

理工科



理工科研究生 入学考试试题精选

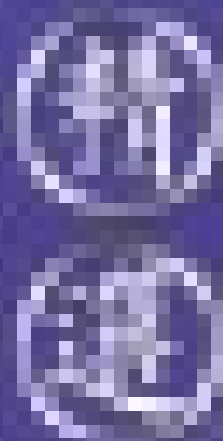


理论力学、材料力学、结构力学分册

- 知名教授一线教师担纲执笔
- 精选重点高校历年考研试题

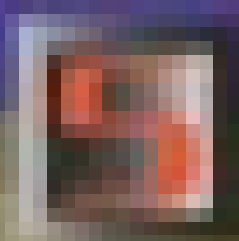
国防科技大学出版社

理工科



理工科研究生

入学考试试题精选



清华大学 东南大学 上海交通大学

- 清华大学 东南大学 上海交通大学
- 上海交通大学 东南大学 清华大学

上海交通大学出版社

理工科研究生入学考试 试题精选(5)

——理论力学、材料力学、
结构力学分册

本书编写组 编

国防科技大学出版社
·长沙·

内容简介

本书选编了全国 50 余所重点院校近年的考研试题,分为理论力学、材料力学、结构力学三部分内容,每部分按分析与计算题、填空题、选择题、判断题、实战试题等形式编写,较为全面地反映了近年研究生入学考试的内容、重点、难点、题型与风格。

本书可以作为报考硕士研究生的考生的考前复习用书,也可以作为大学本科生学习相关课程的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

理工科研究生入学考试试题精选(5)——理论力学、材料力学、结构力学分册/本书编写组编. —长沙:国防科技大学出版社,2004.7

ISBN 7-81099-105-1

I. 理… II. 本… III. ①理论力学-研究生-入学考试-试题②材料力学-研究生-入学考试-试题③结构力学-研究生-入学考试-试题 IV. G643-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063526 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4572640 邮政编码:410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑:石少平 责任校对:张 静

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:22.5 字数:520 千

2004 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-3500 册

*

ISBN 7-81099-105-1/G·10

定价:36.00 元

前 言

《理工科研究生入学考试试题精选》汇集近年来全国各重点高校及研究所硕士研究生入学考试试卷,覆盖面广,信息量大。它共分6个分册出版,分别是:

- ①数据结构、离散数学、编译原理与操作系统分册;
- ②计算机组成原理、计算机系统结构与数字逻辑分册;
- ③电路分析基础、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、通信原理分册;
- ④微型计算机原理及其应用、自动控制原理、电工电子技术分册;
- ⑤理论力学、材料力学、结构力学分册;
- ⑥机械原理、机械设计分册。

这6个分册基本上涵盖了计算机软件与理论、计算机应用、通信与信息系统、自动控制、力学、机械等考研热门专业的必考课程。每本书中各课程自成一体,依年代、按试题题型和教材章节分类,绝大多数试题标明出处,使考生充分解读各高校最新考研试题的结构、内容、重点和风格,从而把握课程复习的要点、难点,提高应试能力,增强考研自信心。

本套书为考研学生必备的实战指导书,也可作为本专科学生、自考人员学习及教师辅导相关课程的重要参考资料。

本丛书编写组
2004年6月

目 录

第一篇 理论力学

一、分析与计算题	(1)
1. 力的平衡与受力分析	(1)
2. 运动学及其综合题	(8)
3. 动力学及其综合题	(22)
4. 试题节选	(35)
二、填空题	(44)
三、选择题	(51)
四、判断题	(59)
五、试题精选	(63)
1. 国防科技大学 2004 年研究生入学考试试题	(63)
2. 湖南大学 2003 年研究生入学考试试题	(65)
3. 中南大学 2003 年研究生入学考试试题	(67)
4. 华中科技大学 2003 年研究生入学考试试题	(69)
5. 浙江大学 2003 年研究生入学考试试题	(72)
6. 重庆大学 2003 年研究生入学考试试题	(74)
7. 电子科技大学 2003 年研究生入学考试试题	(77)
8. 西安交通大学 2002 年研究生入学考试试题	(81)
9. 北京航空航天大学 2002 年研究生入学考试试题	(82)
10. 南京航空航天大学 2002 年研究生入学考试试题	(88)

第二篇 材料力学

一、分析与计算题	(92)
1. 拉伸与压缩	(92)
2. 剪切与扭转	(98)

