

1981 全国重点高等院校
硕士学位研究生入学试题及选解

力学 电学

吉 林 人 民 出 版 社

一九八一年全国重点高等院校
硕士学位研究生入学试题及选解

力 学 电 学

本社科学技术编辑室 编

吉 林 人 民 出 版 社

一九八一年全国重点高等院校
硕士学位研究生入学试题及选解

力学电学

*

本社科学技术编辑室 编

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

长春市印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 20 $\frac{1}{2}$ 印张 490,000字

1982年7月第1版 1982年7月第1次印刷

印数: 1—59,310册

书号: J3091·112 定价: 1.80元

出版说明

为适应我国教育事业的发展,配合高等院校和科学研究部门总结交流招考硕士学位研究生业务工作,并满足广大考生学习参考的需要,我社编辑出版了《一九八一年全国重点高等院校硕士学位研究生入学试题及选解》,分数学、物理学、化学及化工、力学及电学四个分册。

这套书主要包括:(1)属于理工科有关专业的数学、物理学、化学共同基础课方面的试题;(2)属于理科有关专业的数学、物理学、化学专业基础课和部分专业课方面的试题;(3)属于工科有关专业的理论力学、材料力学、流体力学、结构力学、电工学、电子学、化工原理、化学工程等专业基础课方面的试题。其中数学试题217套,物理学试题150套,化学及化工试题201套,力学及电学试题121套。化学及化工分册还编入了《一九八一年CGP(化学学科出国留学生)复试试题及解答》(内含无机化学、有机化学和物理化学)。为便于读者学习参考,大部分试题给出评分标准,对其中部分难度较大的试题做出参考性解答,有的给了提示或答案。

本套书汇集的试题类型较多,适应专业面较广,基本上反映了有关院校的专业特点和要求,有较大的参考意义和保留价值,可作为准备攻读硕士学位研究生的学生,科研、教学和工程技术人员,以及有关业务人员学习和研究之用。

向本书推荐试题和选解的单位有:全国重点高等院校三十七所,其中综合性大学十四所,工科院校二十所,师范院校三所;中国科学院所属研究生院及六个研究所。

上述单位对本书的编辑出版工作给予热情支持,并提出许多宝贵意见,在此谨表感谢之忱。

由于本书篇幅有限,各单位推荐的试题及题解没有全部选用。此外,因组编时间仓促,有关物理量及单位符号未做完全统一,全书定稿后也未能与有关单位磋商,如有纰漏和错误之处,敬希读者批评指导,以待今后改正。

目

录

清华大学

理论力学试题 (A)	1
理论力学试题 (B)	2
材料力学试题 (A)	4
材料力学试题 (B)	5✓
材料力学试题 (C)	8✓
流体力学试题 (A)	11
流体力学试题 (B)	12
工程流体力学试题	15
结构力学试题 (A)	17
结构力学试题 (B)	22
0 电工基础试题 (电路)	24
电子学试题	27

北京工业学院

理论力学试题	30
材料力学试题	31
工程力学试题	33
流体力学试题	34
弹性力学试题	37
0 电工基础试题	38
电子电路试题	40
电路分析基础试题 (A)	43
电路分析基础试题 (B)	44
脉冲与数字电路试题	46

北京钢铁学院

理论力学试题	49
材料力学试题	51
电路与电子技术试题	54

北方交通大学

结构力学试题	57
低频电子电路试题	59

北京邮电学院

力学试题	61✓
电工基础试题	63
电子电路试题	65
电路、信号和系统试题	71
半导体器件及线路试题	74

北京航空学院

理论力学试题 (A)	77
理论力学试题 (B)	79
材料力学试题	82✓
流体力学试题 (A)	84
流体力学试题 (B)	87
结构力学试题	90
空气动力学试题 (A)	92
空气动力学试题 (B)	94
电子技术基础试题	97
电路分析基础试题	101

天津大学

工程力学试题	104
电子技术基础试题	105

同济大学

理论力学试题	108
材料力学试题 (A)	109

材料力学试题 (B)	111
结构力学试题 (A)	113
结构力学试题 (B)	115
电动力学试题	117
量子力学试题	118

上海交通大学

理论力学试题	120
材料力学试题	121
流体力学试题	122
结构力学试题	124
电路基本理论试题	125
电子电路试题	127

华东纺织工学院

理论力学试题	130
电工基础试题	133
电子技术试题	134

大连工学院

理论力学试题 (A)	139
理论力学试题 (B)	145
理论力学试题 (C)	146
材料力学试题 (A)	148
材料力学试题 (B)	151
流体力学试题 (A)	152
流体力学试题 (B)	154
结构力学试题 (A)	155
结构力学试题 (B)	160
弹性力学试题	161
量子力学试题	162
电动力学试题	166
电路试题	168
自动控制理论试题	170

