

· 职业高中汽车维修专业系列教材 · 同步训练 ·



汽车维修机械基础

应知同步训练 [第二版]

上海市教育委员会职教办
上海交运（集团）公司
上海市公共交通总公司

编

上海科学技术出版社



· 职业高中汽车维修专业系列教材 · 同步训练 ·

汽车维修机械基础 应知同步训练

[第二版]

上海市教育委员会职教办
上海交运(集团)公司 编
上海市公共交通总公司

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是《职业高中汽车维修专业系列教材》同步训练类中的 1 种。它是与对应教材《汽车维修机械基础》(第二版)相配套的习题集,共分两个部分:第一部分是按照教材章节顺序(每章一份同步训练)编排了适量的练习题;第二部分是依据各级各类考核资讯汇编了 4 套综合测试试卷。

本书可供职业高中汽车维修专业或汽车行业各类相关培训班使用,用于对学生课内外的训练与测试,是实施教学所必备的教学辅助用书。

责任编辑 郑国莱

· 职业高中汽车维修专业系列教材·同步训练·

汽车维修机械基础应知同步训练

〔第二版〕

上海市教育委员会职教办

上海交运(集团)公司 编

上海市公共交通总公司

上海世纪出版股份有限公司

上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码:200235)

新华书店上海发行所经销 苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7 字数 161 000

1996 年 5 月第 1 版

1999 年 6 月第 2 版 2006 年 8 月第 9 次印刷

印数 97 201—98 700

ISBN 7—5323—4893—8/U·133

定价:7.30 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向承印厂联系调换

再 版 前 言

在国家教育委员会职业技术教育司教材处的主持下,在上海市教育委员会职业技术教育办公室的组织下,我们已于1998年全面完成了《职业高中汽车维修专业系列教材》这项教材建设的第一期工程。

本套系列教材,共分四类22种:必修教材类,专业基础课有《汽车维修职业道德》、《汽车维修全面质量管理》、《汽车维修机械制图》、《汽车维修机械基础》、《汽车维修电工基础》5种,专业课有《汽车常用材料及加工工艺》、《汽车电气设备》、《汽车构造》、《汽车修理》4种;选修教材类,有《汽车驾驶技术》、《汽车检测技术》、《现代汽车技术基础》共3种;同步训练类,有《汽车维修机械制图习题集》、《汽车维修机械基础应知同步训练》、《汽车维修电工基础应知同步训练》、《汽车常用材料及加工工艺应知同步训练》、《汽车电气设备应知同步训练》、《汽车构造应知同步训练》、《汽车修理应知同步训练》、《汽车维修应会同步训练》共8种,《汽车维修职业道德》、《汽车维修全面质量管理》不出配套的应知同步训练,将通过在相应教材中增加题量来解决;教学用图类,有《汽车维修教学图册》、《汽车维修教学挂图》2种。

本套系列教材,自1991年初版以来,得到了全国各省市、自治区的职业技术学校的广泛认可与普遍使用,并受到了中等技工学校及成人初、中级汽车行业各类培训机构的良好反响与热烈欢迎。为使本套系列教材不断规范化、完善化,我们将依据全国各地教学实践后的反馈意见,认真做好修订再版工作。1995年,完成了必修教材类的第二版修订工作;1999年完成了同步训练类的第二版修订工作;选修教材类与教学用图类也将随后完成第二版修订工作。

本同步训练由陈仲武编写,由梁义生审稿。

职业高中汽车维修专业系列教材编委会

1998年10月

目 录

第一部分 应知同步练习

第一章 理论力学基础知识.....	2
第二章 材料力学基础知识	16
第三章 常用机构	27
第四章 机械传动	35
第五章 轴系零件	48
第六章 液压传动和液力传动	56
第七章 气压传动	69

