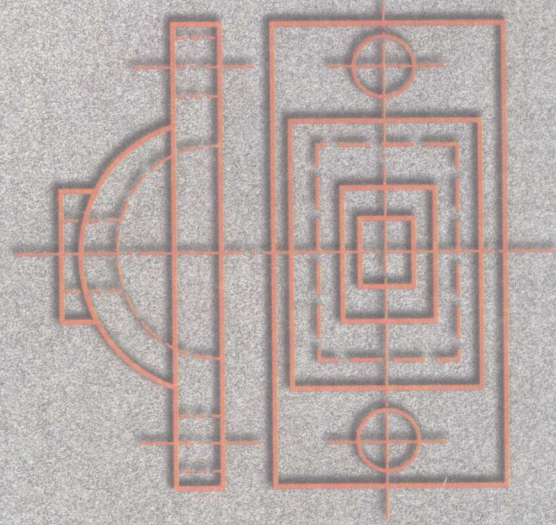


机械类

高级技工学校统编教材 高级工培训教材

机械制造技术基础习题册



中国劳动保障出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造技术基础习题册/程刚等编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 1998.12

ISBN 7-5045-2497-2

I. 机… II. 程… III. 机械制造—习题 IV. TH16-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 27492 号

为了配合高级技校《机械制造技术基础》教材的使用, 给教学、复习、检查、考核等环节提供方便, 使学生更好地掌握和运用所学到的知识, 我们编写了本习题册。

遵循教学大纲的要求, 习题册的内容按教材的章节顺序编写, 有填空、判断、选择、名词解释、问答、计算和作图题, 既可用于学生课堂练习、课下作业, 也可供考试命题参考。

本习题册由山东省高级技工学校程刚、柴琪编写, 王洪琳审稿。

中国劳动社会保障出版社发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 唐云岐

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 横 16 开本 4 印张 96 千字

1999 年 4 月第 1 版 2004 年 8 月第 5 次印刷

印数: 3000 册

定价: 5.40 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64911190

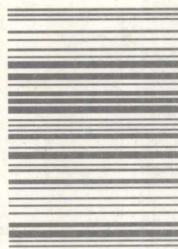
出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有

侵权必究

举报电话: 010 - 64911344

ISBN 7-5045-2497-2



9 787504 524973 >

0752605

0752604

目 录

第一章 机械基础知识	1	第六章 蜗杆蜗轮机构	42
第二章 典型零部件的结构应用及简单计算	18	第七章 螺旋机构	45
第三章 平面连杆机构	26	第八章 带、链传动	47
第四章 凸轮机构	30	第九章 液压传动	50
第五章 齿轮传动	34	第十章 拟定机械传动系统方案	61

第一章 机械基础知识

一、填空题

1. 机器是执行_____的装置, 用来变换或传递能量。机器中传递机械运动的部分称为_____。
2. 机械通常是_____和_____的总称。
3. 两构件通过_____接触而构成的运动副称为高副, 如_____等; 通过_____接触而构成的运动副称为低副, 如_____、_____等。
4. 平面机构中, 平面低副具有_____约束, 平面高副具有_____约束。
5. 若有 N 个构件, 用 P_L 个低副和 P_H 个高副联接成运动链, 整个运动链相对机架自由度 $F = \rule{1cm}{0.4pt}$ 。
6. 物体直线运动速度 $v = \rule{1cm}{0.4pt}$, 单位是_____; 加速度 $a = \rule{1cm}{0.4pt}$, 单位是_____。
7. 物体回转运动的角速度 $\omega = \rule{1cm}{0.4pt}$, 单位是_____; 线速度 $v = \rule{1cm}{0.4pt}$; 向心加速度 $a_n = \rule{1cm}{0.4pt}$, 角加速度 $\alpha = \rule{1cm}{0.4pt}$, 切向加速度 $a_t = \rule{1cm}{0.4pt}$ 。
8. 力矩的大小是_____。
单位是_____。规定当力矩使物体逆时针方向转动时为_____。