东北工学院

理论力学试题	175
材料力学试题 (工科)	178
材料力学试题 (理科)	183
流体力学试题	185

电工基础试题	187
--------------	-----

吉林工业大学

理论力学、材料力学试题	191
力学试题	196
电工学试题	200
电路试题	205
电子技术基础试题	208

长春地质学院

电子技术试题	213
--------------	-----

华东石油学院

理论力学试题	216
材料力学试题	219
电子学及数字电路试题	222

浙江大学

理论力学试题	226
材料力学试题 (A)	229
材料力学试题 (B)	232
流体力学试题	233
结构力学试题	237
弹性力学试题	239
电工基础试题	241
电子学试题	242

华中工学院

材料力学试题	247
电工基础试题	248

华南工学院

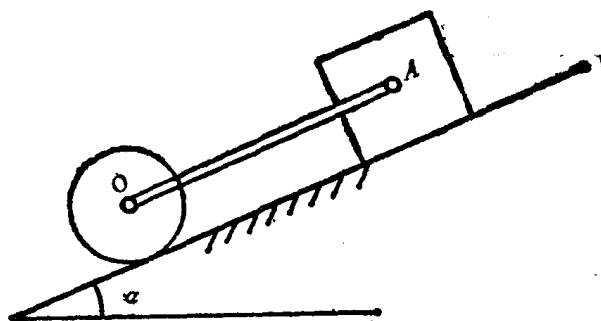
理论力学试题 (A)	251
理论力学试题 (B)	254
材料力学试题 (A)	256
材料力学试题 (B)	260
流体力学试题	261
结构力学试题	263
电工原理试题	267

无线电技术试题·····	270
南开大学	
晶体管电路试题·····	277
复旦大学	
电子线路及数字电路试题·····	279
吉林大学	
理论力学试题·····	286
弹性力学试题·····	287
中国科学技术大学	
理论力学试题·····	288
弹性力学试题·····	291
中山大学	
流体力学试题·····	293

电子线路试题·····	295
厦门大学	
电子线路试题·····	299
四川大学	
电子线路试题·····	302
兰州大学	
材料力学试题·····	305
电子线路基础试题·····	307
北京师范大学	
电子线路试题·····	310
华东师范大学	
流体力学试题·····	314
电子技术试题·····	314

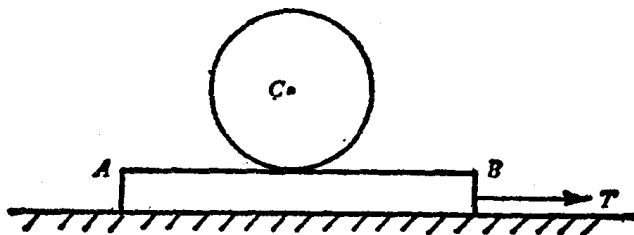
- 1 -

- 四、(20分) 圆盘和滑块质量均为 M ，圆盘半径为 R ，视为均质， OA 杆平行于斜面，质量不计，斜面倾角为 α ，圆盘和滑块与斜面间的摩擦系数均为 f ，设圆盘在斜面上作无滑动滚动。试求：



四 题 图

- (1) 滑块的加速度；
(2) 杆 OA 的内力。
- 五、(20分) 均质圆盘 C 重 P ，半径为 R ，平板 AB 重 W ，在其一端 B 处施加一水平恒力 T 。已知平板与水平面间的摩擦系数为 f ，并假定圆盘与平板间的摩擦系数足够大，使圆盘相对平板无滑动。求平板 AB 的加速度。



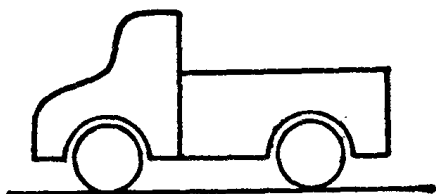
五 题 图

理 论 力 学 试 题 (B)

