



# 代数 I

仅限用于 2023 年 1 月 25 日（星期三）下午 1 时 15 分至下午 4 时 15 分

学生姓名 \_\_\_\_\_

学校名称 \_\_\_\_\_

在本考试中，严禁持有或使用任何形式的通讯工具。如果你持有或使用了任何的通讯工具，无论多短暂，你的考试都将无效，并且不会得到任何分数。

请用工整字迹在以上横线填写你的姓名和学校名称。

已经提供给你分开的答题纸用于填写**第 I 部分**的答案。按照监考人的指示把你的学生资料填写在答题纸上。

本试卷包括四部分，共计 37 题。你必须回答试卷中的所有问题。请将**第 I 部分**选择题的答案填写在分开的答题纸上。将**第 II 部分**、**第 III 部分**和**第 IV 部分**的答案直接写在这份考题本上。所有答案均需用钢笔填写，但图表和绘图则应使用铅笔。请清楚列出必要的步骤，包括所有的公式代换、图表、图形、表格等。利用针对每个问题所提供的信息来计算出你的答案。注意，图表未必按比例绘制。

你在回答本试卷某些考题所需用到的公式，都已列在本试卷的最后。这一页是齿孔纸，你可以将其从考题本上撕下。

本考试的任何部分都不允许使用草稿纸，但你可把本考题中的空白处用作草稿纸。在本考题的最后一页有一张带齿孔的画图用草稿纸，可用于不要求要作图，但作图可能帮助解题的任何问题。你可以将此页从考题本上撕下。在这张画图用草稿纸上做的内容都不会被计分。

在本次考试结束后，你必须签署印在答题纸最后的声明，表明在考试之前你没有非法得到本考试的试题或答案，并且在本考试中回答问题时没有给予过或接受过任何的帮助。如果你不签署此项声明，你的答题纸将不会被接受。

**注意：**

所有考生在考试时必须备有绘图计算器和画直线用尺（直尺）。

**未经指示请勿打开本考题本。**

## 第 I 部分

请回答这一部分的所有 24 道考题。每个正确的答案可得 2 分。部分分数是不允许的。利用针对每个问题所提供的信息来计算出你的答案。注意，图表未必按比例绘制。根据每一道题目的陈述或问题，在所给答案中选择最佳完成陈述或回答问题的词或语句。请将答案写在分开的答题纸上。 [48]

用这块空白处  
进行计算。

1 当表达式  $2x(x - 4) - 3(x + 5)$  被写成最简形式时，其结果为

- (1)  $2x^2 - 11x - 15$                       (3)  $2x^2 - 3x - 19$   
(2)  $2x^2 - 11x + 5$                       (4)  $2x^2 - 3x + 1$

2 点  $(3, w)$  位于  $y = 2x + 7$  的图形上。 $w$  的值是多少？

- (1)  $-2$                                       (3)  $10$   
(2)  $-4$                                       (4)  $13$

3 学生们被要求将  $2x^3 + 3x + 4x^2 + 1$  写成标准形式。四名学生的答案如下所示。

阿莱克撒:  $4x^2 + 3x + 2x^3 + 1$

凯罗尔:  $2x^3 + 3x + 4x^2 + 1$

莱恩:  $2x^3 + 4x^2 + 3x + 1$

埃里克:  $1 + 2x^3 + 3x + 4x^2$

哪个学生的答案是正确的？

- (1) 阿莱克撒                              (3) 莱恩  
(2) 凯罗尔                                (4) 埃里克

4 已知  $f(x) = -3x^2 + 10$ ，则  $f(-2)$  的值为多少？

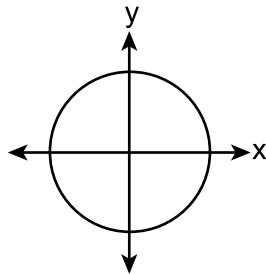
- (1)  $-26$                                       (3)  $22$   
(2)  $-2$                                         (4)  $46$

用这块空白处  
进行计算。

5 哪个关系是一个函数?

$\{(1,3), (2,1), (3,1), (4,7)\}$

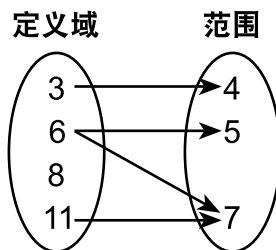
(1)



(3)

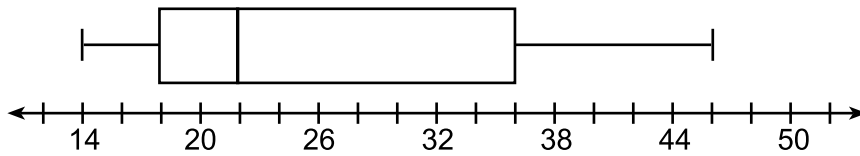
输入	输出
-6	-2
-4	2
7	3
7	5

(2)



(4)

6 在下方的方框图中, 第三四分位数的值是多少?



(1) 18

(3) 36

(2) 22

(4) 46

7  $2 + 3(2a + 1) = 3(a + 2)$  的解是什么?

