

中学数学
空军应用习题集
(试用本)

空军政治部宣传部编

一九八〇年三月

目 录

初中第五、六册

第一章 直角坐标系	1
习题一.....	3
第二章 解三角形	5
习题二.....	7
习题三.....	14
第三章 圆	20
习题四.....	20
习题五.....	23
习题六.....	25
习题七.....	27
习题八.....	30
第四章 函数及其图象	32
习题九.....	32
习题十.....	35
习题十一.....	38
习题十二.....	44
第五章 直线和圆的方程	48
习题十三.....	50

高中第一、二册

第一章 幂函数 指数函数 对数函数	52
习题一	55
习题二	58
第二章 三角函数	60
习题三	68
习题四	71
习题五	75
第三章 两角和与差的三角函数	79
习题六	82
习题七	86
第四章 反三角函数和简单三角方程	88
习题八	91
第五章 空间图形	95
习题九	97
习题十	101
习题十一	108
习题十二	114
习题十三	118
习题十四	122
习题十五	125

高中第三、四册

第三章 复数	128
习题一	131
第四章 排列、组合和二项式定理	133
习题二	134
习题三	136
第五章 概 率	140
习题四	140
习题五	142
习题六	144
习题七	147
第七章 数列和极限	148
习题八	150
习题九	153
习题答案	156

初中第五、六册

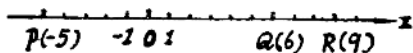
第一章 直角坐标系

例1 已知数轴上有 $P(-5)$ 、 $Q(6)$ 、 $R(9)$ 三点。

(1) 求 PQ 、 QP 、 QR 和 RP 的数量；

(2) 求 P 、 Q 和 R 、 P 每两点间的距离。

解：



$$(1) \quad PQ = 6 - (-5) = 11,$$

$$QP = (-5) - 6 = -11,$$

$$QR = 9 - 6 = 3,$$

$$RP = (-5) - 9 = -14.$$

$$(2) \quad |PQ| = |6 - (-5)| = |11| = 11,$$

$$|RP| = |(-5) - 9| = |-14| = 14.$$

例2 已知我炮兵部队某炮位的坐标是 $A(-2, 3)$ ，观察所发现一敌坦克的坐标是 $B(-4, -5)$ ，求炮位与敌坦克之间的距离。（单位公里）

解：这里 $x_1 = -2$ ， $y_1 = 3$ ； $x_2 = -4$ ， $y_2 = -5$ 。

代入两点间的距离公式，得

$$\begin{aligned}|AB| &= \sqrt{(-4 - (-2))^2 + (-5 - 3)^2} \\&= \sqrt{(-2)^2 + (-8)^2} \\&= \sqrt{4 + 64} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17} \approx 8.2(\text{公里}).\end{aligned}$$

答：炮位与敌坦克之间的距离约8.2公里。

例3 A 、 B 两城在地图上的坐标分别是 $(-2, -2)$ 、 $(2, 6)$ ，在两城连线上有一雷达站 C ， AC 之间的距离为 AB 间距离的 $\frac{1}{4}$ ，求雷达站的坐标。

解： $|AC| = \frac{1}{4}|AB|,$

即 $4|AC| = |AB|,$

而 $|AB| = |AC| + |CB|,$

则 $4|AC| = |AC| + |CB|,$

$$3|AC| = |CB|,$$

$$\therefore \lambda = \frac{|AC|}{|CB|} = \frac{1}{3}.$$

设 C 点的坐标是 (x, y) ，则

$$\left\{ \begin{aligned} x &= \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda} = \frac{-2 + \frac{1}{3} \times 2}{1 + \frac{1}{3}} = \frac{-\frac{4}{3}}{\frac{4}{3}} = -1, \\ y &= \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda} = \frac{-2 + \frac{1}{3} \times 6}{1 + \frac{1}{3}} = \frac{0}{\frac{4}{3}} = 0. \end{aligned} \right.$$