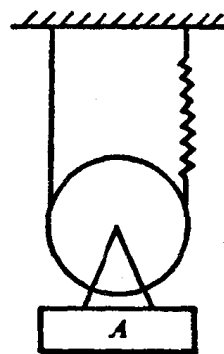
适用专业：光学仪器与精密仪器

说明：前四题为必做题，第五、六题中可任选一题。

- 一、(15分) 一卡车自重 2 吨，载重 3 吨。当发动机功率为 70 马力时，汽车以每小时 45 公里的速度在水平公路上行驶。已知：该车从发动机到后驱动轴的传动效率为 80%；在该车速下，消耗功率中有 $3/4$ 用于克服空气阻力；车轮半径为 80 厘米；装货后汽车重心恰在前后轮中间，并且认为其车轮轴承的摩擦力矩和车轮的滚动摩擦均可忽略不计。试求地面和前后轮之间的动滑动摩擦力的大小及方向。



一 题 图



二 题 图

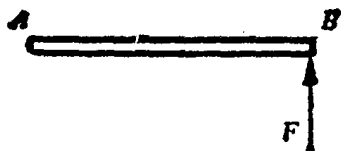
二、(20分) 如图示一振动系统。物体A重为 P ，滑轮重为 Q ，用一不可伸长的细绳和一弹簧吊起。弹簧刚度系数为 C ，滑轮可视为均质圆盘，半径为 r 。试求物体A做铅垂振动时的频率 $f = ?$

三、(20分) 一均质杆AB，重 10kg ，杆长 $l = 1\text{m}$ ，平放在一水平面上，杆与平面间摩擦系数 $f = 0.5$ 。今在杆的一端B处作用一垂直于AB的水平推力 F ，在 F 力作用下杆AB将在平面上转动。试求：

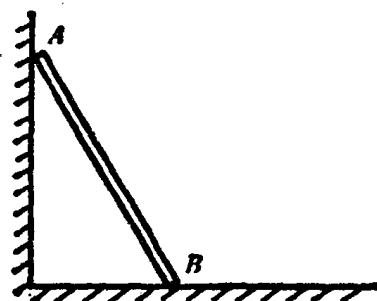
(1) 杆AB刚要开始转动的瞬间，其转动轴O距杆端A之距离 x ；

(2) 能使杆AB发生运动的力 F 最小应为多少？

四、(20分) 一均质杆AB，长为 l ，置于铅垂面内，A端靠在光滑的铅垂墙上，B端放在光滑的水平面上。若初始时杆与水平面成 $\varphi_0 = 60^\circ$ 角，然后令杆由静止倒下。试分析杆的运动，并求当杆AB与水平面接触前的瞬时（即AB刚好到达水平时）其质心C的水平速度 V_{cx} 。



三 题 图

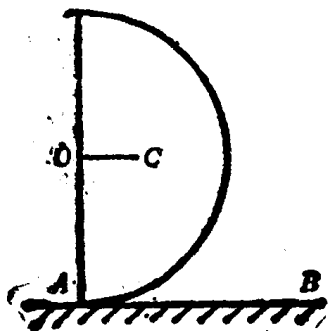


四 题 图

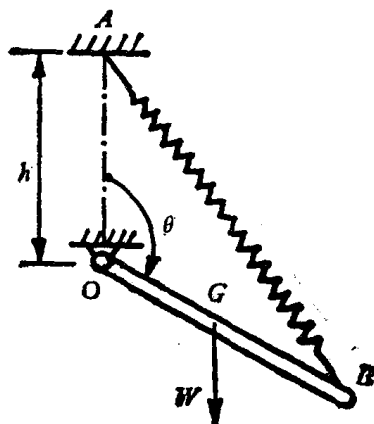
五、(25分) 一均质半圆盘，重为 P ，半径为 r ，其质心C至圆心O距离 $OC = \frac{4r}{3\pi}$ 。初

始时，垂直立放在水平平面AB上（如图示），然后无初速地释放。问圆盘在初始瞬时沿水平面的运动为纯滚动（无相对滑动）时，圆盘与水平面AB间的摩擦系数 f 应为多少？

六、(25分) 重 W 的刚性杆，长为 b ，O端以铰链支持，重为 G ， $OG = a$ ，弹簧刚度系数为 k ，弹簧原长为 l_0 ，高度 h 为已知，试讨论其平衡位置的稳定性。



五 题 图



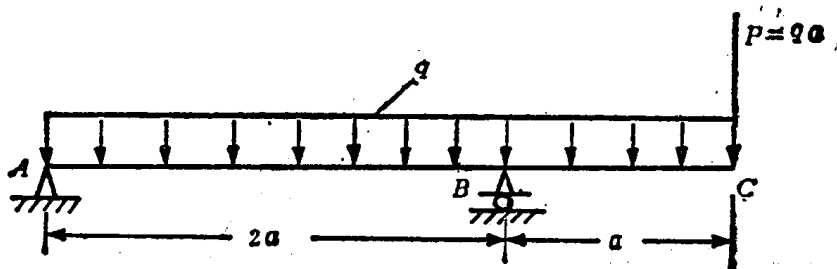
六 题 图

材料力学试题 (A)

