

1982—1983
全国重点高等院校
硕士学位研究生
入学试题选集

力 学

吉 林 人 民 出 版 社

1982--1983年全国重点高等院校

硕士学位研究生入学试题选集

力 学

本社科学技术编辑室 编

吉 林 人 民 大 学 出 版 社

1982—1983年全国重点高等院校
硕士学位研究生入学试题选集
力 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
长春市第二印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 18.75印张 453,000字
1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷
印数: 1—21,320册
统一书号: K13091·168 定价: 2.55元

出 版 说 明

自从我社出版《1981年全国重点高等院校硕士学位研究生入学试题及选解》以来,得到广大读者的热情鼓励与支持,许多读者来函要求继续出版,并提出对今后出版的意见,对此,我们表示衷心的感谢。由于目前我社力量有限,拟将1982年及1983年的研究生试题,合在一起出版,并舍去“选解”这一部分内容。这样,在出版时间上和在内容上,不能完全满足一部分读者的需要,我们是感到歉疚的。

编入1982年和1983年这套书的内容有:(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、化工原理(化学工程)等专业基础课方面的试题。分4个分册出版,其中数学试卷218份,物理学试卷101份,化学化工试卷241份,力学试卷196份。每份试卷标出适用专业及试题评分标准。

本套书在选题上保持了试题类型多和适应面广的特点,力求反映各类院校的专业要求,可作为准备攻读硕士学位研究生的同学,科研、教学人员,工程技术人员,以及有关业务人员学习和研究之用。

向本书推荐试卷的单位有:全国重点高等院校41所;中国科学院及其所属研究生院、研究所等3个单位。上述单位对本书的编辑出版工作给予了积极的支持和配合,在此表示深切的谢意。

本书出现的错误和不周之处,请读者批评指正。

目 录

1982年

清 华 大 学	3
理论力学试题 (A)	3
理论力学试题 (B)	4
理论力学试题 (C)	5
理论力学试题 (D)	6
材料力学试题 (A)	7
材料力学试题 (B)	8
材料力学试题 (C)	10
材料力学试题 (D)	11
材料力学试题 (E)	13
结构力学试题 (A)	14
结构力学试题 (B)	15
流体力学试题 (A)	16
流体力学试题 (B)	19
流体力学试题 (C)	21
工程流体力学试题 (A)	23
工程流体力学试题 (B)	24
弹性力学试题.....	25
电动力学试题.....	27
量子力学试题.....	27
北京工业学院	29
理论力学试题.....	29
材料力学试题.....	30
北京钢铁学院	33
材料力学试题.....	33
工程力学试题.....	35
工程流体力学试题 (A)	37

工程流体力学试题 (B)	38
弹性力学试题.....	39
北方交通大学	41
理论力学试题.....	41
材料力学试题 (A)	42
材料力学试题 (B)	44
结构力学试题.....	46
流体力学试题.....	48
北京邮电学院	49
力学试题.....	49
北京航空学院	51
材料力学试题.....	51
结构力学试题.....	52
弹性力学试题.....	55
北京化工学院	57
工程力学试题.....	57
工程流体力学试题.....	59
同 济 大 学	61
理论力学试题 (A)	61
理论力学试题 (B)	62
材料力学试题 (A)	63
材料力学试题 (B)	65
结构力学试题 (A)	66
结构力学试题 (B)	67
结构力学试题 (C)	68
弹性力学试题.....	69

上海交通大学..... 71

材料力学试题.....	71
流体力学试题.....	72
粘性流体力学试题.....	73
工程力学试题.....	74
工程热力学试题.....	75
弹性理论试题.....	77

华东纺织工学院..... 79

理论力学试题.....	79
材料力学试题.....	81
弹性力学试题.....	82

大连工学院..... 84

理论力学试题 (A)	84
理论力学试题 (B)	85
材料力学试题 (A)	87
材料力学试题 (B)	88
结构力学试题 (A)	90
结构力学试题 (B)	92
流体力学试题 (A)	93
流体力学试题 (B)	94
弹性力学试题 (A)	95
弹性理论试题.....	97

东北工学院..... 98

理论力学试题.....	98
材料力学试题.....	99
结构力学试题.....	100
流体力学试题.....	102

吉林工业大学.....104

理论力学和材料力学试题 (A)	
.....	104
理论力学和材料力学试题 (B)	
.....	106
流体力学试题.....	108
液压流体力学试题.....	109