3. 弯曲内力	(103)
4. 弯曲应力	(109)
5. 弯曲变形	(116)
6. 应力与应变分析、强度理论	(123)
7. 组合变形	(130)
8. 能量法	(144)
9. 静不定系统	(149)
10. 压杆稳定	(155)
11. 动载荷与交变应力	(164)
二、填空题	(171)
1. 拉伸与压缩	(171)
2. 剪切与扭转	(172)
3. 弯曲应力	(173)
4. 弯曲变形	(175)
5. 强度理论	(177)
6. 能量法	(177)
7. 压杆稳定	(178)
8. 动载荷与交变应力	(179)
三、选择题	(180)
1. 拉伸与压缩	(180)
2. 剪切与弯曲	(183)
3. 弯曲内力与弯曲应力	(185)
4. 弯曲变形	(187)
5. 强度理论	(188)
6. 组合变形	(189)
7. 能量法	(190)
8. 静不定系统	(191)
9. 动载荷	(192)
四、判断题	(194)
五、试题精选	(196)
1. 浙江大学 2002 年研究生入学考试试题	(196)
2. 同济大学 2002 年研究生入学考试试题	(197)
3. 东南大学 2002 年研究生入学考试试题	(200)
4. 重庆大学 2003 年研究生入学考试试题	(202)
5. 北京航空航天大学 2003 年研究生入学考试试题	(206)
6. 华中科技大学 2003 年研究生入学考试试题	(209)
7. 武汉大学 2003 年研究生入学考试试题	(211)

8. 中南大学 2003 年研究生入学考试试题	(215)
9. 湖南大学 2003 年研究生入学考试试题	(218)
10. 国防科技大学 2004 年研究生入学考试试题	(219)

第三篇 结构力学

一、分析与计算题	(222)
1. 基础知识	(222)
2. 结构的几何不变性	(226)
3. 静定结构	(228)
4. 虚功原理、结构位移计算、能量原理	(239)
5. 超静定结构	(245)
6. 影响线	(266)
7. 矩阵位移法	(272)
8. 结构的动力计算	(281)
9. 结构的稳定计算与极限载荷	(286)
二、填空题	(288)
1. 基础知识	(288)
2. 静定结构	(289)
3. 弹性体系	(297)
4. 超静定结构	(297)
5. 矩阵位移法	(303)
6. 结构动力计算	(305)
三、选择题	(307)
1. 基础知识	(307)
2. 结构的几何不变性	(309)
3. 静定结构	(311)
4. 弹性体系	(312)
5. 超静定结构	(314)
6. 矩阵位移法	(319)
7. 结构的载荷	(319)
四、判断题	(320)
1. 结构的几何不变性	(320)
2. 静定结构	(320)
3. 弹性体系	(323)
4. 超静定结构	(324)

5. 矩阵位移法	(325)
6. 极限载荷	(326)
五、试题精选	(326)
1. 北京航空航天大学 2002 年研究生入学考试试题	(326)
2. 同济大学 2002 年研究生入学考试试题	(329)
3. 国防科技大学 2003 年研究生入学考试试题	(332)
4. 武汉大学 2003 年研究生入学考试试题	(334)
5. 浙江大学 2003 年研究生入学考试试题	(336)
6. 华中科技大学 2003 年研究生入学考试试题	(339)
7. 中南大学 2003 年研究生入学考试试题	(342)
8. 国防科技大学 2004 年研究生入学考试试题	(346)

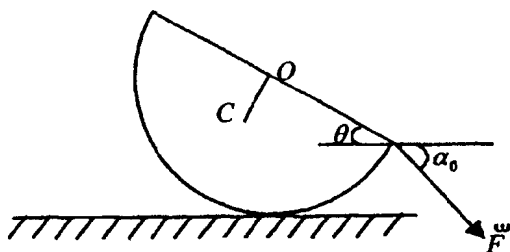
第一篇

理论力学

一、分析与计算题

1. 力的平衡与受力分析

1. 如图所示,半实心球体重为 P ,重心 C 到球心 O 的距离 $a = 4R/3\pi$,其中 R 为半球体的半径。如半球与水平面之间的静摩擦系数为 f ,试求半球体在被与水平面成 α_0 角的力拉动时所偏过的角 θ 。