第二部分 综合测试试卷

综合试题(一)	74
综合试题(二)	77
综合试题(三)	81
综合试题(四)	84
参考答案	87

第一部分

应知同步练习

第一章

理论力学基础知识

一、填空题

1. 自然界最_____最_____的运动是机械运动。
2. 机械运动就是指物体在空间的位置随_____的变化。
3. 物体相对于地球处于静止或作匀速直线运动时称为_____状态,它是机械运动的_____情况。
4. 在力作用下不会变形的物体称为_____,它是一个_____的力学模型。
5. 力是物体间相互的_____,它的外效应是使物体的_____发生改变,它的内效应是使物体产生_____。
6. 力不能脱离_____而存在,当某一物体受到力的作用,必有_____对它施加作用。
7. 力的三要素是力的_____,_____和_____。
8. 在国际单位制中以_____作为力的单位,记作_____。
9. 如果用一个力来代替一力系作用在物体上而产生_____,则这个力即为该力系的合力。
10. 如果一个力系对物体作用的效果和另一个力系对该物体作用的效果相同,那么,这两个力系是_____,在理论力学中它们可以相互_____。
11. 所谓二力杆,是指只受到两个力而保持_____的杆件。
12. 在作用着已知力系的刚体上,加上或减去任意的_____,并不改变原力系对刚体的作用效果。
13. 力可沿其_____移至刚体的任一点而不改变它对刚体的效应,这个性质称之为力的_____性。
14. 作用力和反作用力总是_____出现的,而且它们_____,_____,位于同一_____,分别作用在_____上。
15. 如果刚体受到三个互不平行的力作用而平衡时,则此三个力的作用线必_____。
16. 能在空间作_____运动的物体称为自由体。
17. 凡_____的一切装置称为约束。
18. 使物体_____或使物体有_____的力称主动力,而使物体_____受到限制的力称为被动力;物体受到的主动力有两类:一类是_____,另一类是加在物体上的_____;而被动力就是指物体受到的_____。
19. 约束反力的方向总是和该约束_____运动趋势方向_____,而约束反力的大小则可通过_____计算得到。
20. 常见的约束类型有_____,_____,_____,_____和_____五种。

21. 平面汇交力系平衡的充要条件是力系的_____等于_____。
22. 刚体在平面汇交力系作用下处于平衡的几何条件是_____自行封闭。
23. 力矩的力臂就是_____到矩心的垂直距离,力矩的大小等于力的大小和力臂的_____,力矩在国际单位制中用_____作单位。
24. 当力的_____通过矩心时,力矩等于零。
25. 力偶是一对_____、_____的_____力。
26. 力偶的三要素是力偶的_____,_____和_____。
27. 力偶无合力,因此不能与一力相_____。
28. 力偶对物体的转动效应可用_____来度量。
29. 力偶矩相同的力偶是_____,它们可以互相_____。
30. 若将作用在刚体某点的力平移到另一点,而不改变原力的作用效果,则必须再附加一_____,其_____等于原力对_____的矩,这就是力的平移原理。
31. 固定端约束不但能限制物体移动,而且能限制物体_____,因此这种约束可以产生一个反力和一个_____。
32. 平面汇交力系和平面平行力系是_____的两种特殊形式。
33. 受平面任意力系作用的物体处于平衡的条件:一是物体所受的_____等于零;二是物体所受的_____等于零。
34. 两个相互接触的物体,当它们接触面之间有_____或_____时,在接触面之间产生的阻碍彼此相对滑动的切向阻力称为_____。
35. 滑动摩擦力的方向总是和接触面间_____的方向相反,它的大小与接触物体间的_____成正比。
36. 在考虑摩擦的情况下,接触面对物体的约束反力由_____和_____两部分组成,它们的合力称为接触面的_____,简称_____。
37. 全反力和接触面法线之间的夹角最大值称为_____,其正切等于_____系数。
38. 斜面自锁的几何条件是_____小于或等于_____。
39. 滚动摩擦产生的原因不同于滑动摩擦,它主要由_____的变形引起的。
40. 刚体作圆周运动时,体内_____的直线称转动轴。
41. 角速度(ω)的单位是_____,而转速(n)的单位是_____,它们之间的换算关系为_____。
42. 转动刚体上的任一点线速度的方向与转动半径_____,即沿圆周的_____方向,与刚体转向_____。
43. 刚体转动惯量的大小不仅与刚体_____的大小有关,而且与_____的分布有关。
44. 机器中的飞轮,常做成中间薄而边缘厚,是为了用较少的材料而获得较大的_____。
45. 转动着零件,如果其_____中心和_____中心不重合,在其转动过程中将产生_____。
46. 单位时间内所作的_____称为功率,在物理学中它等于_____和_____的乘积,条件是两者的夹角等于_____。