弹性力学试题.....110

哈尔滨工业大学.....112

理论力学试题.....	112
材料力学试题.....	113
流体力学试题.....	114
液压流体力学试题.....	114
工程热力学试题.....	115
弹性力学试题.....	116

华东石油学院.....118

理论力学试题.....	118
材料力学试题.....	119

浙江大学.....122

材料力学试题.....	122
结构力学试题.....	123
流体力学试题.....	124
弹性力学试题.....	126

华中工学院.....128

材料力学试题.....	128
工程力学试题.....	130
流体力学试题.....	131
弹性力学试题.....	133

长沙铁道学院.....135

理论力学试题.....	135
材料力学试题.....	136
结构力学试题.....	137

西安交通大学.....140

材料力学试题.....	140
-------------	-----

西北电讯工程学院.....142

理论力学试题.....	142
材料力学试题.....	143
量子力学试题.....	145

西南交通大学	146
理论力学试题.....	146
材料力学试题 (A)	147
材料力学试题 (B)	148
结构力学试题.....	150
弹性力学试题.....	151
成都地质学院	153
弹性力学试题.....	153
固体力学试题.....	154
复 旦 大 学	156
理论力学试题.....	156
流体力学试题.....	157
固体力学试题.....	158
中国科学技术大学	159
理论力学试题.....	159

工程力学试题.....	160
流体力学试题.....	161
固体力学试题.....	163
中 山 大 学	165
理论力学试题.....	165
弹性力学试题.....	166
武 汉 大 学	168
理论力学试题.....	168
北京师范大学	169
电动力学试题.....	169
华东师范大学	171
流体力学水力学试题.....	171
量子力学试题.....	172
电动力学试题.....	173

1983年

北京工业学院	176
理论力学试题.....	176
材料力学试题.....	177
量子力学试题.....	179
电动力学试题.....	180
北京航空学院	182
理论力学试题.....	182
材料力学试题.....	183
弹性力学试题.....	184
流体力学及液压传动试题.....	185
空气动力学试题.....	187
北京邮电学院	189
力学试题.....	189

天 津 大 学	191
理论力学试题 (A)	191
理论力学试题 (B)	192
材料力学试题 (A)	194
材料力学试题 (B)	197
工程力学试题.....	198
结构力学试题 (A)	200
结构力学试题 (B)	202
工程流体力学试题.....	204
同 济 大 学	206
理论力学试题.....	206
材料力学试题.....	208
结构力学试题 (A)	210
结构力学试题 (B)	212

结构力学试题 (C)	213
电动力学试题	215
东北工学院	216
理论力学试题	216
材料力学试题	217
流体力学试题	219
结构力学试题	221
吉林工业大学	223
理论力学试题 (A)	223
理论力学试题 (B)	225
材料力学试题 (A)	226
材料力学试题 (B)	228
流体力学试题	230
弹性力学试题	232
长春地质学院	234
工程力学试题	234
哈尔滨工业大学	237
理论力学试题 (A)	237
理论力学试题 (B)	238
材料力学试题 (A)	239
材料力学试题 (B)	241
流体力学试题	243
弹性力学试题	243
空气动力学试题	246
工程热力学试题	247
高等动力学试题	248
西北电讯工程学院	250
理论力学试题	250
材料力学试题	251
量子力学试题	253
量子力学与电动力学试题	253
电动力学试题	254
南开大学	256
量子力学试题	256

复旦大学	258
理论力学试题	258
固体力学试题	259
流体力学试题	260
连续介质力学试题	261
吉林大学	263
理论力学试题	263
量子力学试题	264
电动力学试题	265
弹性力学试题	266
南京大学	269
量子力学试题 (A)	269
量子力学试题 (B)	270
电动力学 (宏观部分) 和微波 原理试题	272
电动力学试题	273
中国科学技术大学	275
理论力学试题	275
流体力学试题	276
弹性力学试题	277
工程力学试题	279
固体力学试题	280
量子力学试题	281
电动力学试题	282
工程热力学试题	283
厦门大学	285
流体力学试题	285
量子力学试题	286
中山大学	289
流体力学试题	289
量子力学试题	290
电动力学试题 (A)	291
电动力学试题 (B)	291
云南大学	293
量子力学试题	293

