

机械工业部统编

力学学习题册

机械类技工学校教材

机械类技工学校教材编写组 编

机械工业出版社

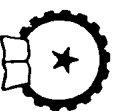


机械工业部统编

机械类技工学校教材

力学学习题册

机械类技工学校教材习题册编写组 编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

力学学习题册/机械类技工学校教材习题册编写组编.

—北京:机械工业出版社,1996.5 (2001.5重印)

ISBN 7-111-04873-3

I. 力... II. 机... III. 力学—技工学校—习题

IV. 03-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 028009 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号) 邮政编码 100037

责任编辑:李铭杰 版式设计:张世琴 责任校对:刘志文

封面设计:姚毅 责任印制:闫焱

北京中加印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版第 6 次印刷

787mm×1092mm $1/16$ ·3.5 印张·63 千字

15 501—19 500 册

定价:5.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

修改重排说明

1997年9月,机械部组织机械行业技工学校专业教学指导委员会,依据新修订的《机械类技工学校教学计划、教学大纲》对部统编《机械类技工学校教改试用教材》中的文化课、技术理论课教材进行了修改、修订。为此,对习题册也必须作相应的修改、调整。由于时间紧迫,为了使二者的修改和出版同步,以满足教学的需要,对习题册的修改工作—

并由专业教学指导委员会负责完成。

本习题册第一、二、三、四章由文航星修改,第五、六、七章由康淑慈修改。全册由梁志杰主审,张治敏协审。

机械工业部技工学校教材编审领导小组

前言

由机械工业部(原机械电子工业部)统编机械类技工学校教改试用教材自1990年出版以来,在全国各教改技校中得到普遍使用。通过教学改革,各校的教学质量,特别是毕业生的实际动手能力和适应能力比教学改革前都有了明显的提高。实践证明,教学改革确实有利于更好地实现技校的培养目标,大方向是正确的。

但是,由于教改教材缺乏与之配套的习题册,给教学带来不便。为了解决这一问题,各学校组织教师分别编写了11门课程的习题册自用,并在使用中不断完善。根据这个情况,机械部教育司和技术工人教育研究中心于1994年6月在昆明组织二十多所技工学校的教务主任和教师代表对习题册进行了会审、修改,使习题册的质量得到进一步提高。修改后的习题册,在部分教改技校中进行了交流,为教学提供了便利,对促进教学质量的提高起到了积极的作用,受到师生的欢迎。为了巩固和扩大教改成果,满足教学需要,机械部教育司决定首先对数学、语文、公差配合与测量、材料、力学和电工常识6种习题册再次进行修改、完善,并正式出版。

习题册的编写以相应课程的教学大纲为依据,紧扣教材内容,力求理论联系实际,在帮助学生巩固课堂所学知识和加深理解教学内容的同时,着重培养学生分析和解决问题的能力,以真正提高教学效果和教学质量。在使用本习题册时,教师可根据教学大纲和教材的要求,结合教学实际选用。

这套习题册在组织编写和审定的全过程中,得到了上海汽轮机厂技校梅启钟和哈尔滨电机厂技校梁保生两位同志的协助和指导。上海电气(集团)总公司教育处、上海汽轮机厂技校、哈尔滨电机厂技校的领导对这套习题册的编写和出版给予大力支持,谨向他们表示衷心的感谢!对习题册中的错误或不当之处,恳切希望广大教师批评指正。

本习题册由刘磊、乔亚范、邓宏礼编写;王军、杨大伟审稿。康淑慈、李纪刚同志对本书提出了宝贵意见。

机械类技工学校教改教材习题册编写组

1995年8月

目 录

修改重排说明

前言

第一章 机械运动和功的基本概念 1

一、填空题 1

二、判断题 2

三、选择题 3

四、计算题 4

五、问答题 7

第二章 静力学基础知识 9

一、填空题 9

二、判断题 10

三、画受力图 11

第三章 力矩和力偶 15

一、填空题 15

二、判断题 16

三、选择题 16

四、计算题 17

第四章 平面力系 21

一、填空题 21

二、判断题 21

三、选择题 22

四、计算题 23

第五章 空间力系简介 25

一、填空题 25

二、判断题 26

三、计算题 27

四、问答题 28

第六章 摩擦 29

一、填空题 29

二、判断题 29

三、选择题 30

四、计算题 30

第七章 杆件的基本变形 32

第一部分 (内力与应力、拉伸与压缩) 32

一、填空题 32

二、判断题 32

三、选择题 33

四、计算题 33

五、问答题 35

第二部分 (剪切与挤压) 36

一、填空题	36
二、判断题	36
三、选择题	36
四、计算题	37
第三部分 (圆轴扭转)	39
一、填空题	39
二、判断题	40
三、选择题	40
四、计算题	42
五、问答题	43
第四部分 (弯曲变形)	44