适用专业: 锻压、焊接

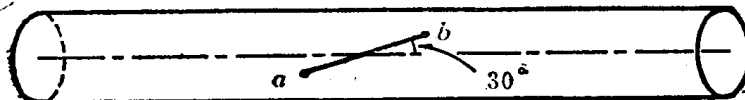
一、(25分)

1. 画出下面梁的剪力图、弯矩图, 并求剪力、弯矩的最大值 $|Q|_{\max}$, $|M|_{\max}$; (10分)
2. 已知梁材料的弹性系数为 E , 梁截面的惯性矩为 J , 荷载集度为 q , a 亦已知。求梁截面 C 的转角 θ_c 和挠度 W_c 的大小和方向。(15分)



一 题 图

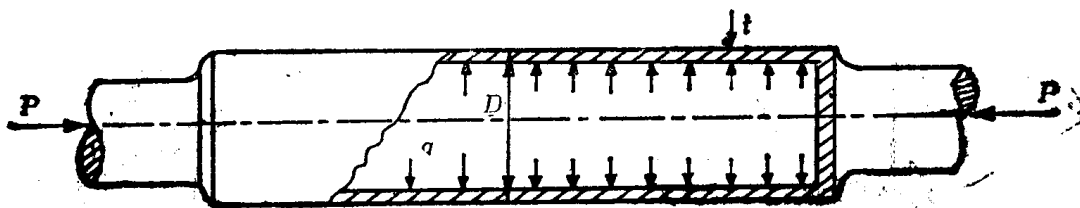
- ### 二、(25分)
- 一铜质圆轴, $d = 4 \text{ cm}$, 两端受扭矩作用, 今沿图示的 ab 方向测得应变 $\epsilon = 216 \times 10^{-6}$, 若钢材的弹性系数为 $E = 2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, 波桑系数 $\mu = 0.25$, 问该轴所受扭矩有多大。



二 题 图

- ### 三、(25分)
- 由铸铁HT20—40制成的液压缸, 平均直径 $D = 200 \text{ mm}$, 壁厚 $t = 10 \text{ mm}$, 承受内压力 q 及轴向压力 $P = \pi D^2 q$, 已知材料的抗拉强度极限 $\sigma_{b+} = 3000 \text{ kg/cm}^2$, 抗压强度极限 $\sigma_{b-} = 750 \text{ kg/cm}^2$, 安全系数 $n = 2$ 。

- (1) 试根据最大拉应力强度理论确定该液压缸所能承受的许可内压力 $q = ?$ (15分)
- (2) 试根据摩尔强度理论确定 q 值。(10分)



三 题 图

四、(25分) 试用虚位移原理求解本题:

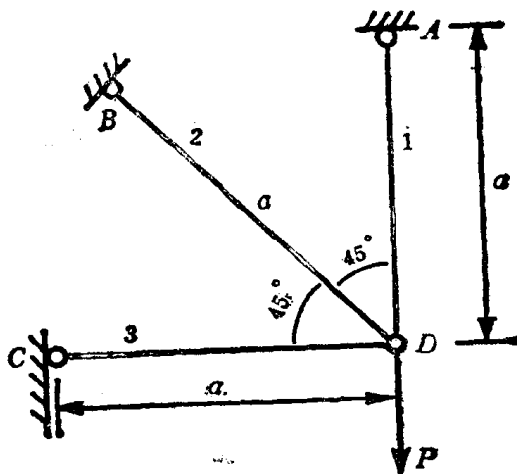
(1) 桁架尺寸及其荷载如图所示, 各杆的长度 a , 截面积 F 及材料弹性系数 E 均相同。试求各杆所受的内力。(15分)

(2) 如上述桁架不仅受荷载 P 的作用, 且各杆同时发生温度升高 T (已知各杆的线性膨胀系数为 α , 且已知

$$\alpha T = \frac{P}{EF}), \text{此外还已知杆3由于制造}$$

不准确而短了 δ , 且已知 $\delta = \frac{Pa}{EF}$ 。

试求 D 点位移的大小及方向。(10分)