1 9 8 2 年

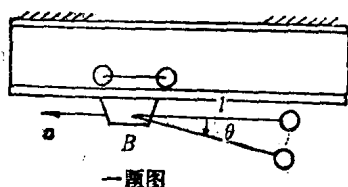
清华大学

理论力学试题 (A)

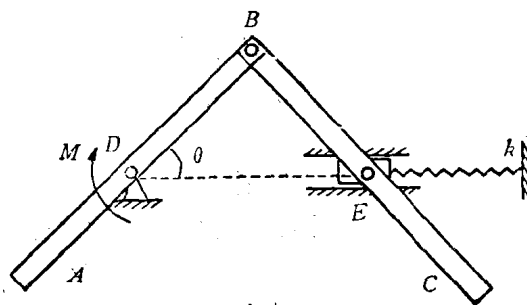
适用专业: 固体力学

研究方向: 振动理论

- 一、(20分) 小车沿水平方向以等加速度 a 运动, 其下端挂一单摆, 已知摆锤重 W , 摆长 l , 如将单摆自水平位置 $Q = 0$ 处无初速地释放, 试将摆绳的拉力 T 表示为 θ 角的函数。

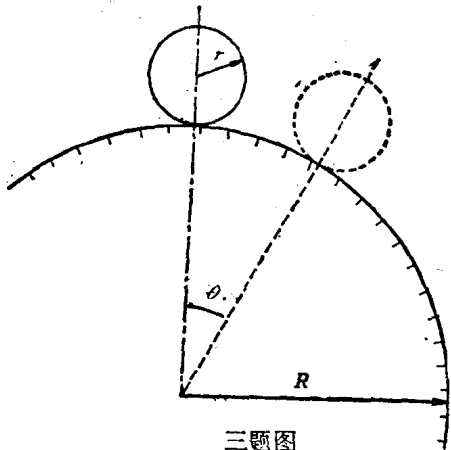


一题图

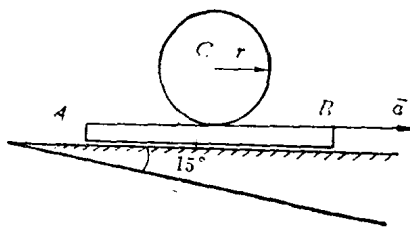


二题图

- 二、(25分) 机构由均匀杆 AB 与 BC 在 B 处铰接而成, D 为固定铰链, 且为 AB 之中点, E 为滑块 (质量略去不计), 且为 BC 之中点。已知杆长 $AB = BC = 40\text{cm}$, 杆的重量皆为 5kg , 机构原来处于静止平衡位置, 这时 $\theta = 45^\circ$, 弹簧没有变形, 已知弹簧刚度系数 $k = 0.5\text{kg/cm}$, 如在杆 AB 上作用一力偶 $M = 10\text{kg-m}$, 试求 $\theta = 0$ 时杆 AB 的角速度, 摩擦可略去不计。
- 三、(25分) 半径为 r , 重量为 W 的均质圆柱体, 由静止平衡位置 $\theta = 0$ 处无初速地沿半径为 R 的圆形固定表面无滑动地滚下。求圆柱体脱离表面时 θ 的值。



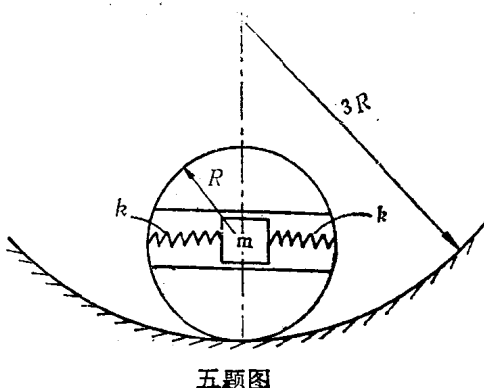
三题图



四题图

四、(20分) 均质圆柱体, 置于倾斜角为 15° 的滑板 AB 上, 问 AB 要以多大的加速度 a 向上滑动才能使圆柱体的质心 C 保持不动。设滑板与圆柱体之间不打滑。