9. 力偶矩是_____和_____的乘积, _____转向为正, 力偶_____合力, 因此力偶_____用一个力来平衡, 只能用_____平衡。

10. 研究平面汇交力系合成及平衡问题有_____和_____两种方法。

11. 平面汇交力系的平衡方程是_____、_____, 平面平行力系的平衡方程是_____, 平面任意力系的平衡方程是_____。

12. 一物体在另一物体表面上, 当有_____或_____时, 接触面上就会产生滑动摩擦力, 其方向总是与物体相对滑动或相对滑动趋势_____。

13. 摩擦角是当摩擦力达到_____时, _____与_____之间的夹角, 摩擦角与摩擦系数的关系是_____。

14. 物体自锁的条件是_____。

15. 机器的机械效率是指_____与_____的比值, 也是该机器_____与_____的比值。

16. 若力 F 使物体移动, 位移是 S , 力与位移方向夹角是 α , 那么力 F 所作功 $A = \rule{1cm}{0.4pt}$, 单位是_____, 功率 $P = \rule{1cm}{0.4pt}$ 。

17. 若切向力 F_t 使物体转动 φ , F_t 作功 $A = \rule{1cm}{0.4pt}$, 其中

____代表 F_t 对转动中心的力矩, 功率 $P =$ ____。

18. 构件的强度是指构件____的能力, 刚度是指构件____的能力, 为了不造成材料的浪费, 在保证构件强度和刚度的同时, 还必须考虑____的问题。

19. 构件受力后, 按其变形特点可分为____、____、____和____四种基本变形。

20. 求构件截面上内力的基本方法是____。

21. 塑性材料危险应力 $\sigma_0 =$ ____, 脆性材料危险应力 $\sigma_0 =$ ____。

22. 材料的许用应力用符号____表示, 塑性材料许用应力为____, 脆性材料许用应力为____, 其中____和____分别表示塑性材料和脆性材料的安全系数。

23. 构件轴向拉伸和压缩时, 强度条件是____, 应用这个条件可以解决强度计算中的____、____和____三种类型的问题。

24. 剪切面上的应力叫____, 以符号____表示, 其单位是____, 它的计算公式是____, 剪切强度条件的数学表达式是____。

25. 圆轴扭转时, 因为没有____变形, 所以截面上没有____应力, 但因为有____变形, 所以截面上有____应力。

26. 圆轴扭转时截面上剪应力分布规律是____, 最小剪应力位置在____处, 其数值等于____, 最大剪应力的位置在____处, 其计算公式有____和____两种, 式中的____和____分别叫做截面的极惯性矩和抗

扭截面模量, 单位分别是____和____, 两者的关系是____。

27. 圆轴扭转强度条件表达式是____。

28. 工程上把____通称为梁, 作用在梁上的载荷一般可简化为____、____和____。

29. 在外力作用下, 梁截面上产生的内力有____和____两个分量, 对于大跨度的梁,____对梁的强度影响较小, 所以____的作用可以忽略不计, 只研究____对梁的作用。

30. 梁截面上的弯矩可以用____法求得, 其大小等于____。

31. 梁弯曲时截面上各点的应力的的大小与____成正比, 即正应力沿截面高度按____分布。

32. 梁弯曲时截面上的最大正应力计算公式有____和____两种, 其中____叫做截面对中性轴的惯性矩, 单位是____;____叫做抗弯截面模量, 单位是____, 它们之间的关系是____。

33. 梁弯曲时强度条件表达式是____, 其中____是危险截面上的弯矩,____是危险截面上的抗弯截面模量,____是梁上的最大正应力,____是梁材料的许用拉应力。