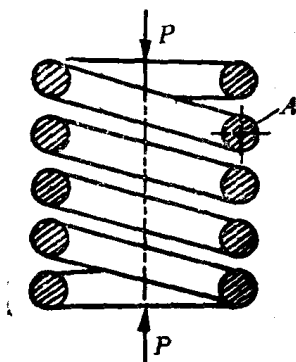


四 题 图

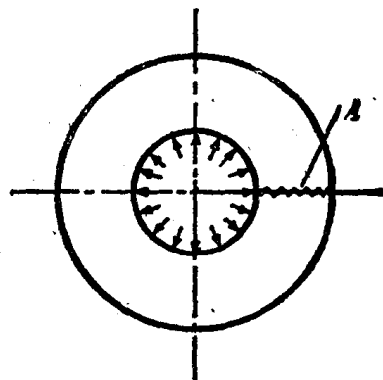
材料力学试题 (B)

适用专业: 机械制造

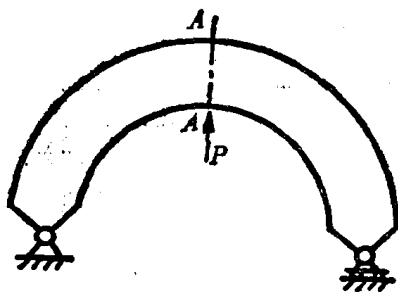
一、(20分) 试画出下列各情况下之应力分布规律, 说明各为何类应力。



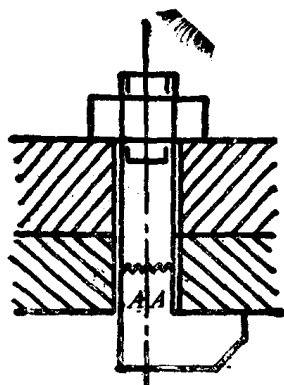
(a) 断面A的应力分布。



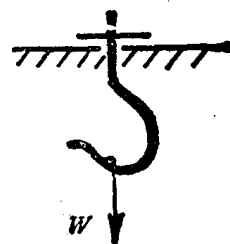
(b) 厚壁容器内壁受均布压力。画出断面A处的应力分布。



(c) 矩形断面拱形梁受 P 力, $A-A$ 断面应力分布。



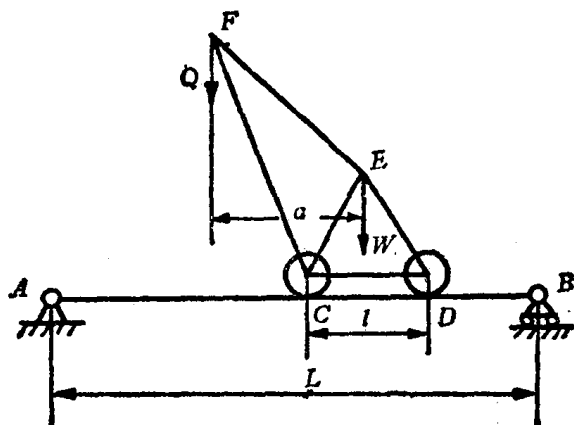
(d) 紧螺栓联接, $A-A$ 断面之应力分布。



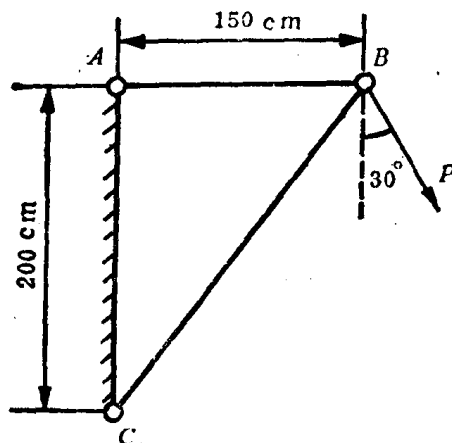
(e) 画出 $A-A$ 断面应力分布图, 并从等强观点草绘合理的断面形状。

二、(20分) 图示为起重机在两工字梁轨道上移动。起重机自重 $W = 6000\text{kg}$ ，最大起重量 $Q = 2000\text{kg}$ ，已知跨距 $L = 10\text{m}$ ， $a = 3\text{m}$ ， $l = 2\text{m}$ 。试求在轨道上产生的最大弯矩 $M_{\max}$ 为多少及此时起重机的位置。

三、(20分) 求托架在 P 力作用下，节点 B 的垂直位移和水平位移。已知： $P = 4000\text{kg}$ ，钢杆 AB 是圆断面 $d = 2\text{cm}$ ， BC 是工字梁，其断面积为 14.3cm^2 ，其它如图所示。



