

主编：蒋忠勇 康卫奚

赢在  
思维

# 初中数学

# 拉分题

# 专项集训



扫码查笔记，看视频  
免费获取更多拉分题  
享最佳移动学习体验

# 300题

9  
年级+  
中考

配套《**初中数学拉分题满分训练**》使用效果更佳



# 初中数学

## 拉分题

专项集训300题

# 9

年级+中考

主 编 蒋忠勇 康卫奚

编委会 蒋忠勇 康卫奚 丁依凌 王 晗 卢 雯 刘露邑

朱依婧 陈博远 陈维汉 周晓芳 施嘉玮 郭 嫣



华东理工大学出版社  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

赢在思维. 初中数学拉分题专项集训 300 题(9 年级+中考) / 蒋忠勇, 康卫奚主编.  
—上海: 华东理工大学出版社, 2015.3

ISBN 978-7-5628-2736-8

I. ①赢… II. ①蒋…②康… III. ①中学数学课—初中—题解—升学参考资料  
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 024884 号

赢在思维

## 初中数学拉分题专项集训 300 题(9 年级+中考)

.....

主 编 / 蒋忠勇 康卫奚

策划编辑 / 郭 艳

责任编辑 / 郭 艳

责任校对 / 金慧娟

封面设计 / 视界创意

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

地 址: 上海市梅陇路 130 号, 200237

电 话: (021)64250306(营销部)

(021)64252174(编辑室)

传 真: (021)64252707

网 址: [press.ecust.edu.cn](http://press.ecust.edu.cn)

印 刷 / 常熟市华顺印刷有限公司

开 本 / 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 / 12

字 数 / 334 千字

版 次 / 2015 年 3 月第 1 版

印 次 / 2015 年 3 月第 1 次

书 号 / ISBN 978-7-5628-2736-8

定 价 / 28.00 元

联系我们: 电子邮箱 [press@ecust.edu.cn](mailto:press@ecust.edu.cn)

官方微博 [e.weibo.com/ecustpress](http://e.weibo.com/ecustpress)

淘宝官网 <http://shop61951206.taobao.com>




# 二维码扫描使用说明

——及时、方便、免费

- 扫描专题首页二维码

## 1 相似三角形



编者引言

相似三角形是整个初中数学的重要内容之一,其综合性、技巧性较强,又是中考和竞赛的必考内容之一。

本专题的目的是学会从复杂的图形中找出恰当的相似三角形,从而解题,主要内容如下。

- (1) 介绍黄金三角形,以及合(分)比、等比例线段等知识的应用。
- (2) 常见的一些存在“多对相似三角形”的图形。
- (3) 相似三角形应用之一:求比例线段或证明。
- (4) 相似三角形应用之二:求面积相关问题、分类讨论等。

经典扣分题 **思维点评**

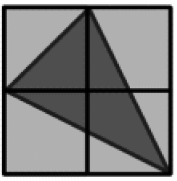
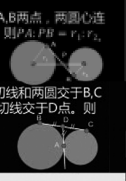
1 相似三角形  
2 锐角三角比  
3 二次函数

- 连接至专题相关内容的名师微视频讲解

### Example 两圆外切

· 一内公切线和两圆切于A、B两点,两圆心连接与内公切线交于P点,则 $PA:PB = r_1:r_2$ 。

· 两圆外切于A点,外公切线和两圆交于B、C两点,内公切线和外公切线交于D点,则 $BD = CD = AD$ 。



$\frac{1}{2}$  倍缩小图

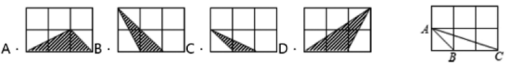
2 倍放大图

- 免费获取海量扩展习题

### 初中例题 (基础)

(2011 广东深圳中考) 如图,小正方形的边长均为 1,则下列图中的三角形(阴影部分)与 $\triangle ABC$ 相似的是 \_\_\_\_\_

Example



初中详解 (基础)

**答案** B

**KEY** 应用两三角形相似判定定理,三边对应成比例,分别对各选项进行分析即可得出答案

**解析** 已知给出的三角形的各边分别为 $\sqrt{2}, 2, \sqrt{10}$

只有选项 B 的各边为 $1, \sqrt{2}, \sqrt{5}$ 与它的各边对应成比例

故选 B

Example

- 每天免费扫描 5 次,1 分钟加入会员,可无限次扫描



# 前

# 言

在初中数学的学习和教学过程中,往往存在以下一些现象.