34. 钢的热处理方法可分为____、____、____及____五种。

35. 热处理的目的是提高零件的____, 延长材料的____, 改善工件的加工____, 提高加工质量。

36. 热处理能使钢的性能发生变化的根本原因, 是由于铁具有

_____, 从而使钢在加热和冷却过程中使其内部产生_____的变化。

37. 常用退火的方法有_____, _____和_____。

38. 退火的目的是_____, 均匀_____, 改善材料性能, 降低_____, 提高_____, 消除_____, 防止变形和开裂。

39. 淬火的目的是为了获得_____组织, 其性能取决于_____的含量。

40. 回火的目的是减少或消除工件淬火时产生的_____, 提高钢的韧性, 调整钢的_____, 稳定组织。

41. 根据回火的温度不同, 可把回火分为_____, _____和_____。

42. 表面热处理的目的的是保证零件表面具有较高的_____和_____, 而心部有足够的_____和_____, 常用的方法有_____和_____。

43. 根据热处理的目的和工序位置的不同, 热处理可分为_____热处理和_____热处理, 其中_____热处理包括_____, _____和_____等, _____热处理包括_____, _____和_____等。

44. 碳素钢按含碳量多少可分为_____, _____和_____, 按质量高低可分为_____, _____、_____, _____和_____, 按用途可分为_____和_____。

45. 铸铁中碳主要以_____的形式存在, 根据其形态不同可分为_____、_____、_____及_____。

二、选择题 (请将正确的代号填在括号内)

1. 机器中构件是 () 单元, 一个构件可由 () 组成。

a. 运动 b. 制造 c. 一个零件 d. 许多零件
e. 一个或多个零件

2. 车轮在钢轨上滚动, 构成的运动副属于 ()。

a. 低副 b. 高副 c. 转动副

3. () 运动中瞬时速度等于平均速度。

a. 匀速直线 b. 匀加速直线 c. 匀减速直线 d. 匀速圆周

4. 飞轮由静止开始作匀加速运动, 2 min 内转过 1 000 转, 那么第 1 min 内转过 () 转。

a. 500 b. 400 c. 250

5. 小车受力情况如图 1.1 所示, 已知 $F_1 = 30 \text{ N}$, $F_2 = 50 \text{ N}$, $\alpha = 30^\circ$, 则合力为 ()。

a. 80 N b. 20 N c. 13.3 N d. 77.4 N

6. 固定圆环受三条绳索的拉力作用如图 1.2 所示, 已知 $F_1 = 2 \text{ kN}$, $F_2 = 4 \text{ kN}$, $F_3 = 3 \text{ kN}$, 则合力大小为 ()。

