数学及应用

习题册

高等职业技术院校
公共课教材

SHUXUE JI YINGYONG XITICE

Gonggongke Jiaocai

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao

中国劳动社会保障出版社

本习题册与国家级职业教育培训规划教材——《数学及应用》配套使用。本习题册的编写紧扣教材的能力目标要求，既注重基础知识的巩固，又强调基本能力的培养，供高等职业技术院校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校学生使用。

本习题册由郭淑锋主编，潘广勋、郭建新、封向远、李顺合、田廷臣编写，陈建华主审。

图书在版编目(CIP)数据

数学及应用习题册/郭淑锋主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2005
高等职业技术院校公共课教材
ISBN 7－5045－5278－X

Ⅰ.数… Ⅱ.郭… Ⅲ.数学-高等学校；技术学校-习题 Ⅳ.01－44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 114651 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

（北京市惠新东街 1 号　邮政编码：100029）

出　版　人：张梦欣

*

山东省劳动厅机关印刷所印刷装订　新华书店经销

787 毫米×1092 毫米　16 开本　4.25 印张　93 千字

2005 年 9 月第 1 版　　2005 年 9 月第 1 次印刷

印数：10100 册

定价：6.00 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

ISBN 7-5045-5278-X

9 787504 552785 >

目 录

第一章　函　　数

§1.1　函　　数

1. 求下列函数的定义域：

(1) $y=\sqrt{1-x}+\sqrt{x+3}$

(2) $y=\sqrt{5-x}+\frac{1}{x-3}$

2. 作出函数 $y=|x|$ 的图像.

3. 一列火车从甲地开出 15 km 后，匀速行驶 2 h，然后减速行驶 10 km 到达乙地，甲乙两地相距 265 km. 写出火车离开甲地的距离 s（km）与匀速行驶的时间 t（h）之间的函数关系式.

4. 通过火车从 A 地向 B 地托运物品，托运费如下规定：当物品不超过 50 kg 时，按 0.32 元/kg 收费；当物品超过 50 kg 时，超过部分按 0.52 元/kg 收费，托运物品最多不能超过 100 kg. 写出托运费与物品重量之间的函数关系式.

§1.2　指 数 函 数

1. 计算下列各式（式中字母均为正值）：

(1) $0.27^{-\frac{1}{3}}+\left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}}$

(2) $\sqrt[6]{\left(\frac{8x^3}{125y^3}\right)^4}$

(3) $(2a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}})(-6a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{3}})\div(-3a^{\frac{1}{6}}b^{\frac{5}{6}})$

2. 求函数 $y=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^x-\frac{1}{4}}$的定义域.

3. 解不等式：$3^{3x-1}>3^{-2x}$.

4. 某城市人均绿地占有量为 5 m^2，计划今后几年内每年比上一年增加 12%，写出人均绿地占有量 y（m^2）随着经过的年数 x 变化的函数关系式，并求出 5 年后人均绿地占有量是多少(精确到 0.01)?

5. 某城市城镇居民人均收入 1997 年为 8 652 元，2004 年为 15 816 元，这 7 年中该市城镇居民人均收入平均每年增长百分之几？

§1.3 对数函数

1. 计算下列各式：

（1）$\log_5 \frac{\sqrt[3]{25}}{5} \cdot \log_2 8$

（2）$\lg 16 + \lg 25 - \lg 4$

（3）$\log_4 3 \cdot \log_3 25 \cdot \log_5 8$

2. 已知 $\log_2 x = 3$，$\log_2 y = 2$，$\log_2 z = \frac{1}{2}$，求 $\log_2 \frac{x^2\sqrt{y}}{z}$ 的值.

3. 求函数 $y = \sqrt{\lg(x-1)}$ 的定义域.

4. 解不等式：$\log_5(3x+1)>\log_5(5-x)$.

5. 某种放射性物质最初的质量是 10 g，经过衰变一年后剩留量是原来的 84%，写出这种物质的剩留量 w (g) 随时间 t (单位：年) 变化的函数关系式 (假设衰变率不变)，并求出多少年后该物质的剩留量是原来的一半 (保留到整数).