一、填空题	44
二、判断题	45
三、选择题	45
四、计算题	47
五、问答题	48
第五部分 (组合变形、影响构件强度的其他因素)	49
一、填空题	49
二、判断题	49
三、选择题	49
四、问答题	50

第一章 机械运动和功的基本概念

一、填空题

1. 机械运动是指一个物体相对于_____的变化，或者物体_____之间发生_____的变化。
2. 力学中研究的运动都是_____运动。
3. 物体的运动和静止是_____的。通常所说的静止，是指相对于_____的静止。
4. 物体上任何两点连成的直线，在运动过程中是_____的，这样的运动称为平动。
5. 刚体绕固定轴旋转，这样的运动称为_____。
6. 物体的机械运动包括_____和_____。
7. 起重吊起货物时，货物的运动是_____。开关门窗时，门窗的运动是_____。
8. 车床上工件的运动是_____，车刀的运动是_____。
9. 齿轮和齿条啮合传动时，齿轮的运动是_____，齿条的运动是_____。
10. 钻头钻入工件时的运动是既做_____动又做_____动。

11. 最简单的平动是_____运动。
12. 物体沿着直线，在_____的时间内通过的路程都相等的运动，称之为匀速直线运动，运动公式为_____。
13. 匀速直线运动的速度用图像表示时，横轴表示时间，纵轴表示速度，图像是一条_____。
14. 在匀速直线运动中，任何时刻的_____都是相等的。
15. 平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ ，其大小随_____和_____的变化而变化。
16. 即时速度是指物体在_____或在_____的速度，用_____表示。
17. 我们把_____的改变与发生这种改变所用_____的比称做加速度，单位是_____。
18. 加速度是描述物体_____的物理量。
19. 重力加速度是由_____而产生的。
20. 自由落体运动是_____的匀加速直线运动。
21. 由静止开始做匀加速直线运动的汽车，若加速度为

0.3m/s², 则汽车在第3s末的速度是_____; 汽车在3s内通过的路程是_____。

22. 重锤自4.9m高的地方自由落下, 重锤落到地面的瞬时速度是_____。

23. 正在以10m/s的速度行驶的汽车, 行到A点时发现前方十字路口出现红色交通灯, 立刻紧急刹车, 车刚好停在路口, 刹车时间为1s, A点到路口的距离是_____; 刹车时的加速度是_____。

24. 匀速定轴转动物体上某点的线速度、角速度之间的关系式为_____。

25. 当速度 v 的单位为_____, 直径 D 的单位为_____时, $v = \pi Dn/60$, 其中 n 称做_____, 其单位是_____。

26. 当速度 v 的单位为m/min, 直径 D 的单位为mm时, 则 v 、 D 、 n 的关系式为_____。

27. 用车床加工一根直径为50mm的圆钢, 已知车床转速 $n = 405\text{r/min}$, 则切削速度为_____。

28. 利用_____现象制成的机械叫做离心机械。离心力的方向时刻在_____, 使机器发生_____。

29. 功等于力、位移和_____与_____之间夹角的_____的乘积, 公式为_____。

30. 物体做功的两个必要因素是_____和_____。

31. 功率是物体在_____所做的功。

32. 机械效率即_____功率占_____功率的百分数。

33. 旋转速度、转矩和功率之间的关系式为_____。其中, 旋转速度的单位是_____, 功率的单位是_____, 转矩的单位是_____。

34. 刨床工作时, 如果推动刨刀的动力做功120J, 刨刀移动距离12cm, 刨刀克服的阻力是_____。

35. 起重机的铲斗和所装的煤共重3kN, 在5s内升高15m, 起重机的平均功率是_____。

36. 一台车床进行高速切削时, 切削速度为7m/s, 消耗的功率是4.2kW, 这时车刀所受阻力是_____, 若阻力不变, 增大切削速度, 则消耗功率将_____ (增大、减小)。