五、(10分) 半径为 R , 重量为 W 的均质圆柱体, 沿半径为 $3R$ 的圆形表面作无滑动的滚动, 小质量 m 与两根刚度系数为 k 的弹簧相连接, 静止平衡时 m 位于圆柱体的中心, 如图所示, 已知圆柱体对其质心的转动惯量为 J_0 , 写出此系统围绕其静止平衡位置作微小自由振动的运动微分方程式, 并写出频率方程。



五题图

理论力学试题 (B)

适用专业: 工程力学系各专业

研究方向: (1) 固体力学专业、一般力学专业各研究方向, 流体力学专业除流体瞬变、传动与控制外各研究方向的应试者作1, 2, 3, 4, 5题, 每题20分。

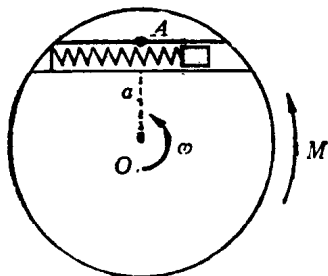
(2) 流体力学专业流体瞬变、传动与控制研究方向的应试者作1, 2, 3, 4题, 每题25分。

- 一、试证明: 当刚体作平面运动时, 其上任意两点之速度在两点连线上的投影相等。
- 二、一圆盘可绕铅直的 O 轴转动, 圆盘上与 O 轴距离为 a 处有一槽。槽中装置一弹簧滑块系统, 弹簧刚度为 C , 滑块质量为 m , 弹簧另一端则固结于圆盘。当弹簧无变形时, 滑块正好处于槽的中点 A 处。圆盘在外力矩 M 作用下作等角速度转动, 角速度为 ω 。初始时, 滑块相对圆盘之相对速度为零, 弹簧有初始伸长 λ 。

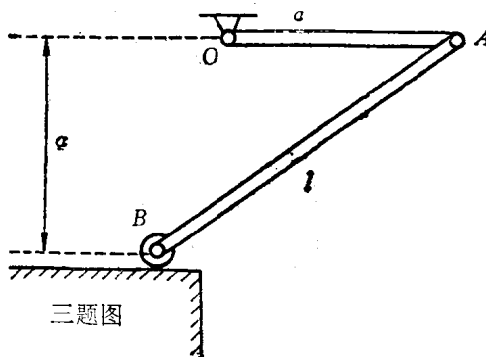
求: 1. 滑块相对圆盘的运动规律;

2. 为维持圆盘作等角速度转动所需的外力矩 M 。

- 三、均质杆 OA 长 a 重 P , 均质杆 AB 长 l 重 Q , 两者用铰链连结。 OA 杆的 O 端用铰链固定, AB 杆的 B 端通过铰链安装一小滚轮, 并能在水平面(与 O 的距离如图)上滚动。初始时, OA 杆水平, 将系统由静止状态自由释放, 求在重力作用下, OA 杆运动到铅垂位置时, B 点的速度及水平面对 B 轮的反力。(所有的铰接处都是光滑的, 滚轮 B 的质量忽略不计)。



二题图



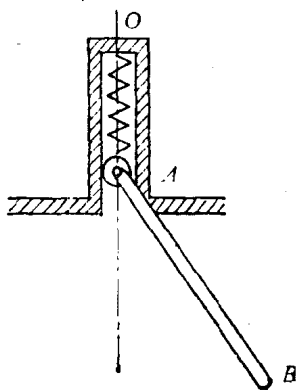
三题图

四、均质杆 AB 长 l 重 P ，能绕其上端 A 作摆动，其上端安装一小滚轮，并被限制在铅垂的滑道中运动，上端还固定在 O 处。刚度为 C 之弹簧连结，如图所示。

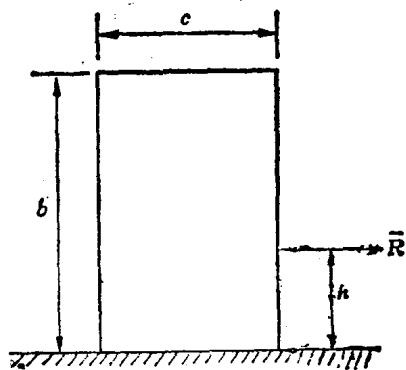
1. 列出杆在任意初始条件下的运动微分方程式；
2. 求出杆在铅垂位置附近作微振动的固有频率及固有振形。

(略去小滚轮的质量及接触处的摩擦)