47. 当功率一定时, 转矩与转速成 _____。

二、选择题(单项选择)

1. 物质运动最简单、最基本的形式是 ()
A. 物理运动; B. 化学运动; C. 机械运动; D. 生物运动。
2. 理论力学只研究力的 ()
A. 外效应; B. 内效应; C. 普遍效应; D. 来源。
3. 在研究力所产生的内效应时, 受力物体便不能视为 ()
A. 刚体; B. 变形体; C. 弹性体; D. 一般物体。
4. 若作用在物体上的力系可用另一个力系来代替而不改变它对物体的作用, 则称这两个力系是 ()
A. 平衡力系; B. 等效力系; C. 平等力系; D. 公共力系。
5. 若刚体在三个互不平行的力作用下处于平衡, 则这三个力的作用线必定 ()
A. 相交; B. 重合; C. 汇交于一点; D. 不相交。
6. 下列诸物体中属于自由体的是 ()
A. 行驶中的汽车; B. 空中的飞机;
C. 浮在水面上的小船; D. 停泊在机场的飞机。
7. 使非自由体在某一方向不能自由运动的阻碍装置称为 ()
A. 障碍; B. 限位器; C. 约束; D. 自由度。
8. 物体受到的重力和外载荷属于 ()
A. 约束反力; B. 主动力; C. 被动力; D. 约束力。
9. 光滑接触面对物体的约束反力方向总是沿着接触面的 ()
A. 法向; B. 切向; C. 反向; D. 任意方向。
10. 确定约束反力的大小、方向取决于 () 和 ()
A. 被动力; B. 受力时间长短;
C. 主动力作用情况; D. 约束形式。
11. 二力杆的约束反力方向总是沿着二力杆 ()
A. 中心轴线; B. 两端点的连线;
C. 约束的中心线; D. 垂直中心线。
12. 地面对电线杆的约束属于 ()
A. 光滑面约束; B. 柔性约束; C. 铰链约束; D. 固定端约束。
13. “力多边形自形封闭”这个力系平衡条件只适用于 ()
A. 平面汇交力系; B. 平面平行力系;
C. 平面任意力系; D. 空间任意力系。
14. 当力的作用线通过矩心时, 力矩为 ()
A. 最大值; B. 负值; C. 零; D. 正值。
15. 同时作用于某物体上的一对大小相等、方向相反的平行力称为 ()
A. 平衡力; B. 作用力与反作用力;
C. 力偶; D. 汇交力。
16. 度量力偶对物体转动效应的数据是 ()

- A. 物体的转速; B. 力的大小; C. 力偶矩; D. 物体的质量。
17. 可以在作用平面内任意移动和转动而不改变它对物体作用效果的是 ()
A. 力矩; B. 力偶; C. 作用力和反作用力; D. 力。
18. 如果作用在物体上的诸力作用线都在同一平面内,它们既不汇交于一点,也不互相平行,这种力系被称为 ()
A. 平面力偶系; B. 平面任意力系;
C. 空间任意力系; D. 平面汇交力系。
19. 确定静摩擦力大小的是 ()
A. 摩擦面的粗糙度; B. 摩擦系数;
C. 平衡条件; D. 物体的质量。
20. 当物体在外力作用下处于将动未动的临界平衡状态时,其受到的摩擦力为 ()
A. 零; B. 最大静摩擦力; C. 最小静摩擦力; D. 最小动摩擦力。
21. 摩擦系数等于摩擦角的 ()
A. 正弦; B. 余弦; C. 正切; D. 正割。
22. 放在斜面上的物体由于摩擦力的作用而不下滑,拧紧的联接螺栓不会自行松开,这种在满足一定几何条件下依靠摩擦维持平衡的现象叫作 ()
A. 静摩擦; B. 动平衡; C. 自锁; D. 力平衡。
23. 滚动摩擦产生的主要原因是 ()
A. 运动速度过快; B. 接触面产生变形;
C. 接触面太光滑; D. 接触面太粗糙。
24. 为了用较少的材料获得较大的转动惯量,机器中的飞轮往往做成 ()
A. 中间厚而边缘薄; B. 离转轴近的地方厚;
C. 中间薄而边缘厚; D. 边缘等厚。
25. 高速转动的机器零件产生较大的离心惯性力,原因是零件的质心与回转中心 ()
A. 重合; B. 对称; C. 不重合; D. 同轴。