§1.4 幂 函 数

1. 求下列函数的定义域：

(1) $y=x^{-\frac{1}{2}}+x^{\frac{3}{2}}$.

(2) $y=(1-2x)^{\frac{1}{2}}+2x^{-3}$.

2. 解不等式：$(2x-1)^{\frac{1}{2}}>(2-x)^{\frac{1}{2}}$.

3. 用描点法作出函数 $y=x^{\frac{2}{3}}$ 的图像，并根据图像比较下列两组值的大小.

(1) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{3}}$，$\left(-\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{3}}$　　(2) $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{2}{3}}$，$\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{2}{3}}$

综 合 训 练

1. 作出函数 $y=|x-1|$ 的图像.

2. 设函数 $y_1=\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-1}$，$y_2=\left(\frac{1}{3}\right)^{5-x}$，求使 $y_1<y_2$ 的 x 的值.

3. 已知 $\log_a \frac{2}{3}<1$，确定 a 的取值范围.

4. 设某市当年的国民生产总值是 800 亿元.

(1) 若计划平均每年的增长率为 12%，写出该市国民生产总值 y（亿元）与经过的年数 x 的函数关系式.

(2) 问该市 5 年后（不包括当年）的国民生产总值可达多少亿元(精确到 0.1 亿元)?

(3) 如果该市计划 5 年后（不包括当年）的国民生产总值达到 1 500 亿元，平均每年的增长率是多少（精确到 0.1%)?

(4) 如果平均每年的增长率为 12%，问多少年后该市的国民生产总值可达 1 900 亿元（精确到 1 年)?

第二章　三 角 函 数

§2.1　角的概念的推广

1. 填空题

（1）射线按顺时针方向旋转所成的角是________角，按逆时针方向旋转所成的角是________角.

（2）经过 2 h，时钟的分针所旋转的角是________.

（3）1 000°的角是第________象限角.

（4）终边在 y 轴上的角可表示为________.

（5）第二象限角可表示为________.

（6）与 45°角终边相同的角可表示为________.

2. 判断题（正确的画“√”，错误的画“×”）

（1）凡终边与始边重合的角为零度角.　（　　）

（2）500°的角与 −580°的角是终边相同的角.　（　　）

（3）若角的终边与始边互为反向延长线，则此角是 180°角.　（　　）

（4）若角 α 是第二象限角，则角 $\frac{\alpha}{2}$ 一定是第一象限角.　（　　）

3. 选择题（把正确答案的序号填在括号内）

（1）四个角的大小分别是：①160°；②480°；③ −960°；④ −1 600°，其中的第二象限角是（　　）.

A. ①　　B. ①、②

C. ①、②、③　　D. ①、②、③、④

（2）若 α 是第三象限角，当其终边再按顺时针方向旋转 630°后，角 α 是（　　）.

A. 第一象限角　　B. 第二象限角

C. 第三象限角　　D. 第四象限角

（3）下列命题中，正确命题的个数是（　　）.

①小于 90°的角是锐角　　②相等角的终边一定重合

③终边相同的角一定相等　　④一个角必属于某个象限

A. 0　　B. 1　　C. 2　　D. 3

（4）若角 α 是第三象限角，则 $-\alpha$ 是（　　）.

A. 第一象限角　　B. 第二象限角

C. 第三象限角　　D. 第四象限角

4. 解答题

（1）写出与下列各角终边相同的角：

① −75°　②475°　③270°　④0°

(2) 设 α 是锐角，当 k 为整数时，$\alpha+k\cdot360°$、$-\alpha+k\cdot360°$、$\alpha+k\cdot180°$、$-\alpha+k\cdot180°$分别是哪个象限的角？

§2.2 弧　度　制

1. 填空题

(1) ①$90° =$ ________ rad;

②$22°30' =$ ________ rad;

③$255° =$ ________ rad;

④$-144° =$ ________ rad;

⑤$\frac{7\pi}{8} =$ ________°;

⑥$-\frac{2\pi}{7}$ ________°.

(2) 在弧度制下，终边落在 y 轴上的角可表示为________.

(3) 设圆半径为 50 cm，那么 30°圆心角所对的圆弧长是________.