五、一均质长方块重为 P ，尺寸如图，置于粗糙的水平面上，接触面的摩擦系数为 μ 。今在长方块上高度为 h 处作用一水平力 R ，且 R 力足够大，能使长方块向前滑动。问：为使长方块作移动运动而不致翻倒， h 的取值范围为若干？当 h 不满足所得条件时，说明长方块作怎样的运动。



四题图



五题图

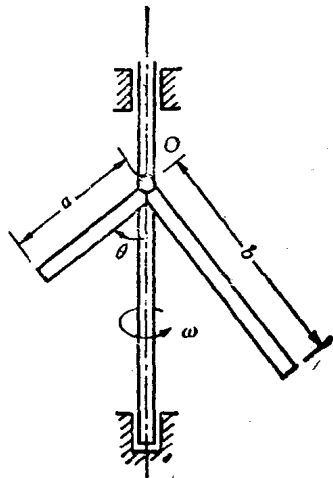
理论力学试题 (C)

适用专业：水力学及河流、海岸动力学

研究方向：水工水力学及环境水力学、泥沙运动力学及河床演变

- 一、(25分) 两细长的均匀直杆，长各为 a 与 b ，互成直角地固结在一起，其顶点 O 则与铅垂轴以铰链相连。设铅垂轴以等角速度 ω 转动，求 ω 与偏角 θ 间的关系。
- 二、(25分) 质量为 m 的质点在流体介质中以初速度 V_0 沿水平方向抛出。设流体的阻力与速度的一次方成正比。比例系数为 r ，求质点的运动规律，并求质点的最大射程。
- 三、(30分) 均质细杆 O_1A 与 O_2B 长均为 a ，质量均为 M 。在 AB 两端与质量为 $4M$ 的平台铰接，且 $O_1O_2 = AB = a$ 。在 O_1B 上连接一弹簧常数 $C = 5Mg/a$ 的弹簧，弹簧原长为 $\sqrt{2}a$ ，设起始瞬时 $\theta = 90^\circ$ ，然后无初速地释放。求：

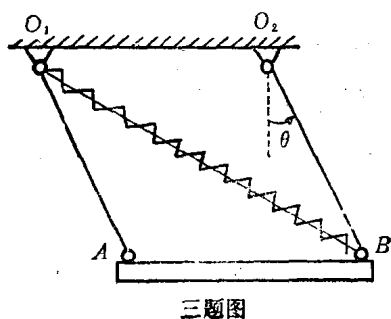
1. 当 $\theta = 0^\circ$ 时平台的速度、加速度及 O_2 铰的反力。



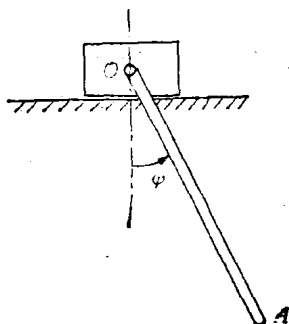
一题图

3. 系统绕 $\theta = 0^\circ$ 的平衡位置作微振动的周期。

四、(20分) 质量为 M 的滑块可在光滑水平面上滑动。滑块上用铰链 O 连接一长为 l ，质量亦为 M 的均质细杆 OA 。设起始时系统静止，且直杆与铅垂线偏离的角度为 φ_0 (φ_0 为微小角度)，然后无初速地释放，求此后系统的运动规律。



三题图



四题图

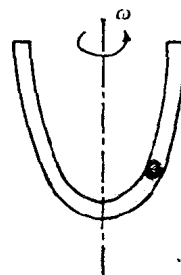
理论力学试题 (D)

适用专业: 精密计量测试技术及仪器、机械学

研究方向: 机械系统动态测试、摩擦学、机械学及机构动力学

一、(15分) 判断下面的论述是否正确，并请扼要说明理由：

1. 在双发动机的螺旋桨客机中，设计师故意把两个螺旋桨的转向设计成互相反向旋转的，这样在飞机转弯时，陀螺力矩（哥氏惯性力矩）就互相抵消，因而在机身和发动机部件受力分析时，可以不计陀螺力矩项。
2. 一个内壁光滑的管子，其中心轴线弯成抛物线状，现把这管子直立，使抛物线的对称轴铅垂，然后绕该轴旋转，设管子中有一个小球，则在某一特定转速下，该小球可在管内任何位置随遇平衡。
3. 一根匀质的圆棒，放在一光滑无摩擦的平板上，现用一根细线勾住一端提起，使棒与平板成 θ 角。现①把细线突然剪断，②提着细线（细线保持铅直方向）轻轻放下。在上述两种情况下，由于棒的运动方程不同，棒端落在平板上的位置将不同。