(1)  $\frac{1}{7}$

(3)  $-\frac{3}{7}$

(2)  $\frac{1}{3}$

(4)  $-\frac{1}{3}$

用这块空白处  
进行计算。

- 8 一个星期六下午，三位朋友决定记录从早上 8 点至中午期间，他们在每个小时内收到的短信数量。结果如下所示。  
艾米莉说她收到的短信数量每小时会递增 8 条。  
杰西卡说她收到的短信数量每小时会翻一倍。  
克里斯说他在第一个小时内收到了 3 条，第二个小时内收到 10 条，第三个小时内没有收到短信，最后一个小时内收到 15 条。  
哪些（位）朋友的回答能将他们每小时收到的短信数量最好地表达成为一个线性函数？
- (1) 仅有艾米莉                                    (3) 艾米莉和克里斯  
(2) 仅有杰西卡                                   (4) 杰西卡和克里斯
- 9 哪个表达式等值于  $(x + 4)^2(x + 4)^3$ ?
- (1)  $(x + 4)^6$                                     (3)  $(x^2 + 16)^6$   
(2)  $(x + 4)^5$                                    (4)  $(x^2 + 16)^5$
- 10 凯特琳针对函数  $f(x) = ax^2$  绘制图形，其中  $a$  是一个正整数。如果凯特琳将  $a$  乘以  $-2$ ，当与  $f(x)$  进行比较时，新的图形将
- (1) 更窄且开口向下  
(2) 更窄且开口向上  
(3) 更宽且开口向下  
(4) 更宽且开口向上
- 11 逊尼用 \$29,873 购买了一部新车。该车每年折旧 20%。  
哪个表达式可被用于确定  $t$  年后这部车的价值？
- (1)  $29,873(.20)^t$                                     (3)  $29,873(1 - .20)^t$   
(2)  $29,873(20)^t$                                    (4)  $29,873(1 + .20)^t$
- 12 已知  $f(x) = x^2 + 2x + 1$  和  $g(x) = 7x - 5$ ，使得  $f(x) = g(x)$  成立的  $x$  值有哪些？
- (1)  $-1$  和  $6$                                     (3)  $-3$  和  $-2$   
(2)  $-6$  和  $-1$                                    (4)  $2$  和  $3$

用这块空白处  
进行计算。

13 斯凯勒在夏季会给草坪除草。函数  $f(x)$  用于对所挣金额建模，其中  $x$  是完成除草的草坪数量。该函数的合理定义域为

- (1) 实数
- (2) 有理数
- (3) 无理数
- (4) 自然数

14 哪个表达式等值于  $2x^2 + 8x - 10$ ?

- (1)  $2(x - 1)(x + 5)$
- (2)  $2(x + 1)(x - 5)$
- (3)  $2(x - 1)(x - 5)$
- (4)  $2(x + 1)(x + 5)$

15 伊恩将一个球抛掷到空中，然后让球落到地上。球的高度  $h(t)$  则使用方程式  $h(t) = -16t^2 + 6t + 3$  进行建模，其中  $h(t)$  以英尺为单位，时间  $t$  以秒为单位。则  $h(t)$  中的数字 3 代表

- (1) 球的最高高度
- (2) 球被抛掷的高度
- (3) 球抵达地面所需的秒数
- (4) 球抵达最高处所需的秒数

16 三十二支球队正在参加一场篮球锦标赛。每轮球赛只有获胜球队能够晋级到下一轮，如下表所示。

已赛完的轮次数量, $x$	0	1	2	3	4	5
剩余的球队数量, $f(x)$	32	16	8	4	2	1

哪种函数类型能够最好地针对已赛完的轮次数量和剩余的球队数量之间的关系进行建模?

- (1) 绝对值函数
- (2) 指数函数
- (3) 线性函数
- (4) 二次函数

17 一个几何序列中，第一项是 4，公比是  $-3$ 。则该序列的第五项是

- (1) 324
- (2) 108
- (3)  $-108$
- (4)  $-324$

用这块空白处  
进行计算。

18 提高  $m$  克物质的温度所需的能量  $Q$ ，以焦耳为单位，可通过已知公式  $Q = mC(T_f - T_i)$  进行计算，其中  $C$  是该物质的比热容。若其初始温度为  $T_i$ ，那么计算其最终温度  $T_f$  的方程式为

(1)  $T_f = \frac{Q}{mC} - T_i$

(3)  $T_f = \frac{T_i + Q}{mC}$

(2)  $T_f = \frac{Q}{mC} + T_i$

(4)  $T_f = \frac{Q - mC}{T_i}$

19 使用配方法时，哪个方程式等值于  $x^2 - 12x - 10 = 0$ ?

(1)  $(x + 6)^2 = -26$

(3)  $(x - 6)^2 = -26$

(2)  $(x + 6)^2 = 46$

(4)  $(x - 6)^2 = 46$

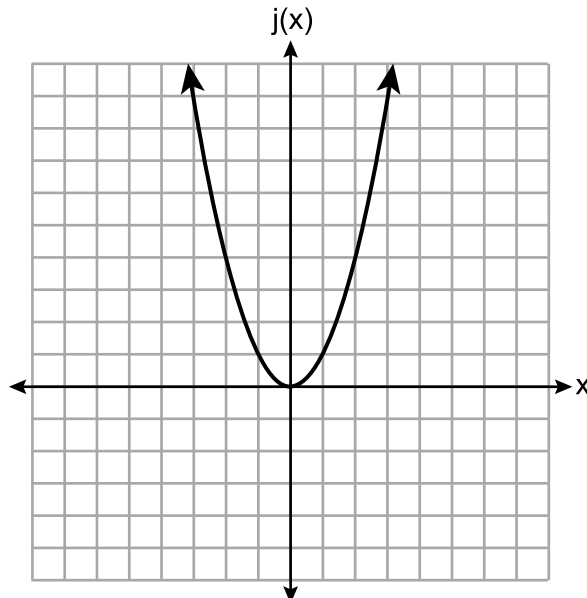
20 哪个二次函数的最小值最小?