首先,在各类练习与考试中,同学们对基础题通常十分得心应手,而对较有难度的大题却不知从何下手,一头雾水;其次,每一个对自己有所要求的学生,总是苦于没有适合自己的题目进行系统与大量的训练;另外,许多教师限于自身的时间与精力,没有将一些难题进行相对系统化的整理等.

基于此,我们编写了本套丛书,希望学生能在扎实的基础上进一步提高解题能力,而教师和学生能从此套书中寻找到合适的解法与技巧,为今后的数学教育和升学做好准备.本套丛书主要有以下特点和作用.

## 1. 源于教材,高于教材

全书内容以教育部制定的《义务教育数学课程标准》为依据,紧扣课本,又高于课本.同学们在不超过题型的基础上可进一步针对自己需加强的章节进行提高,做到基础与提高的统一.

## 2. 经典题型,加深理解

本书所选的题目大多都是典型题目的代表,在同学们日常接触的题目的基础上进行内容的改编以及难度的提高.因此,同学们在解题的过程中可以巩固解题技巧、加深对题目的理解,并且可以了解自己的学习情况,做进一步的自我提升.

## 3. 剖析难题,拓展思维

书后附有参考答案与提示,使得同学们在解题的过程中,可以参考答案中的方法与思路,引导学生将每种方法和思路逐步转化为自己的理解,在思考问题、探索问题的过程中,找到最方便的解题技巧,效率得以提高,能力得以增强,思维得以开拓.

本套丛书适用于中高水平学生的提高,也适用于一线教师在教学中的使用,希望本书较高的实用性能帮助同学们在打好基础的同时进行巩固、拓展和提高,帮助教师和学生进行自我提升与灵活使用.

另外,对于本套丛书,建议与“赢在思维——初中数学拉分题满分训练”配合使用,相信这样能取得更好的效果.

最后,希望同学们和老师们能够通过本套丛书收获各自想收获的,同时也希望能够得到读者的建议与批评,使我们不断进步.

# 目 录

---

## 1 相似三角形

第一期	相似三角形基础	1
第二期	相似三角形应用	5
第三期	函数问题	9
第四期	动点和折叠问题	14

## 2 锐角三角比

第一期	锐角三角比计算(1)	20
第二期	锐角三角比计算(2)	22
第三期	相关应用及综合	25

## 3 二次函数

第一期	二次函数基础	29
第二期	二次函数应用	32
第三期	二次函数综合(1)	37
第四期	二次函数综合(2)	43

## 4 圆

第一期	圆的认识	50
第二期	圆的位置关系	55
第三期	多边形与圆	61
第四期	圆的综合(1)	65
第五期	圆的综合(2)	70

## 5 统计与向量

第一期	统计初步	76
第二期	向量初步	82

## 6 中考热点

第一期	动态问题(1)	85
第二期	动态问题(2)	92
第三期	圆	100
第四期	综合应用	107

参考答案与提示	113
---------	-----

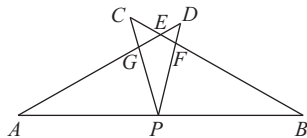


## 第一期 相似三角形基础

## 题 1

如图所示,  $P$  为线段  $AB$  上一点,  $\angle CPD = \angle A = \angle B$ , 则图中相似三角形有( ).

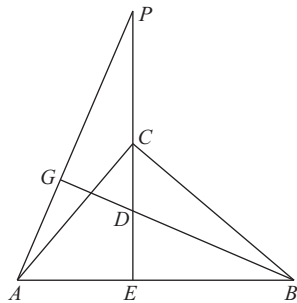
- A. 1 对                      B. 2 对  
C. 3 对                      D. 4 对



题 1 图

## 题 2

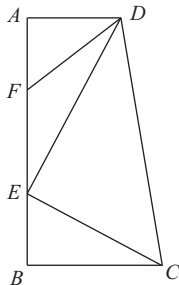
已知  $CE$  是  $\text{Rt}\triangle ABC$  斜边上的高, 在  $EC$  的延长线上任取一点  $P$ , 连接  $AP$ ,  $BG \perp AP$ , 垂足为点  $G$ , 交  $CE$  于点  $D$ . 求证:  $CE^2 = PE \cdot DE$ .