(4) 若 120°圆心角所对的弧长是 31.42 cm，则此圆的半径为________.

2. 计算题

(1) 用白铁皮剪制一扇形，要求扇形的半径为 86 cm，弧长是 150 cm，问圆心角应剪成多少度（精确到 1°）？

(2) 根据图 2—1 所示尺寸（单位：cm)，求弯管的长是多少？

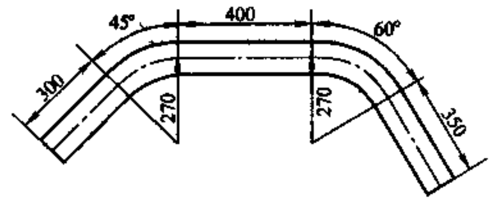

图 2—1

§2.3 任意角的三角函数

1. 填空题

(1) 设角 α 的终边过点 M（-5, 12)，则三角函数值 $\sin\alpha =$ ________，$\cos\alpha =$ ________，$\tan\alpha =$ ________.

(2) 若角 α 的终边过点 $P(a, a)(a\neq0)$，则 $\sin\alpha =$

________，$\cos\alpha=$________，$\tan\alpha=$________.

(3) 若角 α 的终边过点 $Q(a,0)(a<0)$，则 $\sin\alpha=$________，$\cos\alpha=$________，$\tan\alpha=$________.

(4) 若 $\sin\alpha=\frac{1}{3}$，且 α 的终边过点 $N(-1, y)$，则角 α 是第________象限角；点 N 的纵坐标为 $y=$________，$\cos\alpha=$________，$\tan\alpha=$________.

(5) 若 $\sin\alpha$ 与 $\tan\alpha$ 同号，则角 α 应是第________象限角.

(6) 若 $\cos\alpha$ 与 $\tan\alpha$ 异号，则角 α 应是第________象限角.

(7) 若 $\sin\alpha\cdot\cos\alpha>0$，则角 α 应是第________象限角.

(8) 乘积 $\sin1\cdot\cos2\cdot\tan3$ 的符号为________.

(9) $\sin270^\circ-2\cos0^\circ-\tan180^\circ=$________.

(10) $a^2\sin90^\circ-b^2\cos180^\circ-2b\sin270^\circ\cdot a\cos0^\circ=$________.

2. 判断题（正确的画“√”，错误的画“×”）

(1) sin5 没有意义.　(　　)

(2) 对于正切函数 $\tan\alpha$，角 α 可取任意实数.　(　　)

(3) $\sin820^\circ=\sin100^\circ$.　(　　)

(4) 如果 $\alpha\in\left(\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right)$，那么 $\cos\alpha$ 与 $\tan\alpha$ 的值同号.　(　　)

(5) 如果 $\alpha\in\left(2k\pi+\frac{\pi}{2}, (2k+1)\pi\right)$，那么 $\cos\alpha\cdot\tan\alpha$ 值的符号为正.　(　　)

(6) $\sin\alpha+\cos\alpha=1$.　(　　)

(7) $(\sin\alpha+\cos\alpha)^2=1$.　(　　)

(8) $\sin^4\alpha-\cos^4\alpha=\sin^2\alpha-\cos^2\alpha$.　(　　)

(9) $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha=1$.　(　　)

(10) 已知 $\tan\alpha=\frac{3}{4}$，因为 $\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$，所以 $\sin\alpha=3,\cos\alpha=4$.　(　　)

3. 选择题（把正确答案的序号填在括号内）

(1) 若角 α 的终边上有一点 $P(3a,-4a)(a<0)$，则 $\sin\alpha\cdot\tan\alpha$ 的值是(　　).

A. $\frac{16}{15}$　　B. $\frac{15}{16}$

C. $-\frac{16}{15}$　　D. $-\frac{15}{16}$

(2) 使式子 $\sqrt{-\cos\alpha}+\sqrt{\tan\alpha}$ 有意义的角 α 的终边应在(　　).

A. 第一象限或 y 轴上

B. 第二象限或 x 轴上

C. 第三象限或 x 轴负半轴上

D. 第四象限或 y 轴负半轴上

(3) $(\cos A+\sin A)^2+(\cos A-\sin A)^2=$ (　　).