a. 9 kN b. 5 kN c. 0 d. 7.53 kN

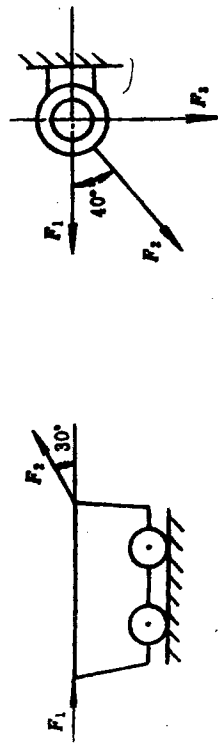


图 1.1

图 1.2

7. 平面中力矩为零的条件是 ()。

a. 作用力为零 b. 力臂为零 c. 作用力和力臂均不为零

8. 指出下列动作各属于什么作用: 用铰杠或螺纹或铰孔 (); 用扳手拧紧螺母 (); 夯打地基 ()。

a. 力的作用 b. 力矩的作用 c. 力偶的作用

9. 指出下列结构在工作中哪些要求自锁 ()。

a. 水闸闸门的起落 b. 螺旋千斤顶的升降

c. 凸轮机构的从动杆

10. 杆两端受拉力 F 的作用, 则杆内截面上的内力为 ()。

a. 0 b. $F/2$ c. F

11. 许用应力 $[\sigma]$ 是保证构件安全工作的 ()。

a. 最高工作应力 b. 最低工作应力 c. 平均工作应力

d. 最低破坏应力

12. 拉杆的危险截面 () 是横截面积最小的截面。

a. 一定 b. 不一定 c. 一定不

13. 图 1.3a、b、c、d 轴中, 仅产生扭转变形的轴是 ()。

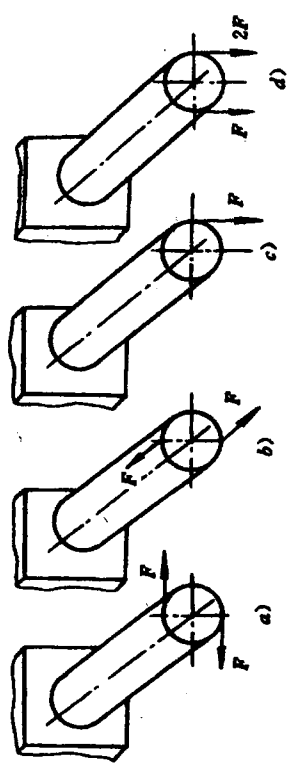


图 1.3

14. 图 1.4 各截面上, 与扭矩 M_n 相对应的剪应力分布图中, 正确的是 ()。

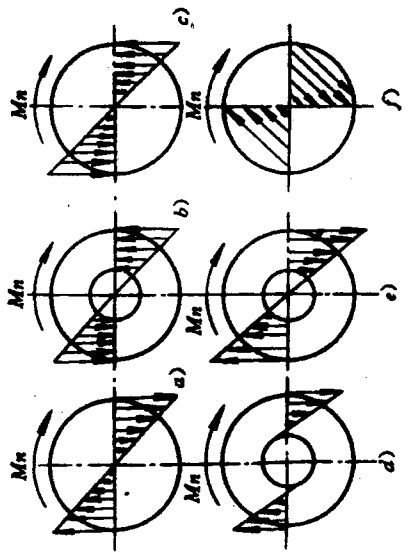


图 1.4

15. 图 1.5 中受力梁的截面弯矩符号, 判断正确的是 ()。

a. AC 段 “+”, CD 段 “-”, DB 段 “+”

b. AC 段 “-”, CD 段 “-”, DB 段 “+”

c. AC 段 “+”, CD 段 “-”, DB 段 “+”

d. 无法判断



图 1.5

16. 一般来说, 碳钢淬火应选择 () 作冷却介质, 合金钢应选择 () 作冷却介质。

a. 矿物油 b. 自来水 c. 10% 盐水溶液

17. 调质处理就是 () 的热处理。

a. 淬火 + 低温回火 b. 淬火 + 高温回火

c. 淬火 + 中温回火

18. 化学热处理与其他热处理的区别是 ()。

a. 加热温度 b. 组织变化 c. 改变零件表面化学成分

19. 零件渗碳后, 一般需要经 () 处理, 才能达到表面硬而耐磨的要求。

a. 淬火 + 低温回火 b. 正火 c. 调质

20. 选择制造下列零件的材料: 冲压件 (), 齿轮 (), 小弹簧 ()。

a. 08F b. 65Mn c. 45 钢

21. 选择制造下列工具的材料: 凿子 (), 锉刀 (), 手工锯条 ()。

a. T8. b. T10 c. T12

22. 将下列合金钢牌号归类: 合金结构钢 (), 合金工具钢 (), 合金弹簧钢 (), 不锈钢 ()。

a. 40Cr b. 60Si2Mn c. Cr12MnV d. 1Cr13

23. 正确选择下列零件材料: 机床主轴 (), 变速齿轮 (), 板弹簧 (), 滚珠轴承 (), 贮酸槽 (), 坦克履带 ()。

a. 1Cr18Ni9 b. 40Cr c. GCr15

d. 20CrMnTi e. 60Si2Mn f. ZGMn13

24. 正确选择下列工具材料: 高精度长丝锥 (), 热锻模 (), 冷冲模 (), 麻花钻头 ()。

a. CrWMn b. Cr12MoV c. W18Cr4V d. 5CrNiMo

25. 选择下列零件的材料: 机床床身 (), 汽车后桥外壳

(), 柴油机曲轴 ()。

a. HT200 b. KTH350-10 c. QT500-7

三、判断题 (正确的打“√”, 错误的打“×”)

1. 两个构件联接起来就叫运动副。 ()

2. 圆轴与圆孔间隙配合形成的运动副可以是转动副, 也可以是移动副, 但都属于低副。 ()

3. 圆轴与圆孔过盈配合后形成了转动副。 ()

4. 只要运动链自由度大于零, 机构就具有确定的运动。 ()