题 2 图

## 题 3

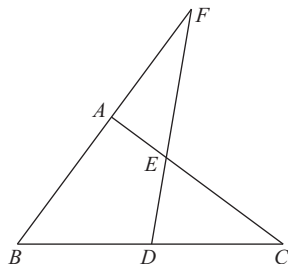
在梯形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ ,  $AB \perp BC$ , 点  $E$  在边  $AB$  上,  $CE \perp DE$ , 点  $F$  在边  $AE$  上, 且  $\angle ADF = \angle EDC$ . 求证:  $AF = BE$ .



题 3 图

## 题 4

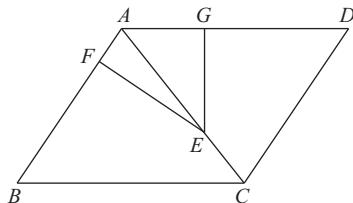
在  $\triangle ABC$  中,  $D$  为  $BC$  的中点, 过点  $D$  任作一直线交  $AC$  于点  $E$ , 交  $BA$  的延长线于点  $F$ . 求证:  $\frac{BF}{AF} = \frac{CE}{AE}$ .



题 4 图

**题 5**

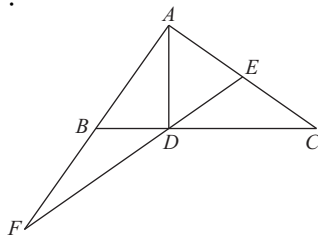
如图所示,在平行四边形  $ABCD$  的对角线  $AC$  上任取一点  $E$ ,作  $EF \perp AB$ ,  $EG \perp AD$ ,垂足分别为点  $F$ ,点  $G$ . 求证: $EF \cdot AB = AD \cdot EG$ .



题 5 图

**题 6**

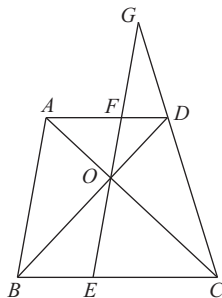
如图所示,在  $\triangle ABC$  中, $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $AD \perp BC$  于点  $D$ ,  $E$  是  $AC$  的中点,  $ED$  的延长线交  $AB$  的延长线于点  $F$ . 求证: $AB \cdot AF = AC \cdot DF$ .



题 6 图

**题 7**

如果四边形  $ABCD$  的对角线交于点  $O$ ,过点  $O$  作  $OG \parallel AB$ ,交  $BC$  于点  $E$ ,交  $AD$  于点  $F$ ,交  $CD$  的延长线于点  $G$ . 求证: $OG^2 = GE \cdot GF$ .



题 7 图

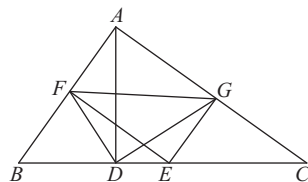
**题 8**

如图所示,在  $\triangle ABC$  中, $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $AD$  是  $BC$  边上的高,  $E$  是  $BC$  边上的一个动点(不与点  $B$ ,点  $C$  重合),  $EF \perp AB$ ,  $EG \perp AC$ ,垂足分别为点  $F$ ,点  $G$ .

(1) 求证: $\frac{EG}{AD} = \frac{CG}{CD}$ .

(2)  $FD$  与  $DG$  是否垂直? 若垂直,请给出证明;若不垂直,请说明理由.

(3) 当  $AB = AC$  时,  $\triangle FDG$  为等腰直角三角形吗? 请说明理由.



题 8 图

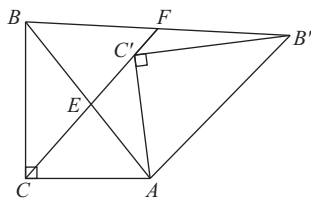


## 题 9

如图所示,  $\text{Rt}\triangle AB'C'$  是由  $\text{Rt}\triangle ABC$  绕点  $A$  顺时针旋转得到的, 连接  $CC'$  交斜边于点  $E$ ,  $CC'$  的延长线交  $BB'$  于点  $F$ .