$f(x) = 6x^2 + 5x - 2$   
(1)

$g(x) = 6(x - 2)^2 - 2$   
(3)

x	h(x)
0	6
1	2
2	0
3	0
4	2
5	6

(2)



(4)

21 哪种表达法产生的结果与下面递归方式定义的序列相同？

$$a_1 = 3$$

$$a_n = -4 + a_{n-1}$$

- (1) 3, 7, 11, 15, 19, ...      (3)  $a_n = 4n - 1$   
 (2) 3, -1, -5, -9, -13, ...      (4)  $a_n = 4 - n$

22 如果函数  $g(x)$  的零点为  $\{-3, 0, 4\}$ ，则哪个函数可代表  $g(x)$ ？

- (1)  $g(x) = (x + 3)(x - 4)$       (3)  $g(x) = x(x + 3)(x - 4)$   
 (2)  $g(x) = (x - 3)(x + 4)$       (4)  $g(x) = x(x - 3)(x + 4)$

23 摩根读到一只蜗牛每天可移动约 72 英尺。他通过计算，  
 $\frac{72 \text{ 英尺}}{1 \text{ 天}} \cdot \frac{1 \text{ 天}}{24 \text{ 小时}} \cdot \frac{1 \text{ 小时}}{60 \text{ 分钟}} \cdot \frac{12 \text{ 英寸}}{1 \text{ 英尺}}$  将该速率转换成为不同的  
 单位。转换后速率的单位是什么？

- (1) 小时/英寸      (3) 英寸/小时  
 (2) 分钟/英寸      (4) 英寸/分钟

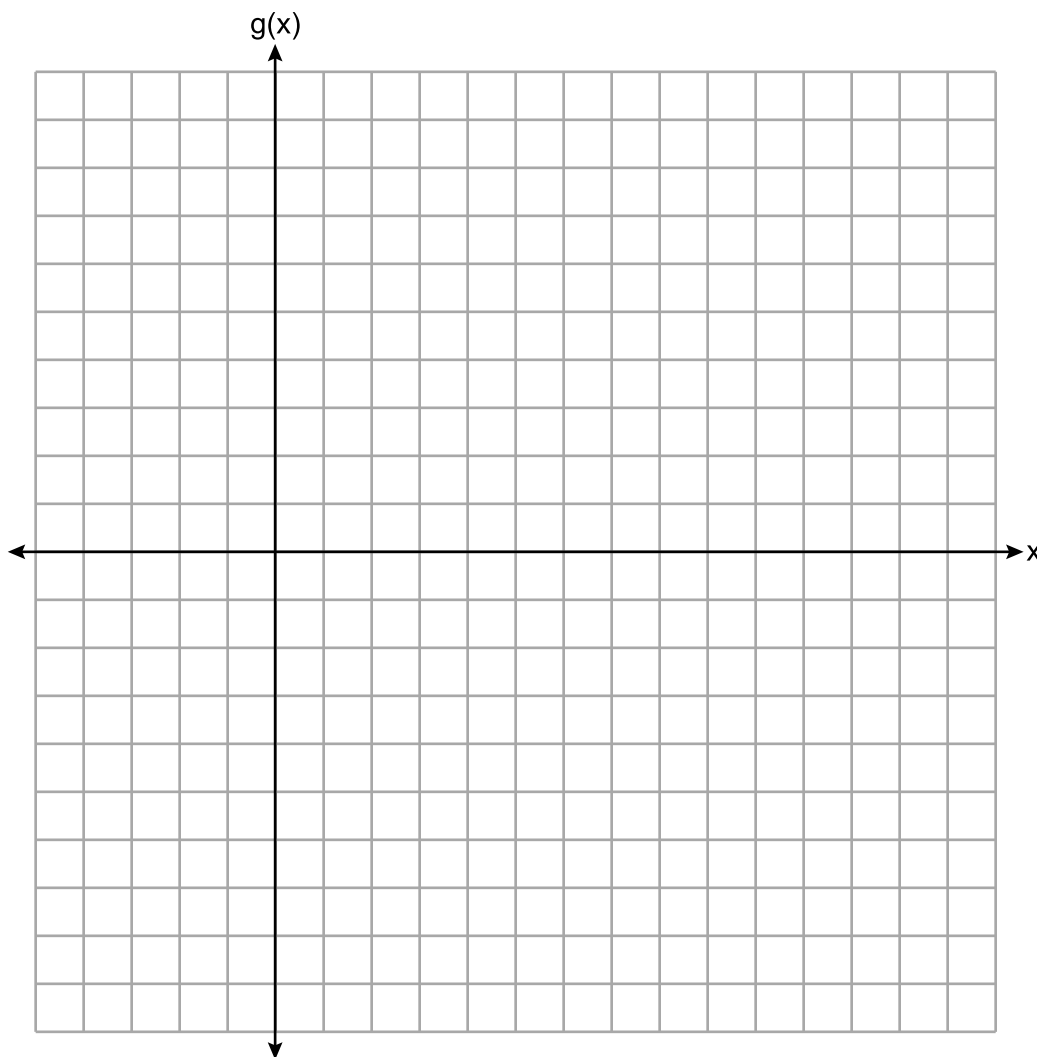
24 暑假期间，本恩决定在曼哈顿的一个食品车上销售热狗和椒盐卷饼。本恩的每个热狗的成本为 \$0.50，每个椒盐卷饼的成本为 \$0.40。他每天只有 \$100 可用于购买热狗和椒盐卷饼。他希望每天能够销售至少 200 份食品。如果  $h$  代表热狗的数量， $p$  代表椒盐卷饼的数量，不等式组中的哪个不等式可用来决定本恩可以销售的热狗和椒盐卷饼的总数？

