梁的剪力图和弯矩图，并求出剪力和弯矩绝对值的最大值，设 q 、 a 均为已知。（15 分）

4-4. 平面桁架如题 4-4 图所示，已知 F 、 l ，（1）求杆 1 的内力；（2）假设杆 2 为等截面圆环形空心杆，内外径分别为 $d=28\text{mm}$ 和 $D=38\text{mm}$ ， $l=1\text{m}$ ，杆弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ， $F=5\text{kN}$ ，稳定性安全因子 $n_{st}=1.5$ ，试校核该杆的稳定性。（20 分）

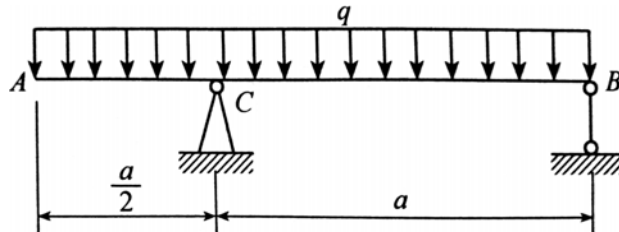
4-5. 弯扭组合变形的圆轴，已知该轴危险点单元体的应力状态如题 4-5 图所示（单位： MPa ）。试利用莫尔应力圆理论确定该点切应力的最大值及其最大切应力所在截面的方位角 α （可画图测量或根据几何关系计算）。（20 分）



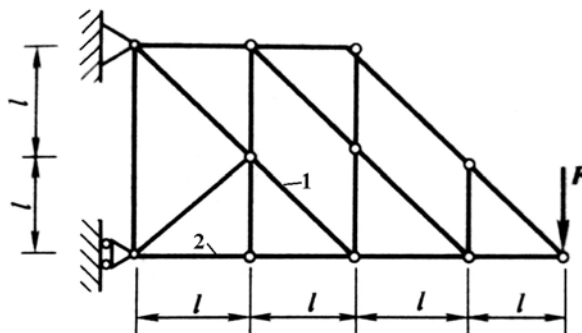
题 4-1 图



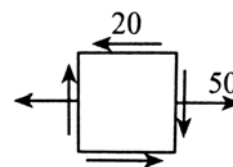
题 4-2 图



题 4-3 图



题 4-4 图



题 4-5 图