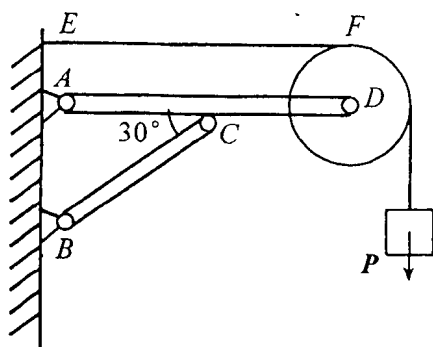
题1图

(国防科技大学 2003 年研究生入学考试试题)

2. 图示平面系统中, AD 杆处于水平, A 与 B 铰在同一条铅垂线上, D 处铰接一半径为 r 的滑轮, 轮上跨一绳, 下垂挂一重量为 P 的重物, 另一端系于墙上, 绳 EF 段与 AD 段平行。已知: $P = 1000\text{N}$, $\overline{AC} = \overline{CD} = 1\text{m}$, $r = 0.2\text{m}$ 。设各铰光滑, 不计杆件自重, 求 A 、 B 处的约束反力大小。

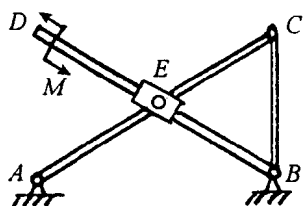
(国防科技大学 2001 年研究生入学考试试题)

3. 图示机构中, 套筒和 AC 杆用销钉 E 固连在一起, BD 杆穿过套筒且与其光滑接触, A 、 B 、 C 均为圆柱铰链。已知: $AC = BD = 2\text{m}$, $BC = 1\text{m}$, E 为 AC 杆的中点。一力偶作用在 BD 杆上, $M = 6\text{kN}\cdot\text{m}$, 不计各处摩擦和各物重量, 求 A 、 B 支座的约束反力。

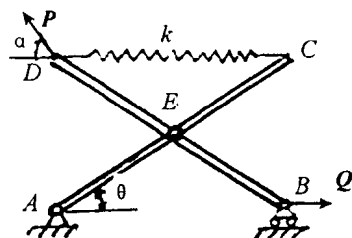


题 2 图

(湖南大学 2002 年研究生入学考试试题)



题 3 图



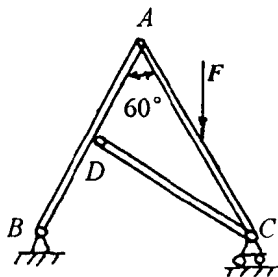
题 4 图

4. 平面机构在图示位置处于平衡。已知: AC 、 BD 杆在中点用铰链 E 连接, $AC = BD = 0.4\text{m}$, $\alpha = 60^\circ$, $\theta = 30^\circ$, $P = 8\text{kN}$, 弹簧原长 0.2m , $k = 50\text{kN/m}$, 试用虚位移原理求力 Q 的大小。

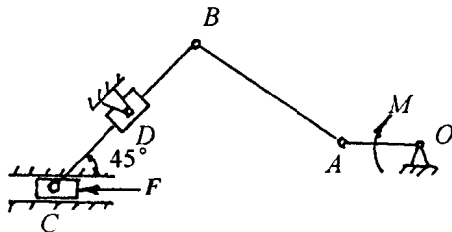
(湖南大学 2002 年研究生入学考试试题)

5. 在题图结构中, 已知铅垂力 F 作用在 AC 杆的中心, $F = 8\text{kN}$, $AB = BC$, D 为 AB 杆的中心。试求 CD 杆所受的力和 AC 杆对销钉 C 的作用力。

(湖南大学 2002 年研究生入学考试试题)



题 5 图



题 6 图

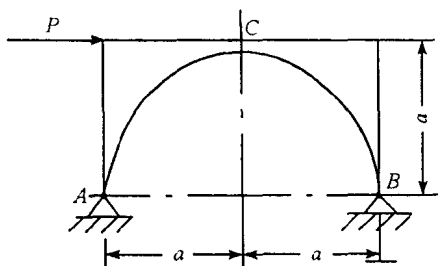
6. 在题图机构中, BC 杆穿过固定套筒 D , 在 C 端与滑块 C 相连, 滑块上作用一水平力 F 。已知 $M = 50\text{N}\cdot\text{m}$, $OA = 0.1\text{m}$, $BD = DC$, OA 水平, 试用虚位移原理求机构在图示位