5. 机械运动具有相对性。 ()

6. 作直线运动的物体加速度大于零, 若加速度减小, 速度也将减小。 ()

7. 飞轮作匀速运动时, 转速 n 增大一倍, 边缘上点的线速度也增大一倍; 半径增大一倍, 边缘上点的线速度也增大一倍。 ()

8. 力的合成、分解都可用平行四边形法则。 ()

9. 合力的作用与它各分力同时作用的效果相同时, 合力一定大于分力。 ()

10. 用解析法求平面汇交力系的合力, 当置平面直角坐标系于受力图的不同位置时, 求得结果 (大小和方向) 都是相同的。 ()

11. 力系在平面内任意坐标轴上投影的代数和为零, 则该力系是平衡力系。 ()

12. 力偶矩大小和方向与所取矩心位置无关, 它作用于平面内任意一点的矩恒等于力偶矩。 ()

13. 作用在刚体上的力, 其作用线可在刚体上任意平移, 其作用效果不变。 ()

14. 各力作用线互相平行的力系都是平面平行力系。 () 面性能。 ()
15. 对于受平面任意力系作用的物体, 最多只能列出三个独立方程, 解三个未知量。 ()
16. 平面平行力系平衡方程二矩式 $\sum m_A(F) = 0, \sum m_B(F) = 0$ 的使用条件是: 二矩心 A、B 连线不能与各力作用线平行。 ()
17. 在平面平行力系的平衡方程中, 取两力矩式与取一个力矩式、一个投影式的效果相同。 ()
18. 静摩擦力总是大于动摩擦力。 ()
19. 物体放在粗糙的地面上, 一定会受到摩擦力的作用。 ()
20. 应力正负的规定是: 当应力为压应力时为正。 () 力学性能。 ()
21. 为提高构件的安全性, 安全系数取得越大越好。 ()
22. 构件的内力是随外力而变化的。 ()
23. 拉(压)杆的危险截面一定是横截面积最小的截面。 () 能。 ()
24. 剪切面通常与外力平行。 ()
25. 生产中利用剪切破坏来加工成型零件, 如冲孔, 此时要求工作剪应力 τ 应大于材料强度极限。 ()
26. 圆轴扭转时有正应力也有剪应力, 它们的大小均与截面直径无关。 ()
27. 梁弯曲时中性层不发生变形。 ()
28. 梁弯曲时最大弯曲正应力是在危险截面上离中性轴最远点的应力。 ()
29. 表面热处理就是改变钢材表面化学成分, 从而改变钢材表
30. 高碳钢的质量优于中碳钢。 ()
31. 碳素工具钢都是优质或高级优质钢。 ()
32. 碳素工具钢的含碳量一般都大于 0.7%。 ()
33. 除 Fe、C 外还含有其他元素的钢就是合金钢。 ()
34. 3Cr2W8V 钢平均含碳量为 0.3%, 所以它是合金结构钢。 ()
35. 40Cr 钢是最常用的合金调质钢。 ()
36. Cr12MoV 是不锈钢。 ()
37. 通过热处理, 可以改变铸铁的基本组织, 故可显著提高其