二 题 图



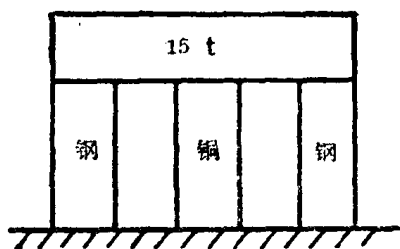
三 题 图

四、(20分) 图示为在两根钢杆和一根铜杆上作用 15t 重量，三根杆的断面积均为 20cm^2 ，开始时各杆长度相等，问当铜杆内应力恰好为零时，温度变化多少？已知：钢的线膨胀系数 $\alpha_s = 13 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，弹性模量 $E_s = 2.1 \times 10^6\text{kg/cm}^2$ ；铜的线膨胀系数 $\alpha_b = 20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，弹性模量 $E_b = 1.0 \times 10^6\text{kg/cm}^2$ 。

五、(20分) 有断面高为 h_1 、 h_2 ，宽为 b ，长为 l_1 、 l_2 的两根矩形梁，矩梁的两端 A 、 B 用垫木置于长梁的中间，在梁 AB 的中点有 P 力作用。

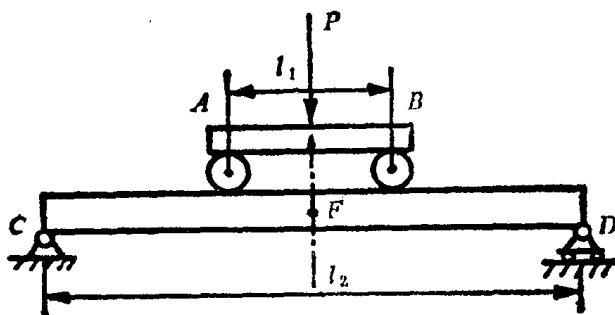
(1) 问欲使上下两梁之最大弯曲应力相等， l_1 、 l_2 之间的关系应如何？

(2) 用卡斯提里阿诺第二定理推导梁 CD 中点 F 处的挠度计算公式（只考虑弯曲变形）。



(对称布置)

四 题 图



五 题 图

【选解】

三、解：图见原题。

求出 P 力作用下，两杆的内力：

$$S_{AB} = P \sin 30^\circ + 0.75 \cos 30^\circ \cdot P = 1.15P$$

$$S_{CD} = -1.25 \cos 30^\circ \cdot P = -1.08P$$

使此系统承受垂直方向的力 $P_1^0 = 1$ 及水平方向的力 $P_2^0 = 1$ ，单位负荷在杆内引起的内力为：

$$S_{AB}^0 = 0.75, \quad S_{CD}^0 = -1.25 \quad (P_1^0 \text{作用时})$$

$$S_{AB}^0 = 1, \quad S_{CD}^0 = 0 \quad (P_2^0 \text{作用时})$$

求垂直位移 f 及水平位移 Δ ：

$$f = \sum \frac{S \cdot S^0 \cdot L}{E \cdot F} = \frac{1.15P \times 0.75 \times 150}{2 \times 10^6 \times 3.14} + \frac{-1.08P \times (-1.25) \times 250}{2 \times 10^6 \times 14.3} = 0.13 \text{cm}$$

$$\Delta = \sum \frac{S \cdot S^0 \cdot L}{E \cdot F} = \frac{1.15P \times 1 \times 150}{2 \times 10^6 \times 3.14} = 0.11 \text{cm}$$

答：节点B的垂直位移为0.13cm，水平位移为0.11cm。

五、解：

(1) 图见原题

$$AB \text{梁上最大弯矩 } M_{AB_{\max}} = \frac{Pl_1}{4}$$

$$CC \text{梁上最大弯矩 } M_{CD_{\max}} = \frac{P}{2} \left(\frac{l_2 - l_1}{2} \right) = \frac{P}{4} (l_2 - l_1)$$

两梁内最大弯曲应力分别为

$$\sigma_1 = \frac{M_{AB_{\max}}}{W_1} \quad \sigma_2 = \frac{M_{CD_{\max}}}{W_2} \quad W_1 = \frac{bh_1^2}{6} \quad W_2 = \frac{bh_2^2}{6}$$

由 $\sigma_1 = \sigma_2$ 得

$$\frac{\frac{Pl_1}{4}}{\frac{bh_1^2}{6}} = \frac{\frac{P}{4} (l_2 - l_1)}{\frac{bh_2^2}{6}} \quad \frac{l_2}{l_1} = \frac{h_1^2 + h_2^2}{h_1^2}$$