A. $2\cos^2A$　B. 2　C. $2\sin^2A$　D. -2

(4) 设 α 是第四象限角，则 $\sin\alpha\cdot\sqrt{1-\cos^2\alpha}-\cos\alpha\cdot\sqrt{1-\sin^2\alpha}=$ (　　).

A. 1　B. -1　C. ±1　D. $\cos2\alpha$

(5) 已知 $\sin\alpha=m(|m|<1)$，则 $\tan\alpha$ 的值是 (　　).

A. $\frac{m}{\sqrt{m^2-1}}$　　B. $\frac{m}{\pm\sqrt{m^2-1}}$

C. $\dfrac{m}{\sqrt{1-m^2}}$　　　　D. $\dfrac{m}{\pm\sqrt{1-m^2}}$

4. 计算题

(1) 已知 $\cos\alpha=-\dfrac{3}{5}$，$\alpha\in$ Ⅲ，求 α 的其他三角函数值.

(2) 已知 $\tan\alpha+\sin\alpha=m$，$\tan\alpha-\sin\alpha=n$，$m+n\neq 0$，求 $\cos\alpha$ 的值.

§2.4　已知三角函数值求角

1. 填空题

(1) $\sin\left(-\dfrac{\pi}{3}\right)=$________.

(2) $\cos\left(-\dfrac{\pi}{4}\right)=$________.

(3) $\tan\left(-\dfrac{\pi}{6}\right)=$________.

(4) $\sin120°\cdot\cos150°=$________.

(5) $\cos210°\cdot\tan240°=$________.

(6) $\tan\dfrac{5\pi}{4}\cdot\sin\dfrac{7\pi}{6}\cdot\cos\dfrac{4\pi}{3}=$________.

(7) $\sin\dfrac{5\pi}{3}\cdot\cos\dfrac{7\pi}{4}=$________.

(8) $\sin870°-\cos600°=$________.

2. 判断题（正确的画“√”，错误的画“×”）

(1) 负角的各三角函数值还是负值.　(　　)

(2) $\tan(180°+\alpha)=\tan180°+\tan\alpha$.　(　　)

(3) $\cos(\alpha-\pi)=\cos(\pi-\alpha)$.　(　　)

(4) $\sin(\alpha-\pi)=\sin(\pi-\alpha)$.　(　　)

(5) $3\sin160°+4\cos230°+3\sin200°+4\cos310°=0$.　(　　)

(6) $\sin\left(-\dfrac{17\pi}{3}\right)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.　(　　)

3. 选择题（把正确答案的序号填在括号内）

(1) 将 $\cos596°45'$ 化成锐角三角函数，应是（　　）.

A. $\cos56°45'$　　B. $\sin56°45'$

C. $-\cos56°45'$　　D. $-\sin56°45'$

(2) 在△ABC 中，不管其形状如何，表达式①$\sin(A+B)+\sin C$，②$\cos(A+B)+\cos C$，③$\tan(A+B)+\tan C$ 中，始终表示常数的是（　　）.

A. ①　　B. ②

C. ③　　D. ①和②

(3) 在△ABC 中，若 $\sin2A=\sin2B$，则此三角形是（　　）.

A. 等腰三角形　　B. 直角三角形

C. 等腰直角三角形　D. 等腰三角形或直角三角形

(4) 若 $\sin x=-\frac{1}{2}$，则适合条件的角是(　　).

A. -60°　　B. -30°　　C. 30°　　D. 60°

(5) 若 $\sin 2x\cdot\sin 3x=0$，$0\leqslant x\leqslant 2\pi$，则适合条件的 x 的个数是（　　）.

A. 6　　B. 7　　C. 8　　D. 9.

4. 计算题

(1) 求$\sqrt{3}\cdot\cos 240^\circ-2\tan 240^\circ$的值.

(2) 求$\sin(-1\,230^\circ)\cdot\cos 1\,290^\circ+\cos(-1\,020^\circ)\cdot\sin(-1\,050^\circ)$的值.

(3) 求$\sin^2\frac{19\pi}{4}+\tan^2\frac{37\pi}{4}\cdot\cos(-9\pi)$的值.