三、是非题(对的打“√”,错的打“×”)

- 凡是处于平衡状态的物体,相对于地球来说都是静止不动的。 ()
- 力既可成对出现,也可单独出现,但不能脱离物体产生或存在。 ()
- 二力杆不一定是直杆。 ()
- 作用力和反作用力的大小相等、方向相反,并且位于同一直线,因此它们是一对平衡力。 ()
- 物体静止在地面,是因为地球对物体的作用力和物体对地球反作用力平衡的缘故。 ()
- 用平行四边形法求得的合力一定大于分力。 ()
- 柔性约束产生的约束反力只能是拉力。 ()
- 所谓光滑面约束,就是光滑的平面对物体产生的约束。 ()
- 固定铰链约束和活动铰链约束产生的约束反力,方向大致相同。 ()
- 物体在三力作用下处于平衡状态,那么这三个力必定汇交于一点,这就是三力汇交。 ()

定理。 ()

11. 平面汇交力系平衡的几何条件是力系中各个力多边形自行封闭。 ()

12. 力对某点之矩不仅与力的大小有关,而且还与矩心的位置有关。 ()

13. 力对刚体某点的力矩大小,将因力沿其作用线移动而变化。 ()

14. 力偶不仅能使物体移动,而且能使物体转动。 ()

15. 力偶可以在其作用面内任意转移,而不改变它对刚体的作用,因为转移并不改变其力偶矩。 ()

16. 力偶的两力大小相等、方向相反,因此它们的合力为零。 ()

17. 任何力系都可用一合力来代替。 ()

18. 摩擦使零件磨损、消耗大量的能量,并使机器发热、效率降低,因此摩擦对人类来说是极其有害的。 ()

19. 通常动摩擦系数小于静摩擦系数。 ()

20. 全反力与法线之间的夹角称为摩擦角。 ()

21. 当作用在物体上的主动力的合力作用线在摩擦角之内时,物体就处于自锁状态。 ()

22. 滚动摩擦系数是一个具有长度单位的系数。 ()

23. 绕定轴转动的刚体各点的线速度与该点的转动半径成正比。 ()

24. 几何形状对称的转动零件不可能产生离心惯性力。 ()

25. 机器功率一定时,机器的转矩与转速成正比。 ()

26. 汽车上坡时,驾驶员往往采用加大汽车速度的方法,使汽车迅速冲过坡道。 ()

四、简述题

1. 何谓物体的平衡状态?

2. 刚体的概念是什么?为何要引进刚体的概念?

3. 什么是力的图示法?

4. 什么叫力系、平衡力系?

5. 什么叫合力?什么叫分力?

6. 工程上常见的二力杆的形式是怎样的?

7. 何谓平面汇交力系?

8. 当力沿其作用线移动时,力矩是否改变?

9. 何谓合力矩定理?

10. 平面力偶系平衡的条件是什么?

11. 何谓最大静摩擦力?

12. 何谓动摩擦定律?

13. 何谓自锁?

14. 自锁有何利弊?

15. 转动零件为何需要进行静平衡?