- (1)  $h + p \leq 200$       (3)  $0.50h + 0.40p \geq 200$   
 (2)  $h + p \geq 200$       (4)  $0.50h + 0.40p \leq 200$
-

## 第 II 部分

请回答这一部分的所有 8 道考题。每个正确的答案可得 2 分。请清楚列出必要的步骤，包括所有的公式代换、图表、图形、表格等。利用针对每个问题所提供的信息来计算出你的答案。注意，图表未必按比例绘制。对于本部分的所有问题，没有解题过程的正确数字答案将只得 1 分。所有答案均需用钢笔填写，但图表和绘图则应使用铅笔。 [16]

25 在下方坐标系上针对函数  $g(x) = \sqrt{x+3}$  绘制图形。





26 西路小学 (West Road Elementary School) 的六年级班级被要求针对下次班级旅行的地点进行投票。结果如下表所示。

	玩耍园地	嬉水公园	娱乐中心
男生	38	53	25
女生	39	46	37

确定投票给嬉水公园的女生所占的百分比，四舍五入到最近的百分数。

27 用代数法求解不等式  $-\frac{2}{3}x + 6 > -12$  中的  $x$ 。

28 确定  $a_1 = 3$  和  $a_4 = 15$  的算术序列的公差。

29 已知:  $A = \sqrt{363}$  和  $B = \sqrt{27}$

解释为什么  $A + B$  是无理数。

解释为什么  $A \cdot B$  是有理数。

**30** 使用二次公式求解  $x^2 - 4x + 1 = 0$  中  $x$  的值。

将所有解四舍五入到小数点后两位。

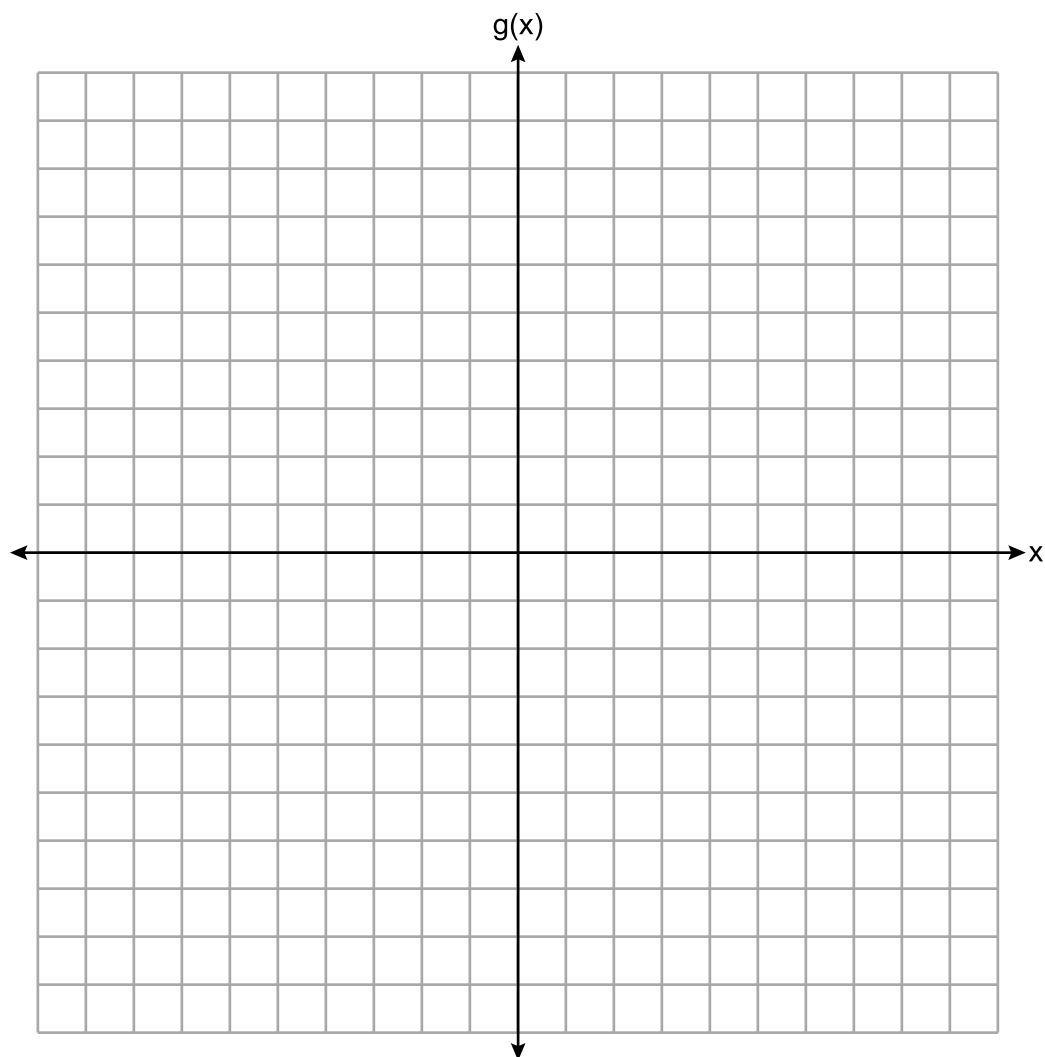
31 完全因式分解:

$$4x^3 - 49x$$

32 函数  $g$  被定义为

$$g(x) = \begin{cases} |x + 3|, & x < -2 \\ x^2 + 1, & -2 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