37. 要使车床的旋转速度在200r/min时, 产生的转矩为350N·m, 电动机的功率是_____kW。

二、判断题(用“√”表示对, “×”表示错, 填入题末括号内)

1. 如图1-1所示: 一墨水瓶绕圆周运动, 墨水瓶是做转动。

()

2. 一物体沿直线运动, 在第一、第二、第三分内分别通过20m

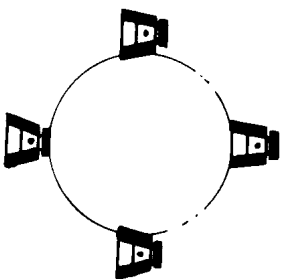


图 1-1

的路程,则该物体在这 3min 内是做匀速直线运动。

- ()
3. 一物体沿直线运动,前 4s 的平均速度 $\bar{v}_1 = 3\text{m/s}$,后 2s 的平均速度 $\bar{v}_2 = 6\text{m/s}$,则 6s 内的平均速度是 $\bar{v} = (\bar{v}_1 + \bar{v}_2) / 2 = 4.5\text{m/s}$ 。()
4. 重力加速度的大小与物体的质量无关。()
5. 一块砖与一子弹头,从同一高度自由下落,如不考虑空气阻力,则应同时落地。()
6. 不考虑空气阻力,一切物体自由下落过程中的加速度都相同。()
7. 作自由落体运动的物体在第一秒末、第二秒末、第三秒末的速度之比是 $v_1 : v_2 : v_3 = 1 : 2 : 3$ 。()
8. 一匀速转动的砂轮,其上任意两点的角速度都相同。()
9. 当 $v = \pi D n / 1000$ 时, D 的单位为 mm, v 的单位则是 m/min。()
10. 角速度是指转动物体转过的弧长与所用时间的比值。()
11. 力使物体沿力的方向发生了一段位移,则物体一定做了功。()
12. 功的大小等于力 F 与受力物体所发生位移 s 的乘积,即: $W = F s$ 。()
13. 1J 就是 1N 的力使物体沿力的方向上发生 1m 的位

移所做的功。

- ()
14. 一个人在水平路面上提着 10N 重物走了 10m,人对重物做的功是 100J。()

15. 当车床的额定功率一定时,它的切削力与切削速度成反比。()

16. 任何机械的机械效率 η 的值都不能大于 1。()

17. 机械效率高的机器,其功率不一定大。()

18. 当机器的功率一定时,其旋转速度与转矩成反比。()

三、选择题 (将正确答案的序号填入括号内)

1. 下列说法正确的是 ()。

- a. 在匀速直线运动中,速度与时间成正比 b. 在匀加速直线运动中,速度与时间成正比 c. 在匀速直线运动中,路程与时间成正比 d. 在匀加速直线运动中,路程与时间的平方成正比

2. 装在同一转轴上的两个直径不同的带轮匀速转动,这两个带轮边缘上点的 ()。

- a. 线速度相同,角速度相同 b. 线速度相同,角速度不同
c. 线速度不同,角速度相同 d. 线速度不同,角速度不同

3. 一个人将力作用于物体,且使物体发生了一段位移,则人对物体 ()。

- a. 一定做了功 b. 一定没做功 c. 可能做功,也可能

没做功

4. 在车床上切削工件时, 下列说法正确的是 ()。
- a. 对直径大的工件宜选低转速 b. 对直径小的工件宜选低转速 c. 选择转速与工件直径的大小无关

5. 有一半径为 R 的圆盘做转速为 n 的定轴转动, 圆盘边缘处钉有一个小钉, 随之转动。现将小钉改钉在 $R/2$ 处, 且使转速增加 1 倍, 此时, 小钉的线速度与角速度 ()。

- a. 线速度增加 1 倍, 角速度不变 b. 线速度增加 1 倍, 角速度增加 1 倍 c. 角速度增加 1 倍, 线速度不变 d. 角速度增加 1 倍, 线速度减 $1/2$