置平衡时,力 F 的大小。

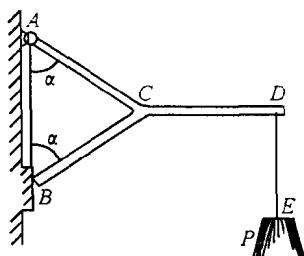
(湖南大学 2001 年研究生入学考试试题)

7. 求图示三铰刚架在水平力 P 作用下,支座 A 、 B 的反力。刚架自重不计。

(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)



题 7 图



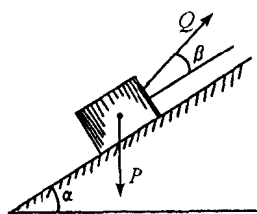
题 8 图

8. 挂物的支架由三根相同的均质杆 AC 、 BC 、 CD 彼此固结而成,各杆的质量为 M 。架子挂在固定铰链 A 上,并以 B 端搁在光滑的铅垂墙 AB 上。在架子的 D 端用绳吊起一重物,其质量为 Q 。求在 B 点墙的反力和铰链 A 的反力。

(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)

9. 重 P 的物体放在倾角为 α 的斜面上,物体与斜面间的摩擦角为 φ 。如在物体上作用力 Q ,此力与斜面的交角为 β 。求拉动物体的力 Q 的值。

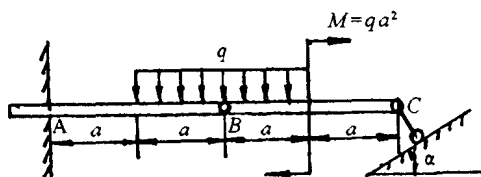
(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)



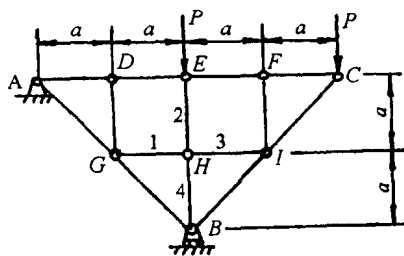
题 9 图

10. 在图示连续梁中,已知 q 、 M 、 a 及 α ,不计梁的自重,试求 A 、 B 、 C 三处的约束反力。

(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)



题 10 图



题 11 图

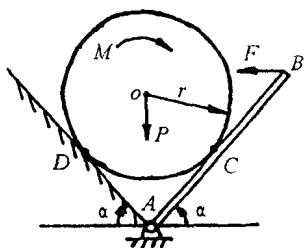
11. 平面桁架的支座和载荷如图所示,求杆 1、2、3、4 的内力。

(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)

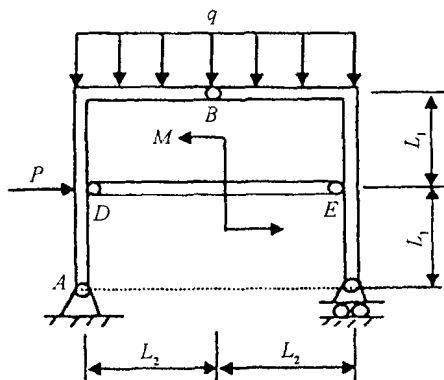
12. 如图所示,重为 P 的均质滚轮夹在杆 AB 和固定斜面之间,杆重不计,杆长为 L , A 为光滑铰链, B 端受一水平力 F ,且 $F = P$ 。轮半径为 r ,轮上作用一力偶,轮与杆和轮与

斜面间的静摩擦系数分别为 $f_c = 0.4$ 和 $f_b = 0.6$, 不计滚动摩阻。当 $\alpha = 45^\circ$, $AC = CB = L/2$ 时, 试求维持系统平衡时力偶矩 M 的最小值。

(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)



题 12 图



题 13 图

13. 图示框架尺寸及受力如图。已知: 水平力 $P = 120\text{kN}$, 铅直均布载荷 $q = 10\text{kN/m}$, 力偶矩 $M = 15\text{kN}\cdot\text{m}$ 。 $L_1 = 1\text{m}$, $L_2 = 1.5\text{m}$, 各杆自重不计。求铰链 B 、 D 、 E 处的约束反力。

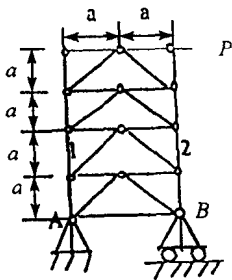
(中南大学 2002 年研究生入学考试试题)