答：雷达站的坐标是 $(-1, 0)$ 。

习 题 一

1. 飞机上的航行指示器是用坐标来确定飞机位置的。航行指示器指出：

(1) 飞机在横轴北面50公里，纵轴西面80公里；

(2) 飞机在横轴南面70公里，纵轴东面20公里。

在图 1—1 里标出飞机的位置（图中 O 表示 机 场 的 位置）。

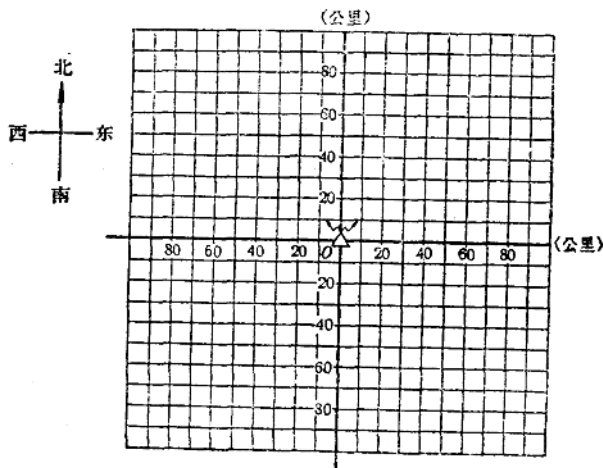


图 1—1

2. 一架歼击机打地靶，弹着点是 A 点、 B 点（图 1—2，

O点表示地靶中心)，用坐标表示出A点和B点的位置。

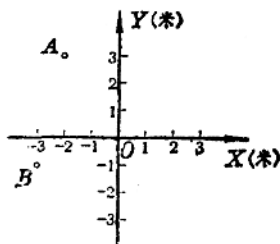


图1-2

3. 我炮兵观察所以地图上某一点为原点，测得火炮与目标的坐标分别为(500, 200)、(1900, 2100) (单位米)，求火炮到目标间的距离。

4. 某海域有三个灯塔，其坐标分别是 $A(-5, 0)$ 、 $B(5, 0)$ 、 $C(0,$

$5\sqrt{3})$ (单位哩)，有一汽艇从A出发，经过B、C又回到A，求航程至少是多少哩。

5. 已知两个机场的坐标分别是(10, -2)、(-4, 8)，要想在两机场的连线上修一油库，并使其到两机场的距离都相等，求油库所在地的坐标。

6. 某工程部队修建三个洞库，已知甲洞库的坐标是(2, 5)，乙洞库的坐标是(4, 8)，丙洞库在甲乙两洞库的连线上，并且到甲洞库的距离是甲乙两洞库间距离的

$\frac{2}{5}$ ，求丙洞库所在地的坐标。

第二章 解三角形

一 直角三角形的解法

例1 雷达在A点测得敌机的斜距离AB为25公里，仰角为 29° （如图2—1所示），求敌机的高度BC和敌机的水平距离AC。

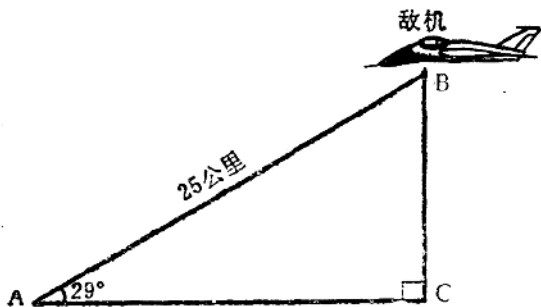


图2—1

解：已知 $\triangle ABC$ 是直角三角形， $AB = 25$ 公里， $\angle A = 29^\circ$ 。

$$\therefore \cos A = \frac{AC}{AB},$$

$$\begin{aligned}\therefore AC &= AB \cdot \cos A = 25 \times \cos 29^\circ \\ &= 25 \times 0.8746 \approx 21.87 \text{ (公里)}.\end{aligned}$$

$$\therefore \sin A = \frac{BC}{AB},$$

$$\begin{aligned}\therefore BC &= AB \cdot \sin A \\ &= 25 \times \sin 29^\circ \\ &= 25 \times 0.4848 \\ &\approx 12.12 \text{ (公里)}.\end{aligned}$$

答：敌机的高度约为12.12公里，水平距离约为21.87公里。

例2 如图2—2所示，飞机由2000米高处的B点下滑，在无风的情况下，飞机从B点下滑到A点，下滑角A是 30° ；现受逆风的影响，飞机从B点下滑到D点，下滑水平距离减少了500米。求飞机受逆风影响时的下滑角 α 。

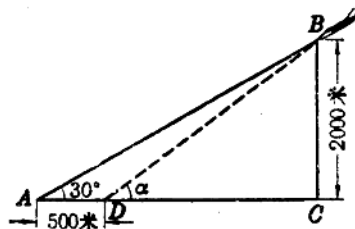


图2—2

解：从图中看出，要求下滑角 α ，可以先求下滑角 α 的邻边DC；而要求DC，又须先求出AC。在 $Rt\triangle ABC$ 中

$$\operatorname{ctg} A = \frac{AC}{BC},$$

$$\therefore AC = BC \cdot \operatorname{ctg} A = 2000 \times \operatorname{ctg} 30^\circ \\ = 2000 \times 1.732 = 3464 \text{ (米)}。$$

$$DC = AC - AD = 3464 - 500 = 2964 \text{ (米)}。$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{DC} = \frac{2000}{2964} \approx 0.6748,$$