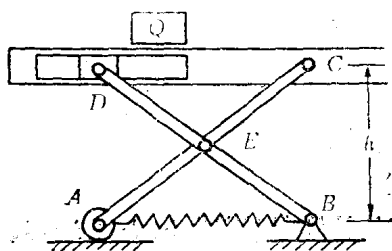
一题图

二、(20分) 图示一平台系统，平台上放置一重量 $Q = 150\text{kg}$ 的重物，杆 AC 与 BD 的长度均为 $l = 1\text{m}$ ，滑块 D 可在光滑的滑槽内滑动， B 、 C 为铰链。两杆在中点用销钉 E 连结，杆和平台本身重量可忽略不计，弹簧原长 $L_0 = 0.7\text{m}$ ，已知系统在图示位置 $h = 0.6\text{m}$ 时处于平衡状态，求弹簧的刚度系数 k 。

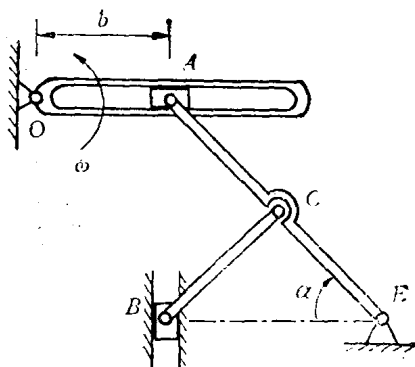
三、(25分) 摇杆 OD 在图示位置绕 O 轴以等角速度 $\omega = 2\text{rad/s}$ 转动，通过套在其上的滑块 A 带动 EA 杆绕 E 轴转动，再通过 BC 杆带动滑块 B 沿铅垂滑道运动。已知当摇杆 OD 位于水平位置时 OA 的长度 $b = 10\text{cm}$ ， EA 与水平线的夹角为 $\alpha = 45^\circ$ ， C 为铰链， BC 与 EA 成垂直，且 $AC = EC = BC = 10\text{cm}$ 。

求：该瞬时滑块 B 的速度 $\overline{V}_B$ 以及加速度 $\overline{a}_B$ 。

注：只研究该瞬时的运动。不讨论机构的一般运动规律。



二题图

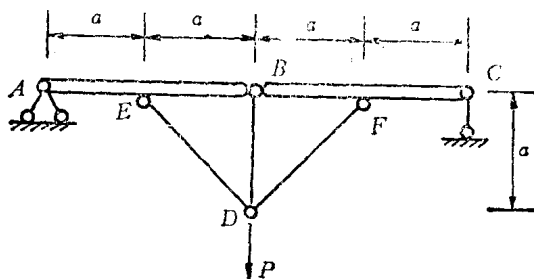


三题图

材料力学试题 (A)

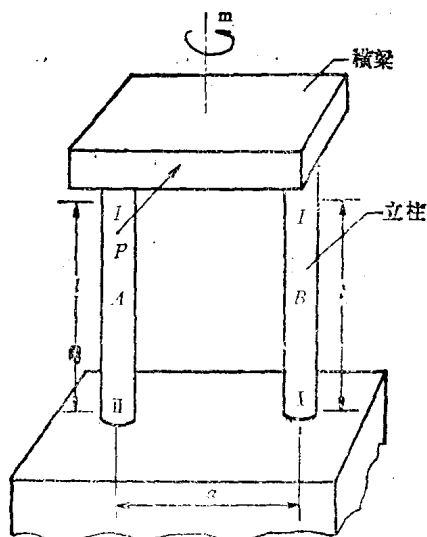
适用专业：固体力学

- 一、(30分) 试作出图一所示结构各部分的内力图 (弯矩图轴力图), 并注明各控制面上的内力值。

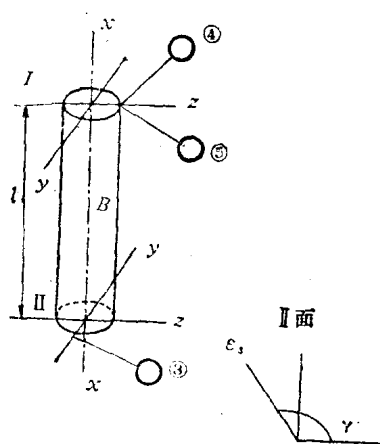


一题图

- 二、(25分) 机器横梁中点有水平力 P 和力偶 m 作用, 现想用电测实验方法, 通过测量立柱某两个截面 I 及 II 的线应变确定外力 P 及 m 的数值。