14. 平面桁架及其受力如图所示, 求:

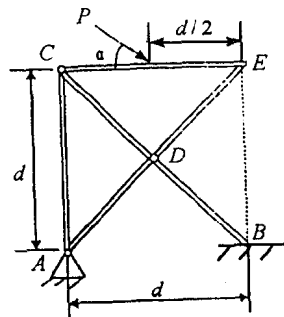
(1) A 、 B 两处的支座反力的水平分量 X_A , 铅垂分量 Y_A 和 Y_B 。

(2) 杆 1 的内力 S_1 , 杆 2 的内力 S_2 。

(北京大学 2000 年研究生入学考试试题)



题 14 图



题 15 图

15. 图示系统由 AE 、 AC 、 CB 及 CE 杆件连接而成, 尺寸和受力如图所示, 杆重不计。 A 、 C 、 D 处均为铰链, B 、 E 处为光滑接触。求:

(1) 系统在 A 点和 B 点分别所受的约束反力;

(2) CE 杆在 C 点和 E 点分别所受的力;

(3) AC 杆的内力。

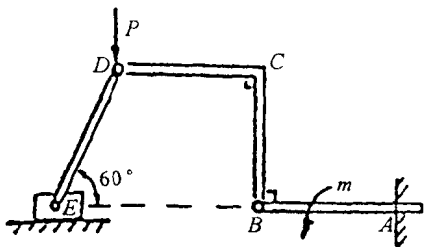
(北京大学 2001 年研究生入学考试试题)

16. 图示平面系统, 已知 $AB = CD = CB = L$, 力 P 作用在铰链 D 上, m 为平面力偶, 滑块 E 与接触面的摩擦角为 35° , 不计所有刚体的重量及其他处摩擦。

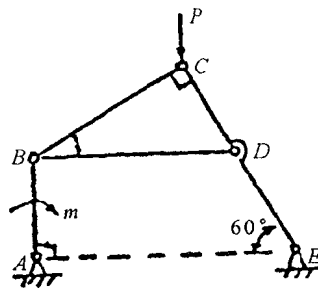
(1) 系统是否平衡? 求摩擦力的大小;

(2) 求固定端 A 处的约束力。

(上海交通大学 2001 年研究生入学考试试题)



题 16 图



题 17 图

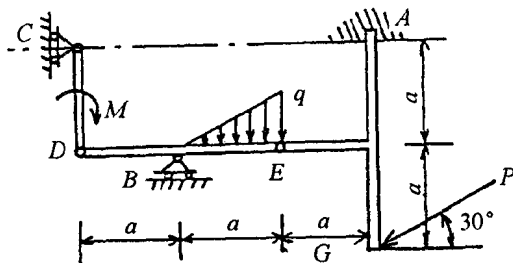
17. 平面平衡结构, 已知力 P , 平面力偶 m , $AB = L$, $BC = 2L$, BD 平行 AE 。不计自重及摩擦。试用虚位移原理求:

(1) BD 杆的内力;

(2) 铰链 E 处的水平约束力。

(上海交通大学 2001 年研究生入学考试试题)

18. 题图所示结构由 CD 、 DE 和 AEG 三部分组成, 载荷及尺寸如图所示, 求 A , B , C 处的约束反力。



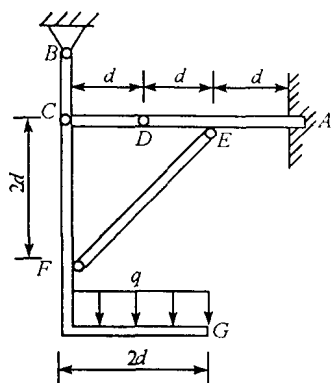
题 18 图

(北京邮电大学 2001 年研究生入学考试试题)

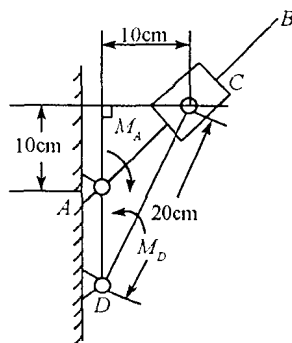
19. 图示结构由杆 AD 、 BC 、 CD 、 EF 和 CFG 五部分组成, 所载荷荷如图所示, 各部分自重不计。试求 A 、 B 、 D 处的约束力及杆 EF 受力。