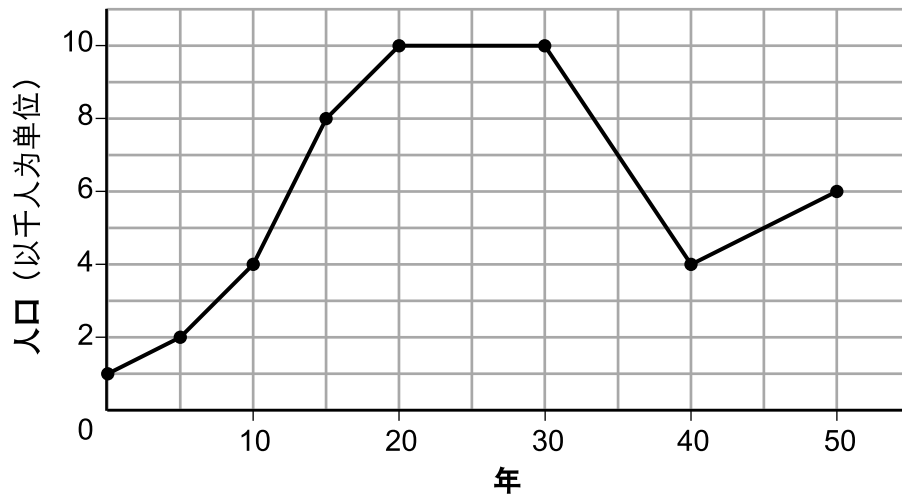
在下方的坐标系中, 针对  $g(x)$  绘制图形。



### 第 III 部分

请回答这一部分的所有 4 道考题。每个正确的答案可得 4 分。请清楚列出必要的步骤，包括所有的公式代换、图表、图形、表格等。利用针对每个问题所提供的信息来计算出你的答案。注意，图表未必按比例绘制。对于本部分的所有问题，没有解题过程的正确数字答案将只得 1 分。所有答案均需用钢笔填写，但图表和绘图则应使用铅笔。 [16]