二题图1



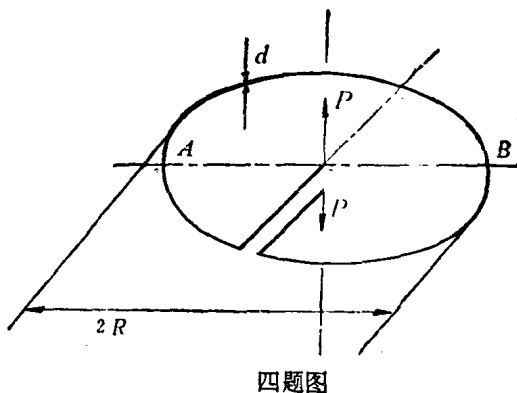
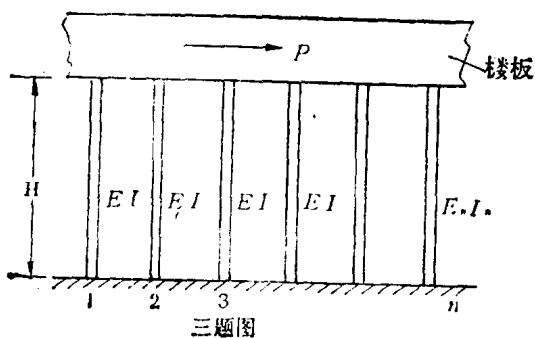
二题图2

1. 画出一个立柱上电阻应变片位置和方向 (用 I、I 表示截面, 用 1、2、3……编码表示电阻片位置, 用正视图表示电阻片方向, 见图 2 示例);
2. 求出该立柱两个截面 (I、I) 上各内力 (弯矩、剪力、扭矩) 与这些线应变的关系;
3. 写出外力 P 、 m 与各立柱 I 截面内力的关系式。

(已知立柱材料的弹性系数 E , 波桑系数 μ)

三、(25) 楼层间有 N 个柱, 高度均为 H , 第 i 根柱的抗弯刚度为 $E_i I_i$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), 若楼板近似看作刚体, 受水平推力 P 作用, 试求出第 i 根柱固定端处的弯矩、剪力值和方向 (柱顶与楼板为刚性联接)。

四、(10分) 平面弹簧圈, 其平均半径为 R , 弹簧丝截面的相对扭角 (A 、 B 在弹簧圈直径的两端)。设弹簧的剪切弹性系数, G 为已知。



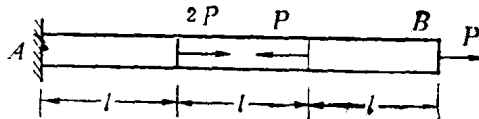
材料力学试题 (B)

适用专业: 固体力学等专业

研究方向: 弹塑性静动力学、连续介质力学等方向

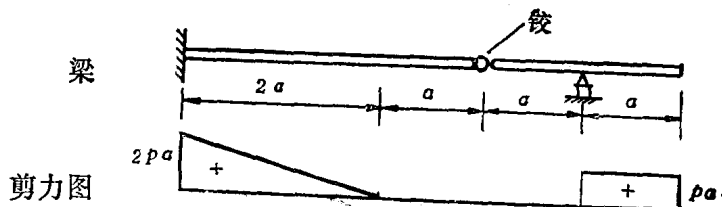
一、(12分) 如图所示的等直杆 AB , 抗拉(压)刚度为 EA 。

1. 写出在图示受力情况下杆的应变能;
2. 用卡氏第二定理写出 B 端的轴向位移。



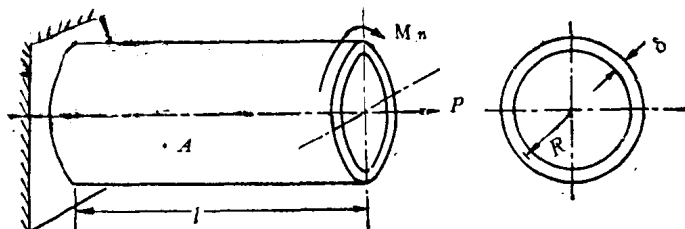
一题图

二、(12分) 给定一梁的支承情况及其剪力如图所示。利用载荷、剪力与弯矩之间的微分关系。画出梁上载荷及对应的弯矩图。



三、(18分) 一铸铁闭口薄壁圆管, 平均半径为 $R = 1.5\text{cm}$, 厚度为 $\delta = 2\text{mm}$, 一端固定, 自由端同时作用一轴力 P 及一扭矩 $M_n = PR$