(重庆大学 2001 年研究生入学考试试题)

20. 如图所示机构中, $M_A = 10 \text{ kg} \cdot \text{m}$, 套筒 C 和 AB 杆间的摩擦系数 $f = 0.2$, 各杆自重不计, 尺寸如图所示。求为保芝机构在图示位置平衡所能容许的最大力矩 M_D 。



题 19 图

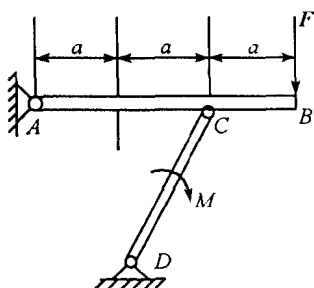


题 20 图

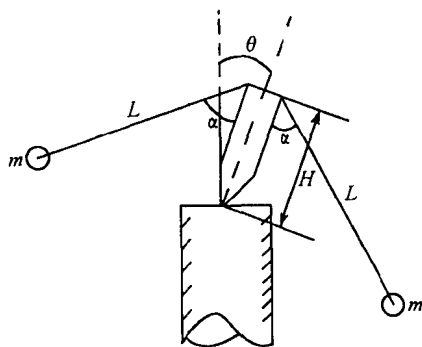
(重庆大学 2001 年研究生入学考试试题)

21. 杆 AB 、 CD 由铰链 C 联结,并由铰链 A 、 D 固定如图示。在 AB 杆上作用一铅重力 F ,在 CD 杆上作用一力偶 M ,不计杆重,试求支座 D 处的垂直方向反力。

(南京理工大学 2001 年研究生入学考试试题)



题 21 图



题 22 图

22. 图示跷板,由一个木钉与两个斜伸出的等长的下臂固结而成,两臂的端点处均安装一个等质量的球,木钉和杆的质量不计。已知球的质量为 m ,臂长为 L ,木钉的高为 H ,夹角为 α ,考虑跷板在竖直平面内左右摇摆的情形,求跷板在平衡位置为稳定平衡的条件。

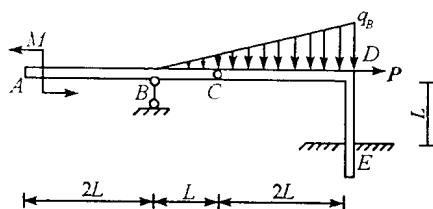
(南京理工大学 2001 年研究生入学考试试题)

23. 图示结构,杆重不计。已知: $L = 4.5\text{m}$, $q_D = 3\text{kN/m}$, $P = 6\text{kN}$, $M = 4.5\text{kN}\cdot\text{m}$,试求固定端 E 处的反力。

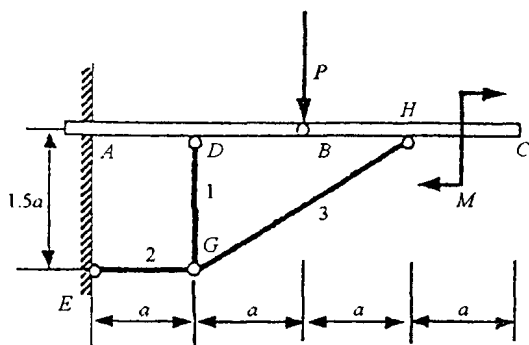
(东南大学 2001 年研究生入学考试试题)

24. 图示结构由梁 AB 、 BC 及三杆件铰接而成,尺寸及载荷如图。已知: $M = Pa$ 。求三杆受力和 A 处的约束反力。

(东北大学 2002 年研究生入学考试试题)

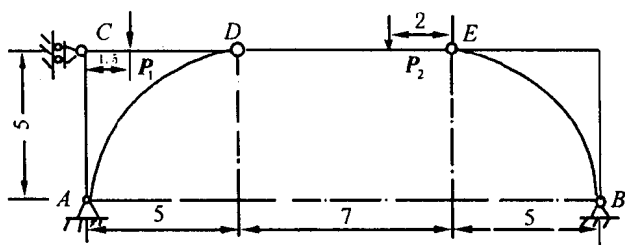


题 23 图



题 24 图

25. 左半拱 ACD 、横梁 DE 、右半拱 EB 的自重均不计,三者铰接成桥梁结构, A 、 B 为固定铰支座。铅垂向下的集中载荷 $P_1 = 300\text{kN}$, $P_2 = 400\text{kN}$, 图中尺寸单位为米。求结构平衡时, 铰链 D 及滚动支座 C 处的约束反力。



