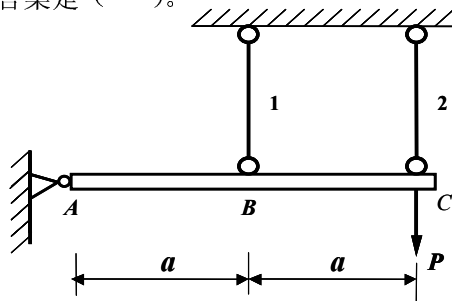


一、单项选择题（共 3 小题，每题 5 分，共 15 分）

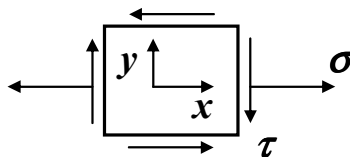
1. 图示结构，杆 ABC 为刚性杆，杆 1、杆 2 的刚度相等。当杆 1 的温度升高时，两杆的轴力变化可能有以下四种情况，正确的答案是（ ）。

- (A) 两杆轴力均变小；
 (B) 两杆轴力均增大；
 (C) 杆 1 轴力减小，杆 2 轴力增大；
 (D) 杆 1 轴力增大，杆 2 轴力减小。



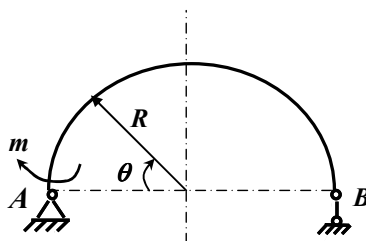
2. 对于图示的应力状态，若测出 x 、 y 方向的正应变 ε_x ε_y ，则能确定材料的弹性常数（ ）。

- (A) 弹性模量和泊松比；
 (B) 弹性模量和剪切弹性模量；
 (C) 泊松比和剪切弹性模量；
 (D) 弹性模量、剪切弹性模量和泊松比。



3. 线弹性材料半圆曲梁的支承及受力如图所示， $M(\theta)$ 为外力引起的任意横截面上的弯矩，关于积分： $\frac{1}{EI} \int_0^\pi M(\theta) R d\theta$ 的含义应该是（ ）。

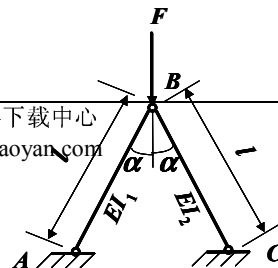
- (A) A 截面转角；
 (B) B 截面转角；
 (C) B 的水平位移；
 (D) A 、 B 两截面的相对转角。



二、简答题（共 2 小题，每题 10 分，共 20 分）

1. 一低碳钢直杆，杆长 $l = 1\text{m}$ ，弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，杆横截面面积 $A = 5\text{cm}^2$ 。当加拉力 $F = 150\text{kN}$ 时，测得变形量 $\Delta l = 4\text{mm}$ ，求此时卸载后杆的残余应变 ε_p 。

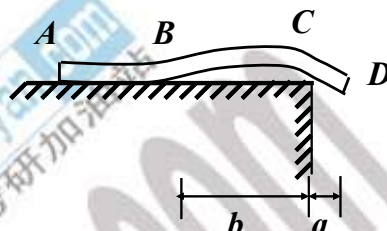
2. 图示结构， AB 和 BC 是两根细长杆，若 $EI_1 > EI_2$ ，



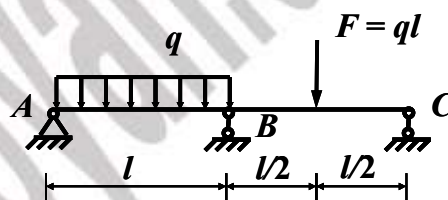
求结构的临界荷载 F_{cr} 。

三、计算题（共 6 题，共 115 分）

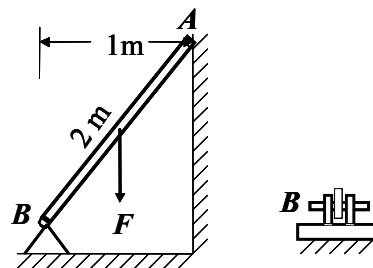
1. 单位长度重量为 q 、抗弯刚度为 EI 的均匀钢条放置在水平刚性平面上，钢条的一端伸出水面一小段 CD ，若 $CD=a$ ，求钢条翘起而不与水平面接触的 BC 段长度 b 。（20 分）



2. 试作图示等刚度连续梁 AC 的弯矩图，梁的抗弯刚度为 EI 。（20 分）

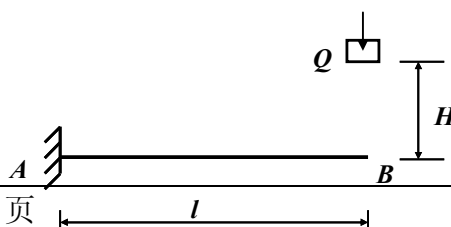


3. 在图示 2m 长的 AB 杆的跨中作用荷载 $F = 15\text{kN}$ ， B 端为铰链支座， A 端靠在光滑铅垂面上，若 $[\tau] = 65\text{MPa}$ ，求 B 铰链中圆柱销的最小直径 d 。（20 分）



4. 矩形等截面悬臂梁高 h ，宽 b ，长 l 。重量为 Q 的重物从高 $H = 60Ql^3/EI$ 处落到自由端并附着于它。梁的质量不计， E 为材料的弹性模量， I 为截面的惯性矩。求：

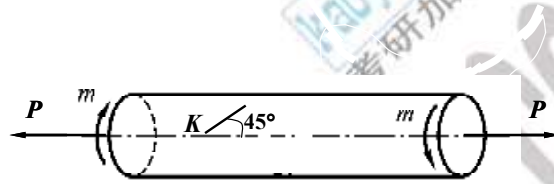
- 梁内最大的冲击正应力；
- 将梁设计成两段等长的阶梯梁（各长 $l/2$ ），梁高 h 保持不变，各段梁宽可按要求设计。阶梯梁在靠自由端一段宽 b_1 ，靠固定



端一段宽 b_2 ，在两段梁最大冲击正应力相等的条件下，求 b_1/b_2 的值；

(c) 对于 (b) 中设计的 b_1/b_2 的阶梯梁，在与等截面梁的最大冲击正应力相等的条件下，求阶梯梁与等截面梁的重量比。（20 分）

5. 图示圆杆， $d = 200\text{mm}$ ， $P = 200\pi \text{ kN}$ ， $E = 200\text{GPa}$ ， $\nu = 0.3$ ， $[\sigma] = 170\text{MPa}$ ，在杆表面上 K 点处沿 45° 度方向的应变为 $\varepsilon = -0.0003$ 。试用第四强度理论校核该杆的强度。（20 分）



6. 自平面受力物体内取出一微体，其上受应力 σ 及 $\tau = \sigma/\sqrt{3}$ 如图所示。求此点的三个主应力及画出其主单元体。（15 分）