33 阿内莎正在研究一座城镇的人口变化。下图展示了 50 年来的人口情况。



说明人口保持恒定的整个区间。

说明 50 年来该城镇的最大人口数量。

确定从第 30 年至第 40 年间的平均变化率。

根据本问题给出的背景，解释您所确定的从第 30 年至第 40 年间的平均变化率的意义如何。



34 下表展示了九名学生在一个学年期间缺漏的数学课数量，以及他们的期末考试分数。

缺漏的课程数量 (x)	2	10	3	22	15	2	20	18	9
期末考试分数 (y)	99	72	90	35	60	80	40	43	75

写出该数据集的线性回归方程。将所有数值四舍五入到小数点后两位。

说明您的线性回归的相关系数。将你的答案四舍五入到小数点后两位。

说明针对数据的线性拟合，该相关系数表明了什麼。

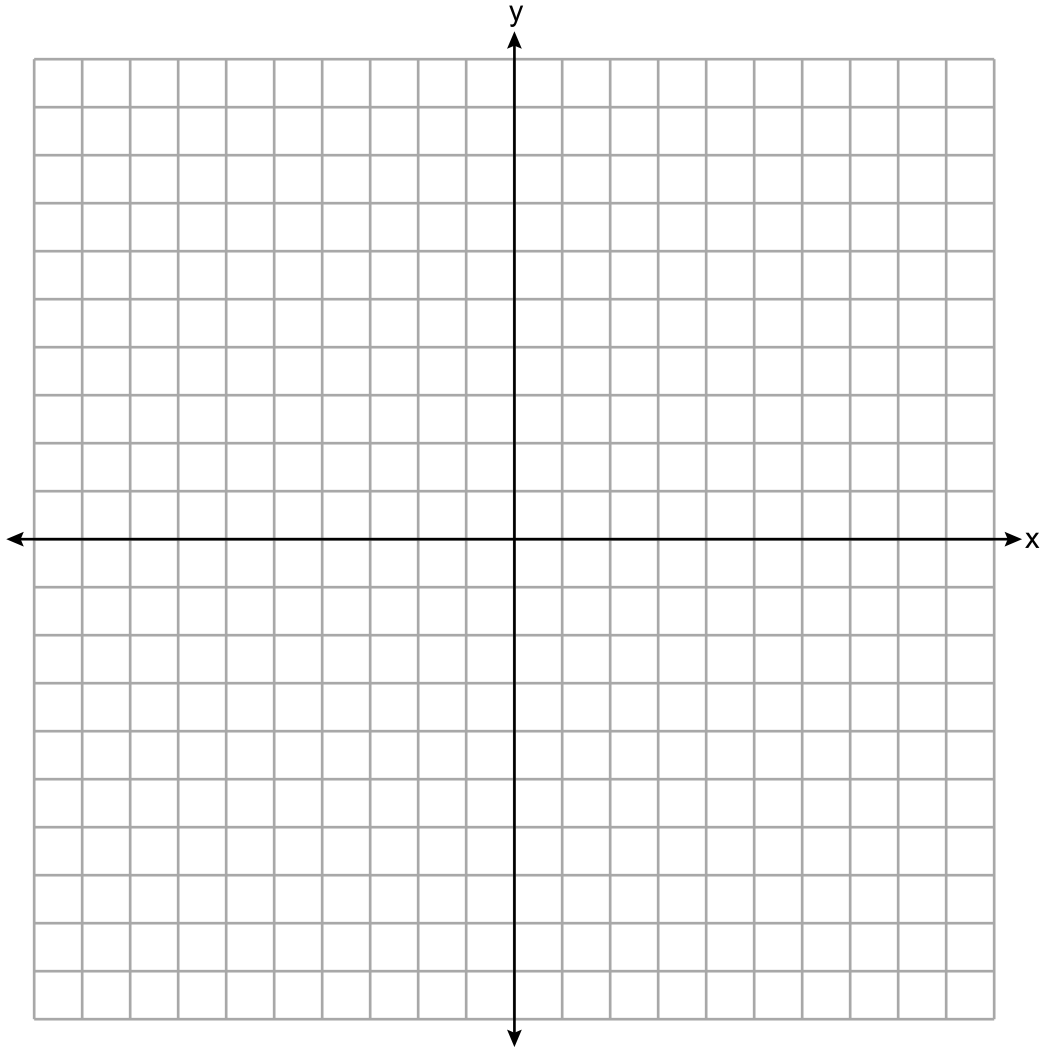
**35** 一个长方形花园的边缘上安装了一个栅栏。栅栏的长  $l$  比其宽  $w$  的 3 倍少 5 英尺。所用栅栏共有 90 英尺。

写出一个方程组，或使用一个变量写出一个方程式，来对该情况进行建模。

使用代数法确定该花园的尺寸，以英尺为单位。

36 已知： $3y - 9 \leq 12$   
 $y < -2x - 4$

在下面的坐标系上画出不等式组的图形。



说明可满足不等式组的一个点的坐标。证明你的答案。

## 第 IV 部分

请回答这一部分的考题。每个正确的答案可得 6 分。请清楚列出必要的步骤，包括所有的公式代换、图表、图形、表格等。利用所提供的信息来计算出你的答案。注意，图表未必按比例绘制。没有解题过程的正确数字答案只得 1 分。所有答案均需用钢笔填写，但图表和绘图则应使用铅笔。 [6]