题 16 图

(浙江大学 2001 年研究生入学考试试题)

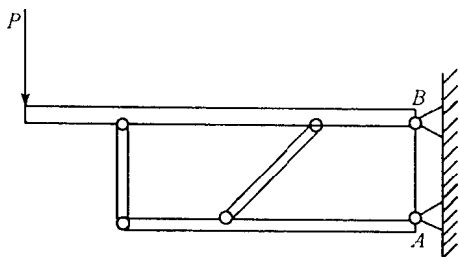
26. 用光滑圆柱铰链连接的杆系结构如图示, 铅垂载荷为 P , 各杆自重均不计, 请判断固定支座 A 、 B 约束反力的方向及其作用线位置, 并画在图上(不必计算)。

(浙江大学 2001 年研究生入学考试试题)

27. 欲转动一放在 V 形槽中的圆柱, 需作用一力偶矩为 $M = 1.5\text{N}\cdot\text{m}$ 的力偶, 已知匀质圆柱重 $P = 400\text{N}$, 直径 $d = 25\text{cm}$, 试求圆柱与槽壁间的静滑动摩擦系数 f 。

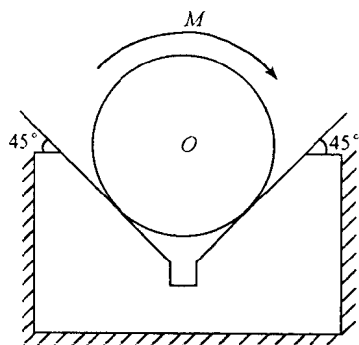
(浙江大学 2001 年研究生入学考试试题)

28. 在图示立方体中, 已知: P, Q, L , 试求 $\sum m_x(F_i) = ?$; $\sum m_y(F_i) = ?$; $\sum m_z(F_i) = ?$

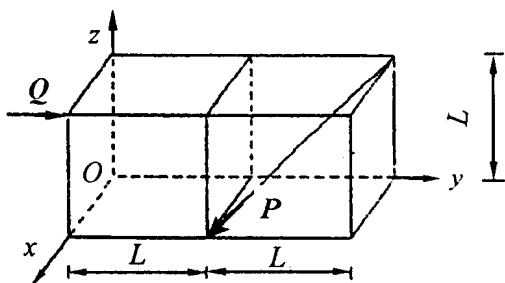


题 26 图

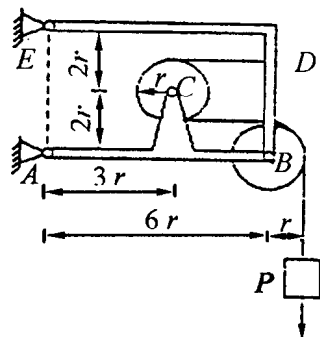
(北方交通大学 2001 年研究生入学考试试题)



题 27 图



题 28 图



题 29 图

29. 在图承重平面框架中, 已知半径 r , 物重 P , 各杆及轮重不计, C, B 为铰链, 试求支座 A, E 处的约束反力。

(北方交通大学 2001 年研究生入学考试试题)

2. 运动学及其综合题

1. 重 G_1 的单摆, 其上端连接在圆轮盘的中心 C , 圆轮重 G_2 , 可视为匀质圆盘, 放在粗糙水平面上。用动静法求在图示位置无初速地开始运动时, 轮心 C 的加速度。

(国防科技大学 2003 年研究生入学考试试题)

2. 滑块 A 以 v_A 的速度匀速向下运动, 套筒 C 用销钉与杆 DC 铰接, 并且可沿杆 AB 滑动。如 $DC = l$, 求两杆在图示位置 ($AC = BC = a$) 时的角速度。

(国防科技大学 2003 年研究生入学考试试题)

3. 图中 $OA = 40\text{cm}$, $\omega = 0.5\text{rad/s}$, 求 $\theta = 30^\circ$ 时导杆 BCD 的速度及加速度。

(国防科技大学 2002 年研究生入学考试试题)

4. 图示机构中, 点 O, C 及 D 处于同一水平线上, AC 垂直于 CD , $AC = 5\text{cm}$ 。当 $\theta =$