(1) 证明:  $\triangle ACE \sim \triangle FBE$ .

(2) 设  $\angle ABC = \alpha$ ,  $\angle CAC' = \beta$ , 试探索  $\alpha, \beta$  满足什么关系时,  $\triangle ACE$  与  $\triangle FBE$  是全等三角形, 并说明理由.



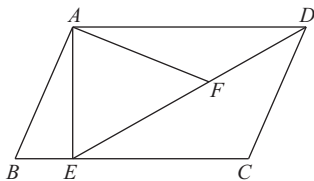
题 9 图

## 题 10

如图所示, 在平行四边形  $ABCD$  中, 过点  $A$  作  $AE \perp BC$ , 垂足为点  $E$ , 连接  $DE$ ,  $F$  为线段  $DE$  上一点, 且  $\angle AFE = \angle B$ .

(1) 求证:  $\triangle ADF \sim \triangle DEC$ .

(2) 若  $AB = 4$ ,  $AD = 3\sqrt{3}$ ,  $AE = 3$ , 求  $AF$  的长.



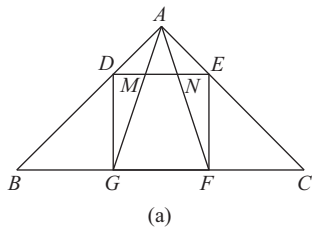
题 10 图

## 题 11

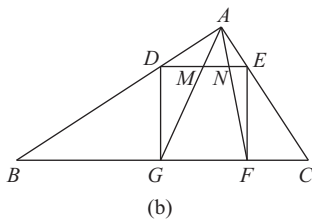
在  $\triangle ABC$  中,  $\angle BAC = 90^\circ$ , 正方形  $DEFG$  的四个顶点在  $\triangle ABC$  的边上, 连接  $AG$ ,  $AF$ , 分别交  $DE$  于  $M, N$  两点.

(1) 如图(a)所示, 若  $AB = AC = 1$ , 求  $MN$  的长.

(2) 如图(b)所示, 求证:  $MN^2 = DM \cdot EN$ .



(a)



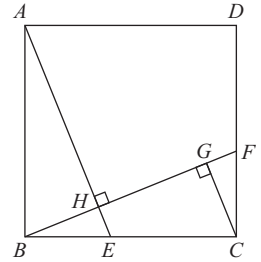
(b)

题 11 图

**题 12**

如图所示,在正方形  $ABCD$  中, $E$  是  $BC$  上一点,连接  $AE$ ,作  $BF \perp AE$ ,垂足为点  $H$ ,交  $CD$  于点  $F$ ,作  $CG \parallel AE$ ,交  $BF$  于点  $G$ .

求证:(1)  $CG=BH$ . (2)  $FC^2=BF \cdot GF$ . (3)  $\frac{FC^2}{AB^2}=\frac{FG}{BG}$ .



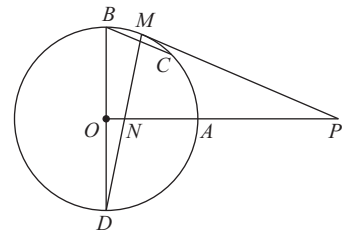
题 12 图

**题 13**

如图所示, $BD$  是  $\odot O$  的直径, $OA \perp OB$ , $M$  是劣弧  $\widehat{AB}$  上一点,过点  $M$  作  $\odot O$  的切线  $MP$  交  $OA$  的延长线于点  $P$ , $MD$  与  $OA$  交于点  $N$ .

(1) 求证: $PM=PN$ .

(2) 若  $BD=4$ , $PA=\frac{3}{2}AO$ ,过点  $B$  作  $BC \parallel MP$  交  $\odot O$  于点  $C$ ,求  $BC$  的长.



题 13 图

## 第二期 相似三角形应用

## 题 1

在 $\triangle ABC$ 中, $BC=5, CA=45, AB=46$ ,另一个与它相似的三角形的最短边是15,则最长边是( ).