四、名词解释

1. 机构
2. 运动副
3. 转动副
4. 滚滑副

5. 复合铰链

6. 局部自由度

7. 虚约束

8. 平行四边形法则

9. 力偶

10. 受力图

11. 平面汇交力系

12. 合力投影定理

13. 平面平行力系

14. 平面任意力系

15. 静摩擦定理

16. 动摩擦定理

17. 全反力

18. 自锁现象

19. 功

20. 功率

21. 应力

29. 回火

22. 危险应力

30. 表面淬火

23. 许用应力

31. 化学热处理

24. 剪力

32. 碳素钢

25. 热处理

33. 合金钢

26. 退火

34. 铸铁

27. 正火

五、作图题

1. 图 1.6 为一简易冲床机构，试绘制机构运动简图。

28. 淬火

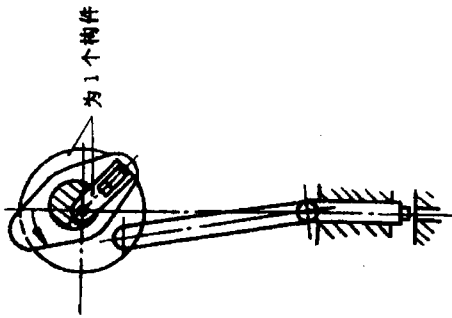


图 1.6

2. 图 1.7 为牛头刨床机构，试绘制机构运动简图。

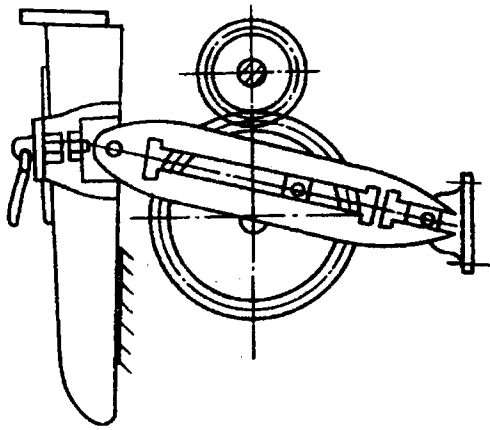


图 1.7

3. 试绘制图 1.8 各轴的扭矩图。

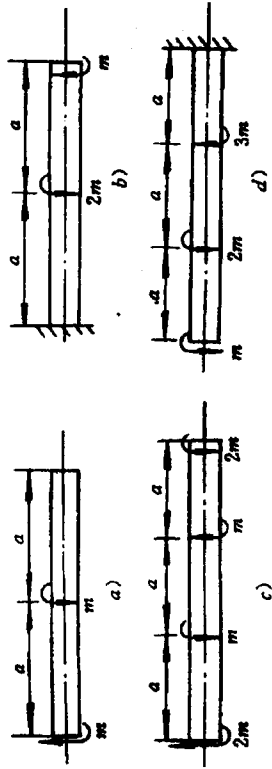


图 1.8

4. 试绘制图 1.9 各种情况下梁 AB 的弯矩图。

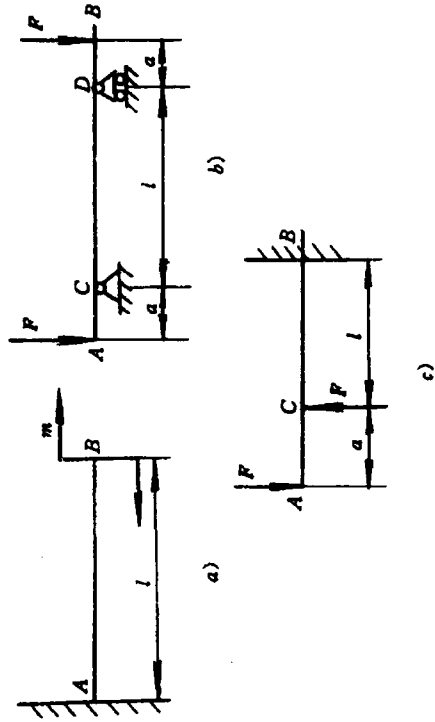


图 1.9

六、问答题

1. 什么叫机构运动简图？如何绘制机构运动简图？

2. 运动链具有确定的相对运动条件是什么?

7. 用平面任意力系平衡方程解题时, 一般有几个步骤? 可解出几个未知量? 若计算出未知量是负值, 其含义是什么?

3. 平均速度、瞬时速度有什么区别?

8. 什么是内力? 什么是截面法? 如何用截面法求内力?

4. 什么是受力图? 试述画受力图的步骤。

9. 什么是应力? 怎样区别工作应力、危险应力和许用应力?

5. 平面汇交力系合成的方法有哪几种? 它们各有什么特点?

10. 安全系数能否小于或等于 1? 安全系数取得过大或过小会引起什么后果?

6. 如何利用合力投影定理求合力的大小? 方向如何确定?

11. 什么情况下圆轴会发生扭转变形? 扭转变形的特点是什么?