五、作图题

1. 画出图1所有各球的受力图。(设球自重 Q , 各接触面为光滑面)

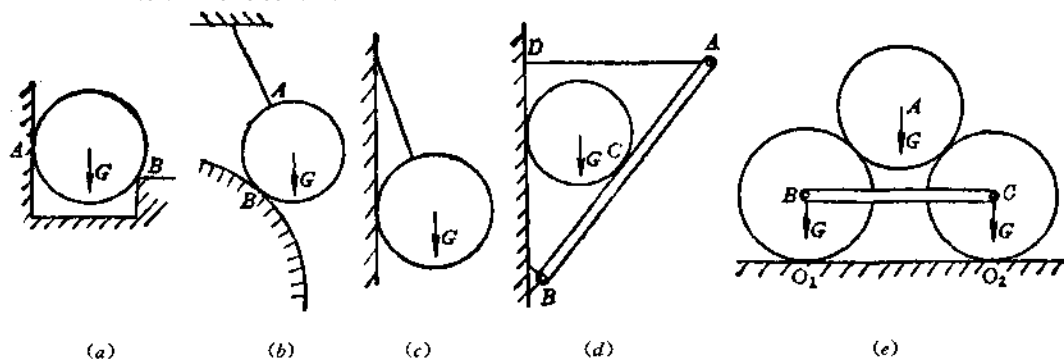


图 1 受力球

2. 画出图 2 中 AB 杆的受力图。[图 (b) 中 AC 为绳索, 设杆自重为 G , 杆与墙、地面、球面的接触都是光滑的]

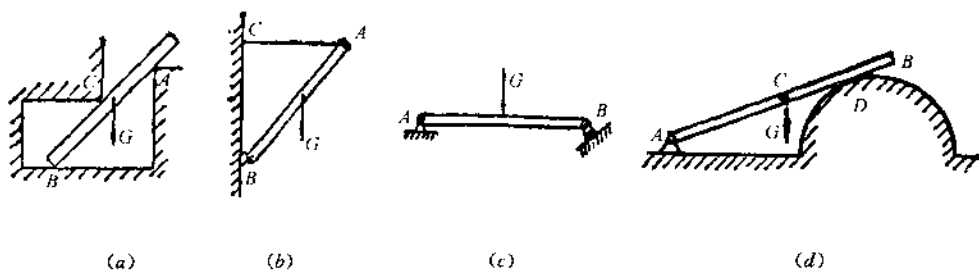


图 2 受力杆

3. 试画出图 3 中杆 AB 、 BC 及销钉 B 的受力图。

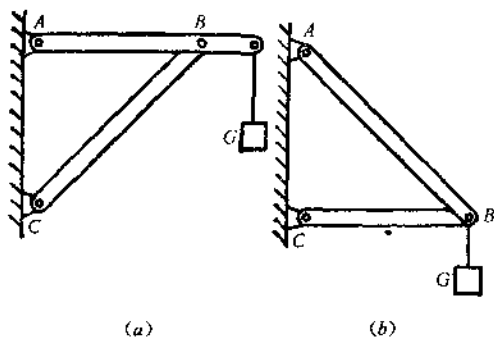


图 3 受力架

4. 试求出图 4 中拱 AB 和 BC 的受力图。

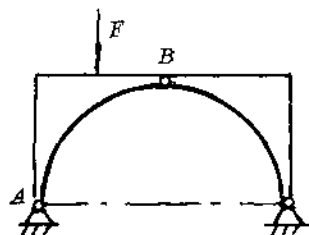


图 4 受力拱

六、计算题

1. 汽车起重机如图 5 所示, 吊起重物 $G=20\text{kN}$, 夹角如图, 求钢丝绳 AC 和杆 BC 所受的力。(杆自重不计)

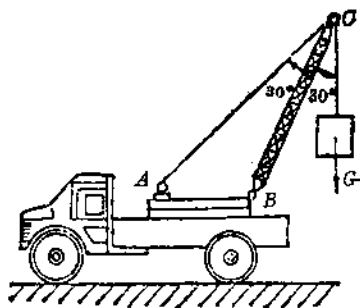


图 5 汽车起重机

2. 如图 6 所示, 已知曲柄 $AB=100\text{mm}$, 连杆 $BC=300\text{mm}$, 活塞直径 $d=120\text{mm}$, 设气缸的压强 $p=4\times 10^6\text{N/m}^2(\text{Pa})$, 试求在图示位置, 连杆推动曲柄的力 F_B 及活塞对气缸壁的压力 F_H 。杆件重量和摩擦均不计。