6. 下列说法正确的是 ()。

- a. 功率大的机器做功一定多 b. 功率大的机器做功一定快 c. 机械效率大的机器做功一定多 d. 机械效率大的机器功率一定大

7. 如图 1-2 所示, 人拉物体沿水平地面前进 20m, 拉力 F 为 60N, 与水平方向成 60° 角, 物重为 200N, 人对物体做的功是 ()。

- a. 4000J b. 2000J c. 1200J d. 600J
8. 下列说法正确的是 ()。

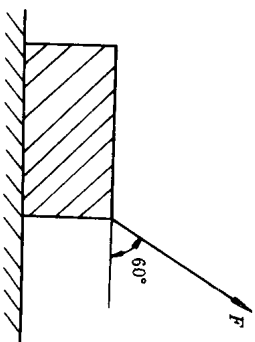


图 1-2

- a. 物体的速度为零, 加速度一定为零 b. 物体的速度为零, 加速度不一定为零 c. 物体的速度很大, 加速度一定很大 d. 物体的加速度越大, 速度也越大

四、计算题

1. 甲、乙两辆汽车作匀速直线运动, 甲在 5s 内走过 100m, 乙在 1min 内走过 1.5km。试问: 哪一辆汽车的速度大? 并作出它们的路程图。

2. 矿井里的升降机, 从静止开始以匀加速运动竖直上升, 经过 3s 后速度达到 3m/s, 然后就以这个速度匀速运动继续

续上升，7s 后到达井口，求矿井的深度。

4. 汽车牵引飞机前进，牵引力为 3000N，牵引力方向与水平面成 15° 角，如果牵引距离为 200m，牵引力对飞机做的功为多少？

3. 一物体从桥面自由落下，经 2s 后到达水面，问桥面距水面多高？

5. 起重机匀速起吊重力为 10^4N 的物体，经过 10s 使物体升高 8m，求起重机所做的功及功率。

6. 用车床加工一直径 $d=0.2\text{m}$ 的零件外圆, 切削时, 车床主轴旋转速度 $n=180\text{r/min}$, 主轴的转矩 $T=250\text{N}\cdot\text{m}$, 求切削速度、切削所消耗的功率及切削力。

7. 轴上装一直径为 100mm 的齿轮, 当轴的旋转速度为 800r/min 时, 消耗的功率为 50kW , 试求齿轮传递的圆周力。

8. 图 1-3 所示带轮轴的转速 $n=150\text{r/min}$, 主动轮 B 的输入功率 $P_B=12\text{kW}$, 从动轮 A、C、D 的输出功率 $P_A=4\text{kW}$, $P_C=2\text{kW}$, $P_D=6\text{kW}$ 。试求轮 A、B、C 和 D 的转矩。

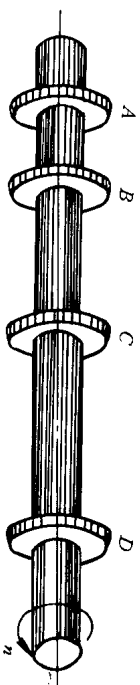


图 1-3

9. 一辆汽车从静止开始做匀加速直线运动, 加速度为 5m/s^2 , 先后经过路边相距 40m 的甲乙两根电线杆所用的时间是 2s 。求电线杆甲距出发点的距离。

11. 电动机的输入功率为 30 kW ，效率为 90% ，用它来带动车床加工直径为 20 cm 的工件，车床效率为 80% ，转速为 800 r/min 。求车刀的切削力。

五、问答题

1. 在同一轴上装有两个直径不同的带轮，问两带轮边缘上点的线速度是否相同？它们的角速度是否相同？

10. 一列车刹车后以 $s = 16t - 0.2t^2$ (s 的单位为 m , t 的单位为 s) 的运动规律沿直线运动。求在刹车开始时的速度 v_0 ，并求刹车的时间及停车前所走过的路程。

2. 即时速度和平均速度有什么不同？

4. 功率、机械效率的意义各是什么？是不是功率大的机器，机械效率高？

3. 加速度的意义是什么？

第二章 静力学基础知识

一、填空题

1. 力对物体的作用效果是使物体的_____发生变化,使物体的_____发生变化。
2. 力是物体之间的相互_____。
3. 力对物体的作用效果取决于力的_____,_____、_____。
4. “刚体”是_____化的力学模型,指受力后大小和均不变的物体。
5. 物体的平衡状态指物体相对于参照系处于_____或_____的状态。
6. “机械运动”是指物体在_____的相对位置随_____而改变。
7. 刚体受到两个力的作用而平衡时,这两个力必须_____、_____、_____。
8. 受等值、反向、共线二力作用的刚体,必定处于_____状态,如果物体为杆件则称为“_____杆”。
9. 作用力和反作用力是两个物体间的相互作用,它们一定_____、_____、_____分别作用在_____。