所以两梁最大应力相等时 l_1 和 l_2 的关系应为：

$$l_2 = \left(\frac{h_1^2 + h_2^2}{h_1^2} \right) l_1 \quad \text{或} \quad l_1 = \left(\frac{h_1^2}{h_1^2 + h_2^2} \right) l_2$$

(2) 在F点加一虚荷载 P_F

$$R_C = R_D = \frac{1}{2} (P + P_F)$$

设 U_1 为CE段内贮存的变形能， U_2 为EF段内贮存的变形能
则CD梁贮存的总变形能为

$$U = 2 (U_1 + U_2)$$

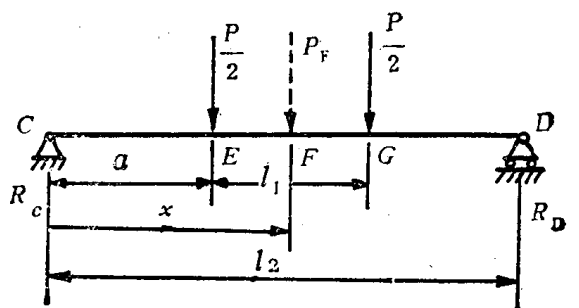
$$U_1 = \int_0^a \frac{M_1^2}{2 EJ} dx \quad U_2 = \int_a^{\frac{l_2}{2}} \frac{M_2^2}{2 EJ} dx$$

$$M_1 = R_C x = \frac{1}{2} (P + P_F) x \quad \frac{\partial M_1}{\partial P_F} = \frac{x}{2}$$

$$M_2 = R_C x - \frac{P}{2} (x - a) = \frac{1}{2} (Pa + P_F x) \quad \frac{\partial M_2}{\partial P_F} = \frac{x}{2}$$

$$\begin{aligned} y_{F(P_F=0)} &= \frac{\partial U}{\partial P_F} = 2 \frac{\partial}{\partial P_F} \left(\int_0^a \frac{M_1^2}{2 EJ} dx + \int_a^{\frac{l_2}{2}} \frac{M_2^2}{2 EJ} dx \right) \\ &= 2 \left(\int_0^a \frac{M_1}{EJ} \frac{\partial M_1}{\partial P_F} dx + \int_a^{\frac{l_2}{2}} \frac{M_2}{EJ} \frac{\partial M_2}{\partial P_F} dx \right) \\ &= \frac{1}{2 EJ} \left(\int_0^a (P + P_F) x^2 dx + \int_a^{\frac{l_2}{2}} (Pa + P_F x) x dx \right) \\ &= \frac{1}{2 EJ} \left(P \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_0^a + Pa \frac{x^2}{2} \Big|_a^{\frac{l_2}{2}} \right) = \frac{Pa}{48 EJ} (3 l_2^2 - 4 a^2) \end{aligned}$$

其中 E 为梁材料的弹性模量； J 为梁截面对中性轴的惯性矩， $a = \frac{l_2 - l_1}{2}$ 。



五 题 解 图

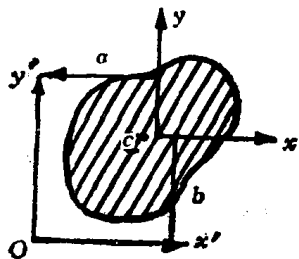
答：CD梁中点F的挠度计算公式为 $y_F = \frac{P(l_2 - l_1)}{96 EJ} (2 l_2^2 + 2 l_2 l_1 - l_1^2)$

材料力学试题 (C)

适用专业：结构工程

一、(20分) 回答下列问题：

1. 什么叫截面的惯性矩 I_x 、 I_y 和惯性积 I_{xy} ，试以图 1 所示截面为例写出其定义的表达式。当坐标轴平移或旋转时，惯性矩、惯性积会怎样变化，有些什么特性？
2. 什么叫截面的弯曲中心（或剪力中心）？图 2 所示各截面的弯曲中心各在什么地方？