**37** 雅丹和他的妹妹艾拉正在进行一次比赛。雅丹的跑步速率为 10 英尺/秒。艾拉的跑步速率为 6 英尺/秒。由于艾拉年纪更小，雅丹让她在起跑线前方 30 英尺的位置开始起跑。

使用  $y$  代表距离起跑线的距离， $x$  代表以秒计算的时间。

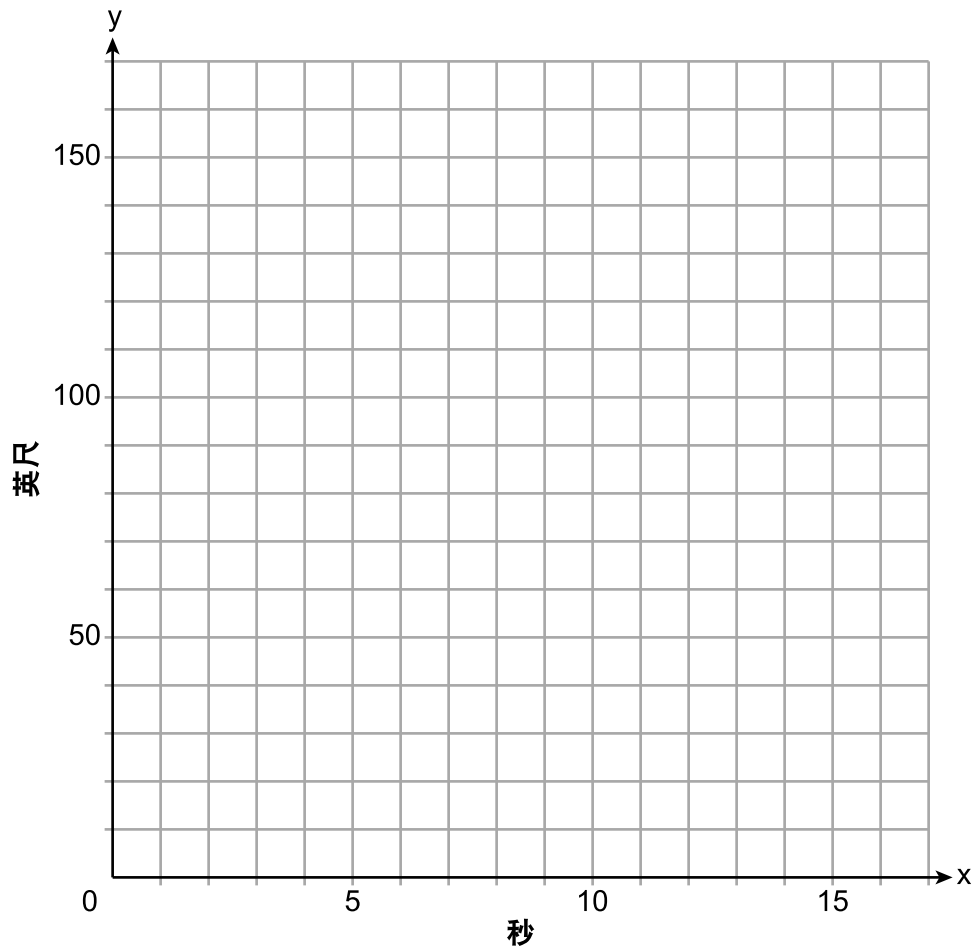
写一个方程式，针对雅丹跑过的距离建模。

写一个方程式，针对艾拉跑过的距离建模。

问题 37 转下一页。

问题 37 接上页

在下方的坐标系中，针对您的方程式绘制图形。



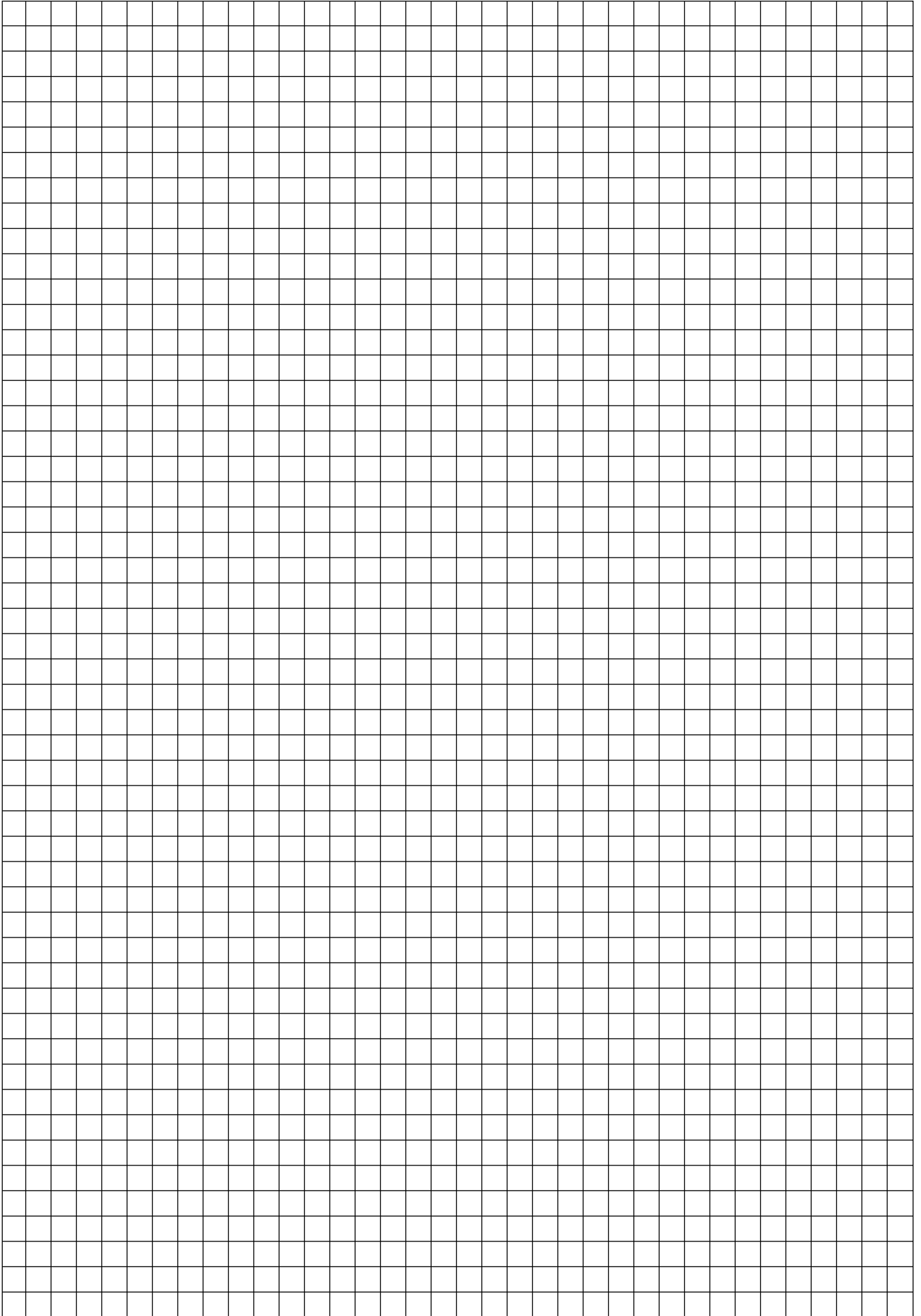
精确地说，雅丹追上艾拉时到底花了几秒？证明你的答案。



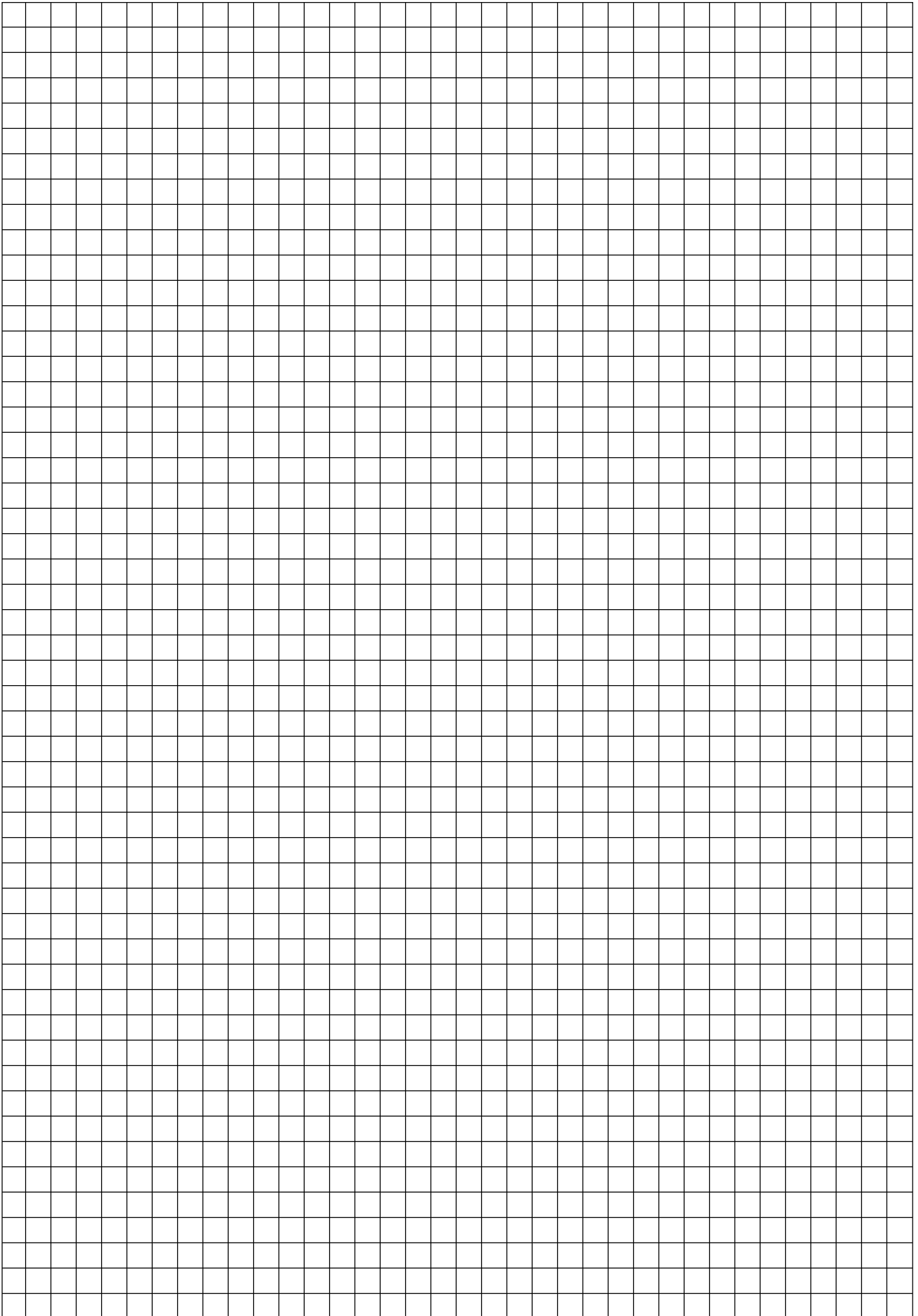
画图用的草稿纸 一 本页不会计分。

沿此虚线撕下

沿此虚线撕下



画图用的草稿纸 一 本页不会计分。



沿此虚线撕下

沿此虚线撕下



## 高中数学参考表

1 英寸 = 2.54 厘米  
 1 米 = 39.37 英寸  
 1 英里 = 5280 英尺  
 1 英里 = 1760 码  
 1 英里 = 1.609 公里

1 公里 = 0.62 英里  
 1 磅 = 16 盎司  
 1 磅 = 0.454 公斤  
 1 公斤 = 2.2 磅  
 1 吨 = 2000 磅

1 杯 = 8 液体盎司  
 1 品脱 = 2 杯  
 1 夸脱 = 2 品脱  
 1 加仑 = 4 夸脱  
 1 加仑 = 3.785 升  
 1 升 = 0.264 加仑  
 1 升 = 1000 立方厘米

三角形	$A = \frac{1}{2}bh$
平行四边形	$A = bh$
圆形	$A = \pi r^2$
圆形	$C = \pi d$ 或 $C = 2\pi r$
一般棱柱	$V = Bh$
圆柱体	$V = \pi r^2 h$
球形	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
圆锥体	$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
棱锥体	$V = \frac{1}{3}Bh$

勾股定理	$a^2 + b^2 = c^2$
二次公式	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
算数 (等差) 数列	$a_n = a_1 + (n - 1)d$
几何 (等比) 数列	$a_n = a_1 r^{n-1}$
几何级数	$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1 - r}$ 其中 $r \neq 1$
弧度	1 弧度 = $\frac{180}{\pi}$ 度
度	1 度 = $\frac{\pi}{180}$ 弧度
指数增长/衰减	$A = A_0 e^{k(t - t_0)} + B_0$

沿此虚线撕下

沿此虚线撕下

沿此虚线撕下

沿此虚线撕下