1. 画出管壁上任一点 A 的应力状态, 并用应力圆求出主应力;
2. 已知管子的拉伸许用应力为 $[\sigma] = 500\text{kg/cm}^2$, 问 P 不超过何值时, 管子是安全的;
3. 如果轴力与扭矩按同一比例慢慢增加, 直到使管子破坏, 求管子破裂面与水平面的夹角。

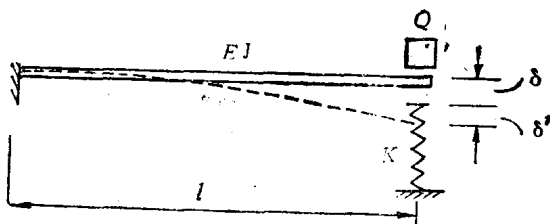


三题图

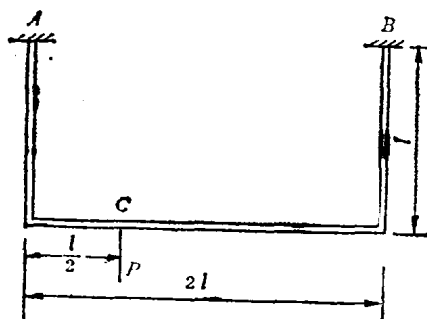
四、(18分) 一悬臂梁, 长度为 l , 抗弯刚度为 EJ , 本身重量可忽略不计。在自由端下方有一刚度 k 为未知的弹簧, 与之相距一铅垂的间隙 δ 。当一 EJ 的 Q 静止放在自由端时, 梁正好接触弹簧。若将 Q 突然放在自由端上, 则梁接触弹簧后使弹簧压缩 $\delta' = \frac{\delta}{2}$ 。

求弹簧刚度 k 之值。

五、(20分) 一 U 形平面刚架, AB 两端固定, 在 C 点作用一 P 力, 如图所示。刚架各段抗弯刚度均为 EJ 。



四题图

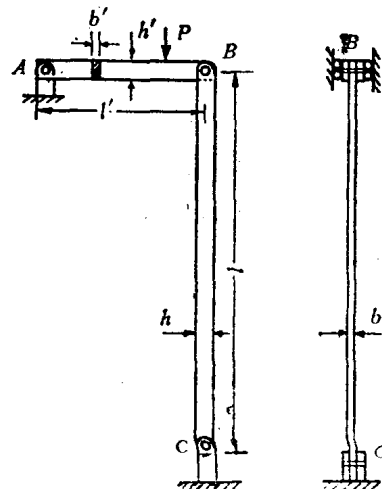


五题图

1. 求 A 、 B 点的支承反力;
2. 画出刚架的弯矩图, 图上标出最大弯矩的位置及其值。

六、(20分) 图示结构中, AB 梁由两根相同的矩形面杆组成, $l' = 10\text{cm}$, $h' = 2\text{cm}$, $b' = 0.5\text{cm}$ 。 BC 杆也是矩形截面, $l = 50\text{cm}$, $b = \sqrt{\frac{1}{3}}\text{cm}$, $h = \sqrt{3}\text{cm}$ 。

是大柔度细长杆, 垂直于 AB 梁。 A 、 B 、 C 各点均为铰接, P 点联接使 AB 梁只能在铅垂平面内运动, 梁与杆均为 A_3 钢, $E = 2.1 \times 10^6\text{kg/cm}^2$, 许用应力 $[\sigma] = 1000\text{kg/cm}^2$, $[\tau] = 800\text{kg/cm}^2$, 稳定安全系数取 $\eta_s = 1.8$, 一载荷 $P = 450\text{kg}$ 可在 AB 梁



六题图