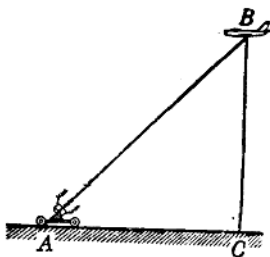
查表, 得

$$\alpha = 34^\circ 1'。$$

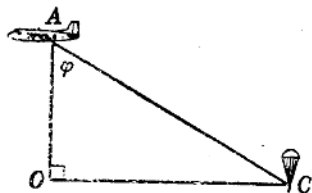
答: 飞机受逆风影响时的下滑角 α 为 $34^\circ 1'$ 。

习 题 二

1. 如图, 雷达探照灯的仰角 A 是 44.5° , 在距离显示器上看出敌机的斜距离 AB 是 12 公里。求敌机到探照灯的水平距离 AC 。



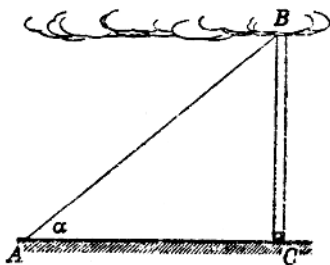
第 1 题



第 2 题

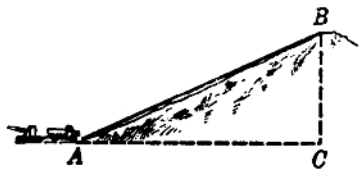
2. 如图, 空降兵跳伞的高度 AO 是 2000 米, 实际偏差 OC 是 3500 米。求投下角 φ 。
3. 如图, 云幕灯从地面上的 C 点发出射向云层的光柱 CB ,

CB 和地面 AC 垂直，在 A 点观测云上的亮点 B ，仰角 α 是 40° 。已知 A 点到 C 点的距离是500米，求云高 BC 。



第3题

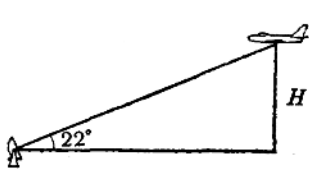
4. 如图，牵引车牵引火炮通过675米高的山坡。在 $\frac{1}{20000}$ 的地图上量得山脚到山顶的水平距离 AC 是7.5厘米。求山坡的倾斜角 A 和牵引车爬坡所走的斜距离 AB 。



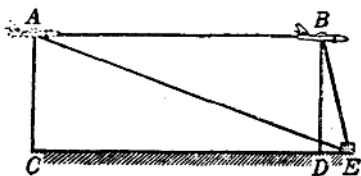
第4题

5. 如图，雷达发出电波后 $\frac{1}{3750}$ 秒收到回波。已知雷达的仰角是 22° ，电波的速度是每秒钟 3×10^8 米，求目标的

高度 H 。

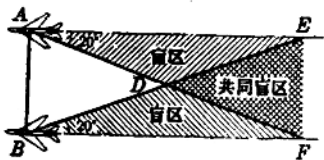


第5题



第6题

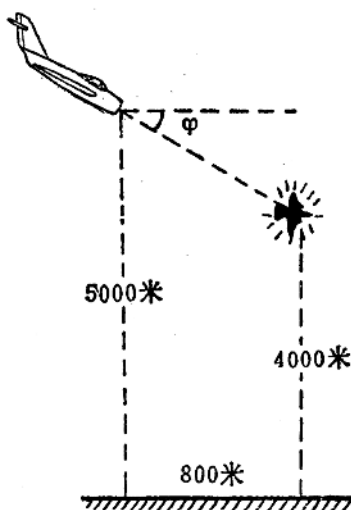
6. 如图，一架飞机对正目标作水平直线飞行，高度 AC 是 5400 米。飞机在 A 点时观测目标 E ，垂直观测角 $\angle CAE$ 是 70° ；1.5 分钟后到达 B 点，再观测目标 E ，垂直观测角 $\angle DBE$ 是 14° 。问这架飞机每小时飞多少公里？
7. 如图，两架击歼机 A 和 B 并排飞行，它们的纵轴线 AE 和 BF 都垂直于 AB 。两机尾后的左右两边各有 20° 的搜索警戒盲区，交错形成一个共同警戒盲区。为了防止敌机从后方偷袭，最小警戒距离 AD 应是 1000 米。这时两机的间隔 AB 应是多少米？（提示：作 $DC \perp AB$ ）