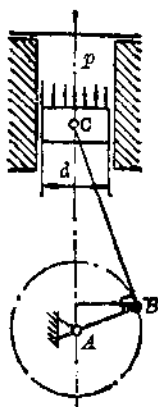


图 6 气缸

3. 如图 7 所示的汽车制动踏板, 制动时用力 F 踩踏板, 通过拉杆传动而使汽车制动。设 $F=100\text{N}$, 踏板和拉杆自重均不计, 求图示位置拉杆的拉力 Q 和铰链支座 B 的约束反力。

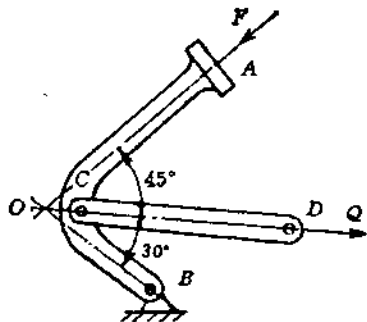


图 7 汽车制动踏板

4. 如图 8 所示, 上置凸轮轴顶置式气门的发动机, 当凸轮转动时, 推动摇臂 AOB 来控制气门的关闭, 设压下气门需要对它施加 400N 的力, $\alpha=30^\circ$, $\beta=20^\circ$, 求凸轮对滚子 A 的压

力 P ，以及支座 O 的约束反力。（图中尺寸单位为 mm）

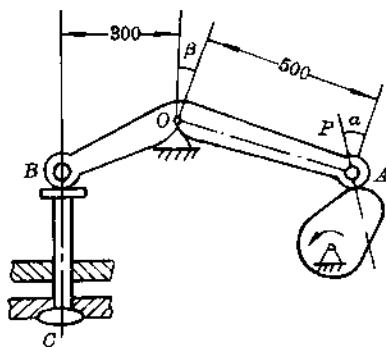


图 8 凸轮轴顶置式气门

5. 如图 9 所示，拖拉机的制动踏板受 $F=150\text{N}$ 作用，试求 AB 杆所受压力 Q 的大小及支座 O 的约束反力。

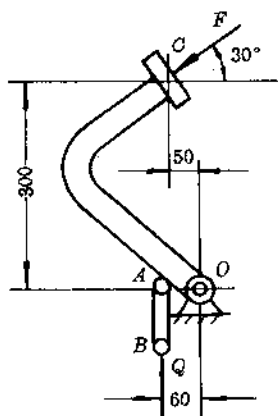


图 9 拖拉机制动踏板

6. 如图 10 所示，梁 AB 上作用一力偶，力偶矩 $m=20\text{N}\cdot\text{m}$ ，梁长 $l=500\text{mm}$ ，求在图 10(a)、(b)、(c) 三种情况下，支座 A 和 B 的约束反力。（ $\alpha=30^\circ$ ）

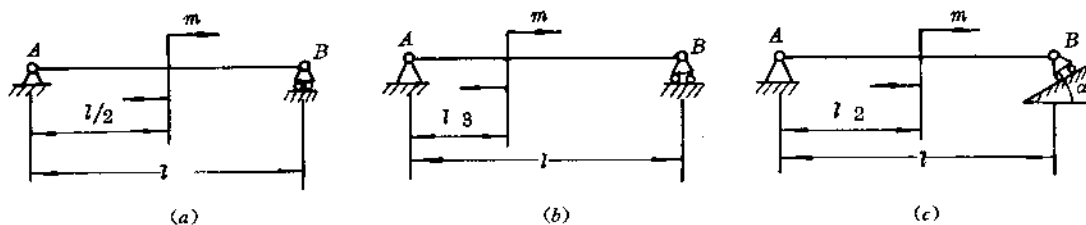


图 10 受力梁

7. 如图 11 所示，起重机自重 $G=400\text{kN}$ ，最大起重量 $P=80\text{kN}$ ，臂长 $l=15\text{m}$ ，轨距 $a=$

4m, 平衡块重 Q 到机身中心的距离 $b=6\text{m}$ 。求:

- (1) 保证起重机在满载和空载时不致于翻倒的平衡块重 Q 的大小;
- (2) 当 $Q=100\text{kN}$ 而起重机满载时, 轮子 A 、 B 对轨道的压力大小。