16. 常用回火方法有哪几类? 指出各种回火方法得到的组织及性能特点。

12. 当传递的功率不变时, 改变轴的转速对轴的强度和刚度有什么影响?

13. 弯曲时, 一般梁的横截面会产生什么应力?

14. 如何确定梁某一截面上弯矩的大小和正负?

15. 试述完全退火、球化退火的适用范围及目的。

17. 工厂中常采用哪两种表面淬火方法? 各有什么优缺点?

18. 下列牌号的钢各属于哪类钢? 说明其符号及含义。
Q235 65Mn T12A 45

19. 合金元素在钢中有哪些作用?

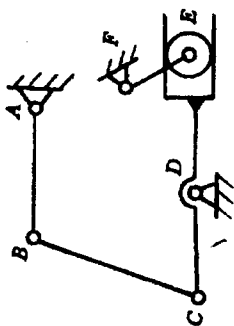
20. 下列牌号的钢各属于哪类钢? 它们的含碳量和合金元素含

量大约是多少?

16Mn 20CrMnTi 60Si2Mn 9CrSi GCr15 ZGMn13
W18Cr4V 1Cr18Ni9

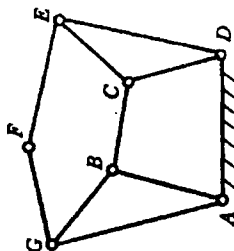
21. 灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁、蠕墨铸铁的组织、性能有什么不同?

22. 解释下列牌号 (铸铁的符号、数字) 含义:
HT250 KTH300-6 QT700-2 RUT340

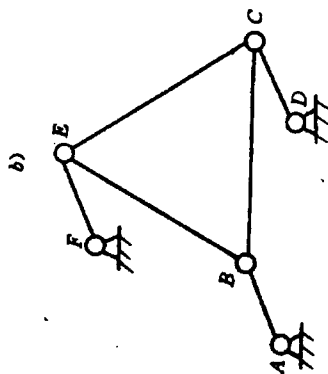


b)

a)



c)



$AB \perp CD \perp EF$

d)

图 1.10

七、计算题

1. 计算图 1.10 中运动链的自由度, 若有复合铰链、局部自由度、虚约束请指出。

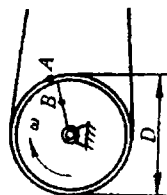


图 1.11

2. 图 1.11 带轮轮缘上 A 点的速度为 0.50 m/s, 与 A 点在同一半径线上 B 点的速度为 0.10 m/s, A、B 两点之间距离为 0.2 m, 试计算带轮直径 D 及角速度 ω 。

3. 车削一直径为 0.5 m 的工件, 根据刀具寿命选用最佳切削速度 $v = 52\text{ m/s}$, 求应选用的主轴转速。

4. 由 $N = 2.8\text{ kW}$ 电动机带动一搅拌机, 若搅拌机转速 $n = 30\text{ r/min}$, 阻力矩 $M = 713\text{ N}\cdot\text{m}$, 求搅拌机的机械效率 η 。

5. 已知 F_1 、 F_2 大小为 F , 试分别计算图 1.12 三种情况下合力 R 的大小。

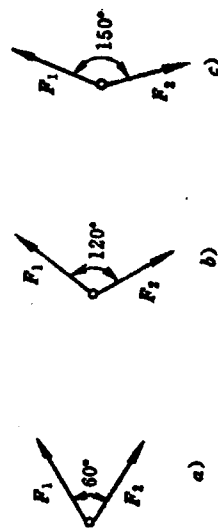


图 1.12

6. 图 1.13 起重机吊运一减速器箱盖。箱盖重 $G = 200\text{ N}$, 钢丝绳与铅垂线的夹角 $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$, 求钢丝绳 AB 、 AC 的拉力。

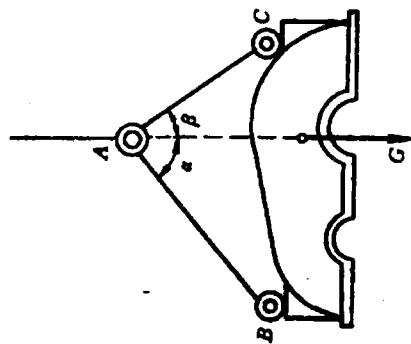


图 1.13

7. 试计算图 1.14 中 F 对 B 的力矩。设 $F = 50 \text{ N}$, $a = 0.6 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$ 。