第7题

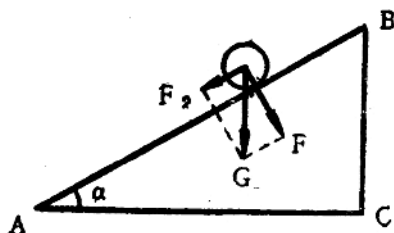
8. 如图所示，某次空战，我机高 5000 米，敌机高 4000 米，

我机与敌机水平距离为 800 米，飞行员开炮击中敌机，问攻击时的俯角 φ 为多大？



第 8 题

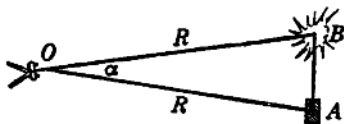
9. 从力学中知道，一个作用力可以根据平行四边形法则分



第 9 题

解为两个分力。现斜面上有一个物体（如图所示），它的重力 $OG=20$ 公斤，该力可分解为垂直于斜面和平行于斜面的两个分力 OF_1 和 OF_2 。如果斜面的倾斜角 α 是 30° 。求这两个分力的大小。

10. 如图，火炮从 O 点向目标 A 射击时，弹丸偏离目标在 B 点爆炸，在 O 点观测 A 和 B ，所成的视角是 α 。如果 OA 、 OB 都等于 R ，试证明炸点偏差量 $AB=2R\sin\frac{\alpha}{2}$ 。
(提示：从 O 点作 AB 的垂线)



第10题

11. 相距1000米的甲、乙两个观察哨，同时发现了一架敌机，已知甲的仰角为 45° ，乙的仰角为 60° ，试求这时的敌机高度。

二 斜三角形的解法

例1 如图2—3所示，某飞机的空速为400公里/小时，风角 C 为 47° ，风速为56公里/小时，求飞机的偏流角和地速。

解：在 $\triangle ABC$ 中，根据正弦定理，得

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C},$$

$$\therefore \sin A = \frac{BC \cdot \sin C}{AB} = \frac{56 \times \sin 47^\circ}{400} = \frac{56 \times 0.7314}{400} \\ \approx 0.1024.$$

查表，得

$$\angle A = 5^\circ 53',$$

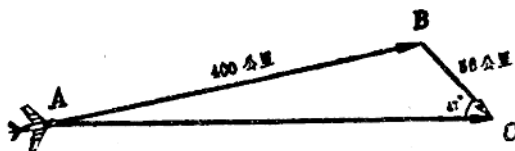


图 2-3

$$\text{又} \because \frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C},$$

$$\text{而} \quad \angle B = 180^\circ - 47^\circ - 5^\circ 53' = 127^\circ 1',$$

$$\therefore AC = \frac{AB \cdot \sin B}{\sin C} = \frac{400 \times \sin 127^\circ 1'}{\sin 47^\circ} \\ = \frac{400 \times 0.7974}{0.7314} = 436 \text{ (公里/小时)}.$$

答：偏流角为 $5^\circ 53'$ ，地速为 436 公里/小时。

例 2 如图 2-4，某飞机从机场 A 向正北飞行，计划到达距机场 1500 公里的目的地 B，因风从东偏北吹来，形成 5° 的偏流角 ($\angle BAC$)，2 小时后，飞行了 1000 公里 (AC)，问尚与目的地 B 还相距多少公里？

解：本题已知两边及它们的夹角，可应用余弦定理，

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos A \\ &= 1000^2 + 1500^2 - 2 \times 1000 \\ &\quad \times 1500 \times \cos 5^\circ \\ &= 1000000 + 2250000 - 3000000 \\ &\quad \times 0.9962 \\ &= 261400 \end{aligned}$$

$$a = \sqrt{261400} \approx 511.3 \text{ (公里)}。$$

答：飞机尚距目的地B还有511.3公里。

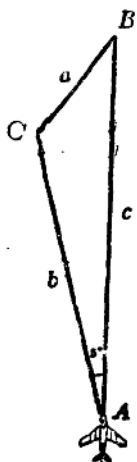


图2-4

例3 图2-5是起重机装置的示意图。支柱a长8米，动杆b长15米。当钢索c的长是20米的时候，支柱和动杆的夹角 α 是多少度？

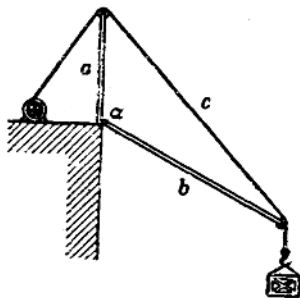


图2-5

$$\text{解： } c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha,$$

$$\therefore \cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

$$= \frac{8^2 + 15^2 - 20^2}{2 \times 8 \times 15}$$

$$= -0.4625.$$