10. 根据三力平衡汇交原理,只要知道平衡刚体上作用线不平行的两个力,第三力的大小和_____即可确定。
11. 凡是可以沿空间任何方向运动的物体都称为_____。
12. 凡是受周围物体的限制而不能沿某些方向运动的物体,称_____。
13. 周围物体对受力物体构成的运动限制作用称为_____。
14. 受力物体上的外力一般可分为_____力和_____力两大类。
15. 四种基本约束类型是_____、_____、_____、_____。
16. 固定铰链支座的约束反力方向不确定,故常用_____来表示。
17. 活动铰链支座的约束反力_____于支座支承面、方向_____ (不定、指向受力物、背离受力物)。
18. 将单独表示简单轮廓并在其上画有全部外力的图形称为物体的_____。

19. 在一个物体的受力图上_____ (只能、不但能) 画出全部外力, _____ (不能、也能) 画出与之相联系的其他物体。

二、判断题 (用“√”表示对, “×”表示错, 填入题末括号内)

1. 图 2-1 中所示各物体的受力图是否正确。a (); b (); c (); d ()
2. 物体的机械运动即为机械设备运转时各零件的运动。 ()
3. 静力学即研究受力物体的平衡, 又研究物体的受力分析方法。 ()
4. 工人手推小车前进时, 人手和小车之间只存在手对车的作用力。 ()
5. 一个力分解成二个共点力的结果是唯一的。 ()
6. 合力一定大于它的每一个分力。 ()
7. 作用力和反作用力是等值、反向、共线的一对力, 所以此二力一定平衡。 ()
8. 光滑面和活动铰链约束反力的方向均垂直于支承面。 ()
9. 凡受到二个外力作用的杆件均为二力杆。 ()
10. 刚体在二力作用下平衡时, 此二力一定等值、反向、共线。 ()
11. 刚体在汇交于一点的三个力作用下一定平衡。()

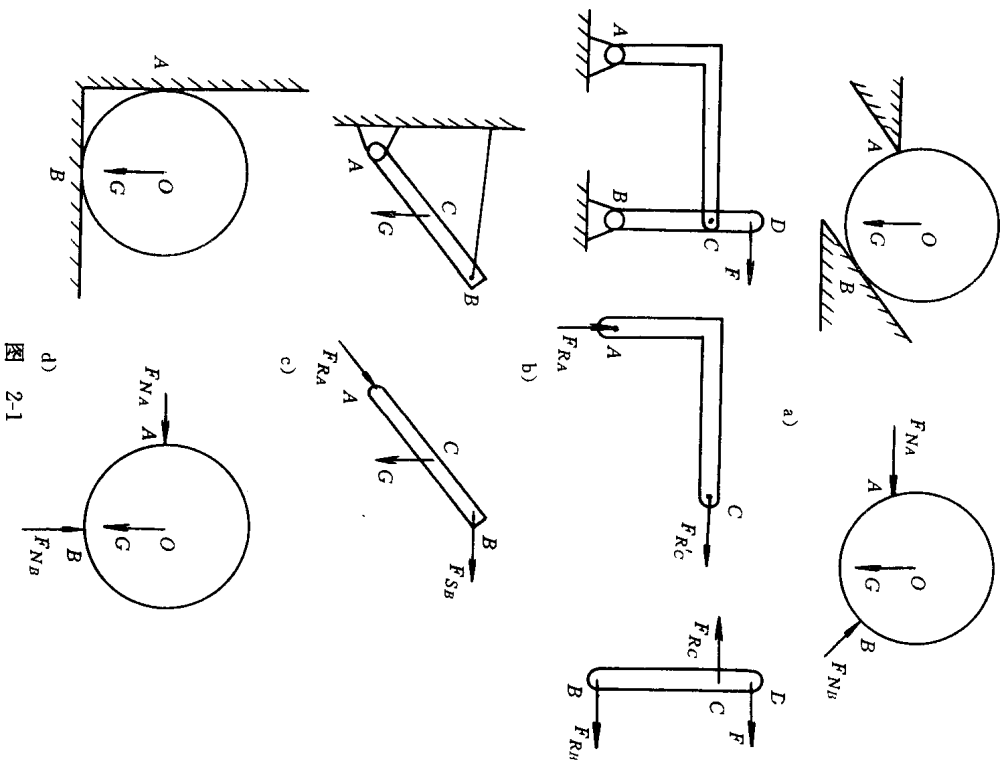


图 2-1