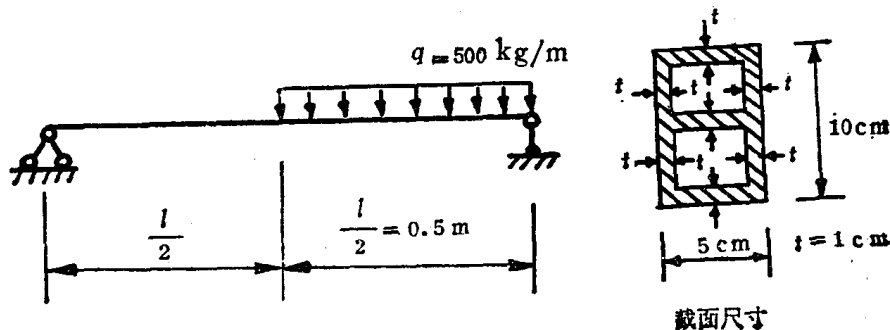


一 题 图 1



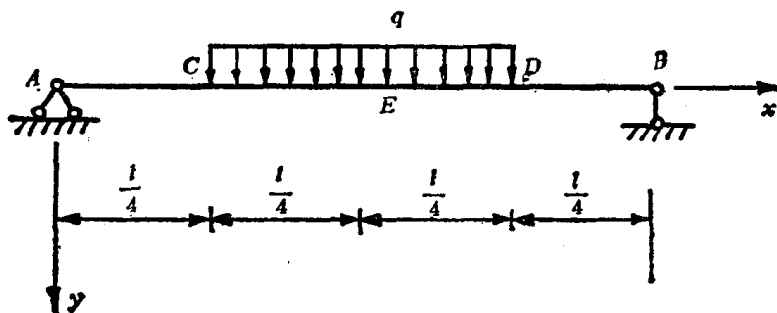
一 题 图 2

- 二、（20分）求图示梁截面的最大正应力和最大剪应力，各在什么地方产生？



二 题 图

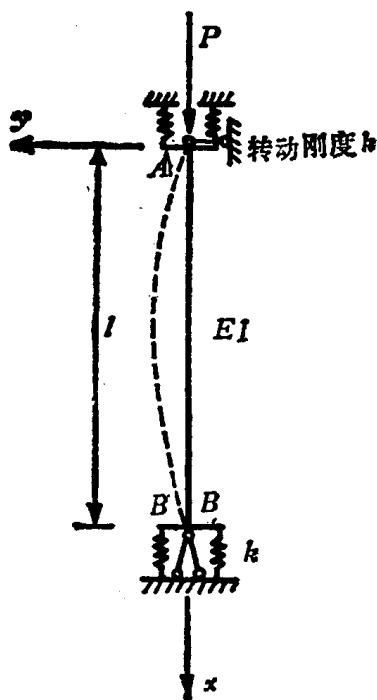
- 三、（20分）求图示等截面（EI）梁AE段的挠曲线方程。



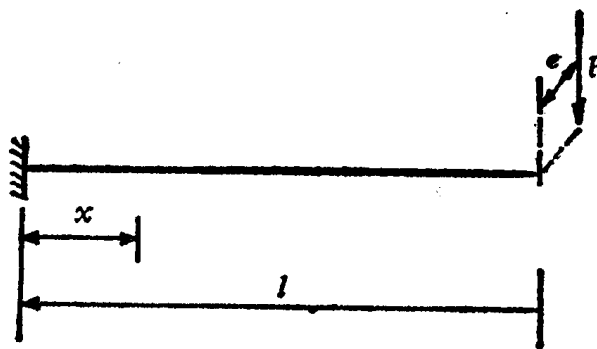
三 题 图

- 四、（20分）求丧失稳定时临界状态的特征方程。（A、B弹性支座的转动刚度 k 相等）
- 五、（20分）一端固定，他端自由的开口薄壁杆件在图示荷载作用下，求任意截面 x 处的纯扭矩（ M_K ）、弯矩扭矩（ M_ω ）和双力矩（ B ）的表达式。已知：悬臂端集中力 P 距离弯曲

中心的偏心距为 e ；截面抗扭惯性矩 J_a ；扇性惯性矩 I_ω 。



四 题 图



五 题 图

【选解】

三、解：用初参数表示的一般挠度式

$$y = y_0 + \theta_0 x - \frac{\mu_0}{2!EI} x^2 - \frac{Q_0}{3!EI} x^3 + \frac{q}{4!EI} x^4$$

本问题（图见原题）

$$y_0 = 0, \quad \mu_0 = 0, \quad Q_0 = \frac{ql}{4}$$

$$\text{AC段方程: } y = \theta_0 x - \frac{ql}{4} \frac{x^3}{3!EI}$$

$$\text{CE段方程: } y = \theta_0 x - \frac{ql}{4} \frac{x^3}{3!EI} + \frac{q(x - \frac{l}{4})^4}{4!EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta_0 - \frac{ql}{4} \frac{x^2}{2EI} + \frac{q(x - \frac{l}{4})^3}{3!EI}$$

$$\text{用跨中条件, } x = \frac{l}{2} \text{ 时, } \frac{dy}{dx} = 0$$