(4) 已知$\sin(\alpha+\pi)=-\frac{2}{3}$，$\alpha$ 为锐角，求$\cos(2\pi-\alpha)$和 $\tan(\pi-\alpha)$的值.

5. 设$\alpha\in[0,2\pi]$，求满足下列条件的角 α

(1) $\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) $\cos\alpha=-\frac{1}{2}$

(3) $\tan\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{3}$

（4）$\tan\alpha = 0.414\ 2$

6. 设$\alpha \in [0,2\pi]$，试用$\arcsin m$、$\arccos m$ 或 $\arctan m$ 的形式表示满足下列条件的角 α.

（1）$\sin\alpha = 0.394\ 5$

（2）$\cos\alpha = -0.472\ 8$

（3）$\tan\alpha = 0.523\ 6$

§2.5 解斜三角形

1. 填空题

（1）在$\triangle ABC$ 中，若 $a^2+b^2-c^2<0$，则$\angle C$ 是________角.

（2）在$\triangle ABC$ 中，若 $\sin^2 A+\sin^2 B=\sin^2 C$，则此三角形是________三角形.

（3）若 $\triangle ABC$ 的面积为 $S_\triangle=\frac{1}{2}a\cdot b\cdot\cos C$，则$\angle C=$________.

（4）在$\triangle ABC$ 中，$\angle A=60^\circ$，$a=3$，则它的外接圆半径 $R=$________.

（5）在$\triangle ABC$ 中，若 $a=2$，$b=\sqrt{2}$，$c=\sqrt{3}+1$，则$\angle A=$________.

（6）在$\triangle ABC$ 中，若 $a=3\sqrt{3}$，$c=2$，$\angle B=150^\circ$，则 $b=$________.

2. 选择题（把正确答案的序号填在括号内）

（1）三角形的两个角分别为 30°和 45°，若 45°角所对边的边长是 8，那么 30°角所对边的边长应是（　　）.

A. 4　　B. $4\sqrt{2}$　　C. $4\sqrt{3}$　　D. $4\sqrt{6}$

（2）在$\triangle ABC$中，$AB=10$，$\angle C=60^\circ$，则这个三角形的外接圆半径是（　　）.

A. $\frac{10\sqrt{3}}{3}$　B. $\frac{20\sqrt{3}}{3}$　C. $10\sqrt{3}$　D. $20\sqrt{3}$

（3）在$\triangle ABC$中，符合下列条件的$\angle A$只有一个解的等式是（　　）.

A. $\sin A=\frac{1}{3}$　　B. $\lg\tan A=0$

C. $\sin^2 A=1-\cos^2 27^\circ$　D. $\sqrt{3}\tan^2 A-4\tan A+\sqrt{3}=0$

（4）已知一个三角形三条边的长依次为2、2和$2\sqrt{3}$，则最大角是（　　）.

A. 90°　B. 120°　C. 135°　D. 150°

（5）在$\triangle ABC$中，三条边长分别为a、b、c，且方程$x^2-2cx+a^2+b^2=0$有两个相等的实数根，则这个三角形是（　　）.

A. 锐角三角形　　B. 直角三角形

C. 钝角三角形　　D. 等腰三角形

（6）在$\triangle ABC$中，$AB=c$，$BC=a$，$AC=b$，$\angle B=60^\circ$，那么$a^2-ac+c^2-b^2$的值（　　）.

A. 大于零　B. 小于零　C. 等于零　D. 等于1

3. 计算题

（1）在$\triangle ABC$中，已知$\angle B=48^\circ 40'$，$\angle C=64^\circ 20'$，$a=14.5$，解此三角形.

（2）在$\triangle ABC$中，已知$a=400$，$\angle A=36^\circ 40'$，$\angle B=79^\circ 50'$，解此三角形.

（3）三角形的三边长分别为7、$4\sqrt{3}$、$\sqrt{13}$，求此三角形的最小角.

（4）球面圆台的截面如图2—2所示，车工在加工球面圆台时，必须先求出上底直径d，再求出球面部分的高h，才能车出球面部分．根据图中所示球面圆台的截面尺寸，求d和h（精确到0.1 mm）.