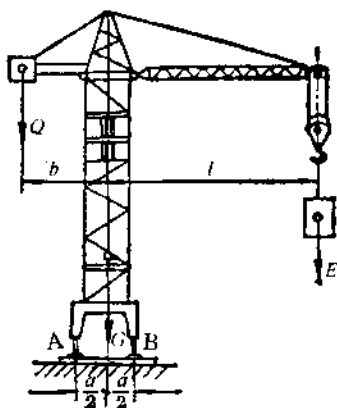


图 11 起重机

8. 如图 12 所示, 运料小车和载重物共重 $G=4\text{kN}$, 重心在 C 点。已知 $a=0.5\text{m}$, $b=0.6\text{m}$, $h=0.8\text{m}$, 试求小车沿倾斜 30° 的轨道匀速上升时钢丝绳的牵引力 T 及 A 、 B 轮对轨道的压力。(不计轮子与地面的摩擦力)

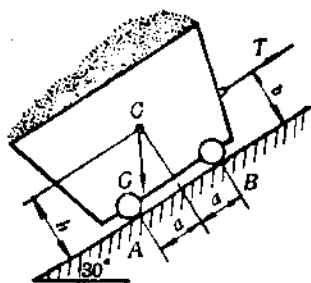


图 12 运料小车

9. 如图 13 所示, 均质杆 AB 重 Q , A 端用铰链连接在地板上, 另一端用绳系在墙上, 已知 $\alpha=30^\circ$, $\beta=60^\circ$, 求绳的拉力和铰链 A 的约束反力。

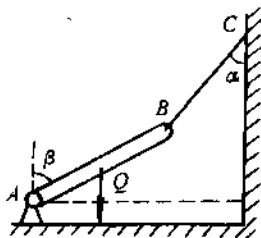


图 13 均质杆

10. 如图 14 所示, 均质圆盘重 G , 半径为 r , 放在铅垂墙面与 AB 之间, 杆 A 端铰支, B 端用水平绳 BC 拉住。杆长为 l , 与墙夹角为 α 。不计杆重, 求绳的拉力为多少? 并问 α 为何值时, 绳的拉力最小, 此最小值为多少? (设圆盘与 AB 杆的切点始终在 AB 杆中点)

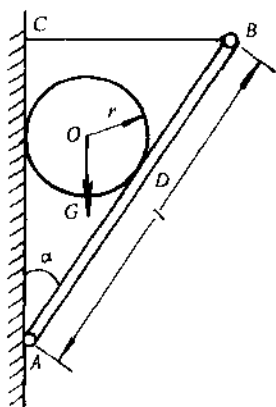


图 14 支架和圆盘

11. 如图 15 所示,折梯由两个相同的部分 AB 和 AC 构成, A 点为铰链联接。在 DE 用绳子互相联系。梯子放在光滑的木板地板上,在梯子 K 点站立一个重为 600N 的人,设 $AB = AC = 3\text{m}$, $AD = AE = 2\text{m}$, $AK = 1\text{m}$, $\alpha = 45^\circ$ (杆 AB 、 AC 自重不计),试求 B 、 C 两点的约束反力,绳子的拉力及铰链 A 的约束反力。

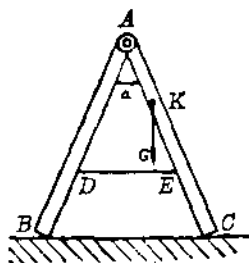


图 15 折梯

12. 如图 16 所示,由 AB 、 CD 、 AE 三杆组成的支架, A 、 C 、 D 三处均用铰链联接, B 端重物 $G = 5\text{kN}$,求 A 、 C 、 D 三处铰链所受的力以及固定端 E 的约束反力。

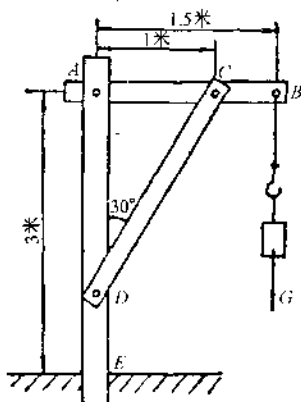


图 16 支架