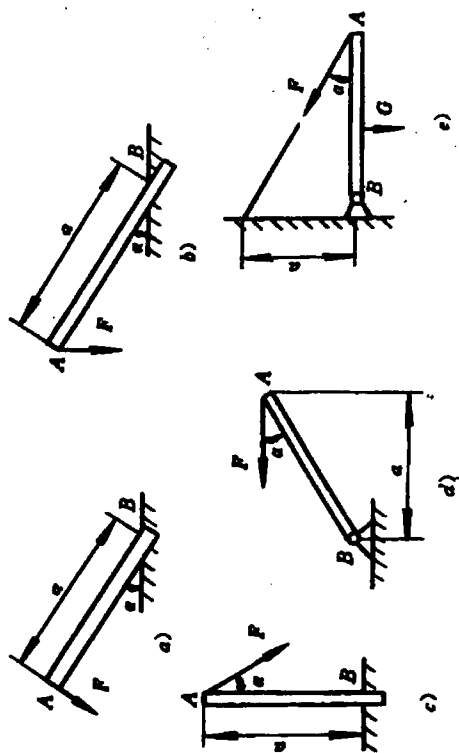


图 1.14

8. 梁 AB 上作用一力偶如图 1.15 所示, 力偶矩 $m = 12 \text{ N} \cdot \text{m}$, 梁长 $l = 300 \text{ mm}$, 试求图 a 、图 b 和图 c 三种情况下, 支座 A 和 B 的约束反力。(图 c 中 $\alpha = 30^\circ$)

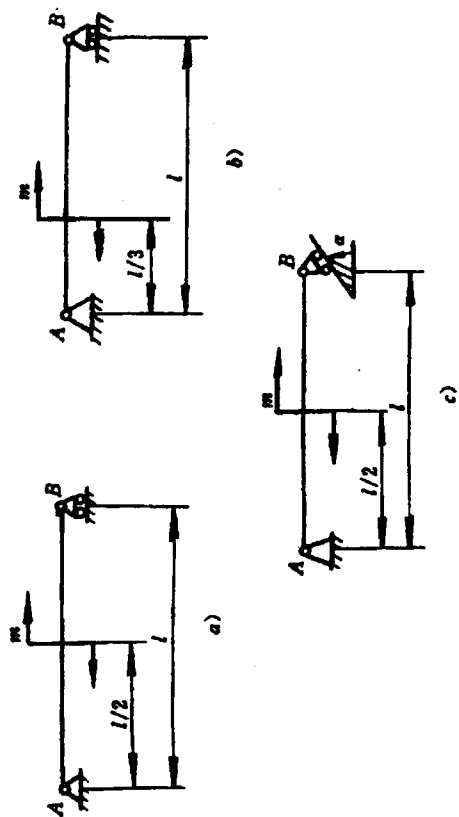


图 1.15

9. 一木箱重 $Q = 1000 \text{ N}$, 置于水平地面上, 接触面间的摩擦系数 $f = 0.2$, 木箱上作用着 $F = 250 \text{ N}$ 的力, 试计算并判断图 1.16 的三种情况, 物体处于静止还是会滑动? (设 $\sin \alpha = 3/5$)

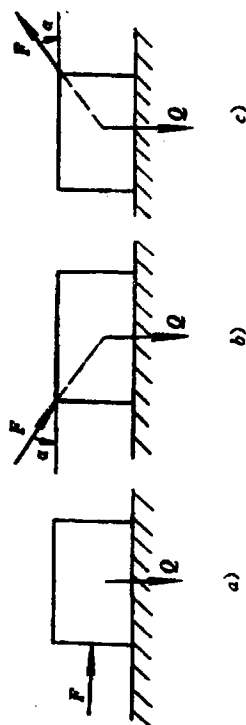


图 1.16