- A. 138                      B.  $\frac{46}{3}$                       C. 135                      D. 不确定

## 题 2

下列命题:①相似三角形一定不是全等三角形;②相似三角形对应中线的比等于对应角平分线的比;③边数相同,对应角相等的两个多边形相似;④ $O$ 是 $\triangle ABC$ 内任意一点,则 $OA, OB, OC$ 的中点连成的三角形 $\triangle A'B'C' \sim \triangle ABC$ . 其中正确的个数是( ).

- A. 0个                      B. 1个                      C. 2个                      D. 3个

## 题 3

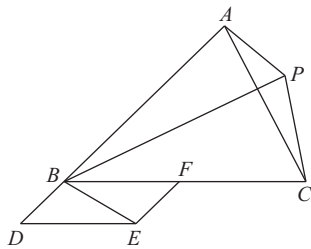
$D$ 为 $\triangle ABC$ 的 $AB$ 边上一点,若 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ ,应满足条件有下列三种可能:① $\angle ACD = \angle B$ ;② $\angle ADC = \angle ACB$ ;③ $AC^2 = AB \cdot AD$ ,其中正确的个数是( ).

- A. 0个                      B. 1个                      C. 2个                      D. 3个

## 题 4

如图所示,点 $D$ 是 $\triangle ABC$ 边 $AB$ 的延长线上一点,点 $F$ 是边 $BC$ 上一个动点(不与点 $B$ 重合).以 $BD, BF$ 为邻边作平行四边形 $BDEF$ ,又 $AP \parallel BE$ 且 $AP = BE$ (点 $P, E$ 在直线 $AB$ 的同侧),如果 $BD = \frac{1}{4}AB$ ,那么 $\triangle PBC$ 与 $\triangle ABC$ 的面积之比是( ).

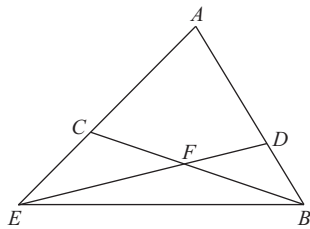
- A.  $\frac{1}{4}$                       B.  $\frac{3}{5}$   
C.  $\frac{1}{5}$                       D.  $\frac{3}{4}$



题 4 图

## 题 5

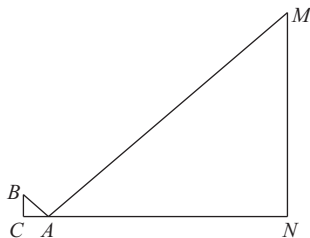
如图所示, $\triangle ABE$ 中, $AD : DB = 5 : 2, AC : CE = 4 : 3$ ,求 $BF : FC$ 的值.



题 5 图

**题 6**

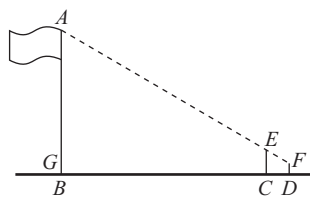
如图所示,小明为了测量一高楼  $MN$  的高,在离  $N$  点  $20\text{ m}$  的  $A$  处放了一个平面镜,小明沿  $NA$  后退到  $C$  点,正好从镜中看到楼顶  $M$  点.若  $AC=1.5\text{ m}$ ,小明的眼睛离地面的高度为  $1.6\text{ m}$ ,请你帮助小明计算一下楼房的高度(精确到  $0.1\text{ m}$ ).



题 6 图

**题 7**

在一次数学活动课上,老师让同学们到操场上测量旗杆的高度,然后回来交流各自的测量方法.小芳的测量方法是:拿一根高  $3.5\text{ m}$  的竹竿直立在离旗杆  $27\text{ m}$  的  $C$  处(如图所示),然后沿  $BC$  方向走到  $D$  处,这时目测旗杆顶部  $A$  与竹竿顶部  $E$  恰好在同一直线上,又测得  $C, D$  两点的距离为  $3\text{ m}$ ,小芳的目高为  $1.5\text{ m}$ ,这样便可知道旗杆的高.你认为这种测量方法是否可行?请说明理由.



题 7 图

**题 8**

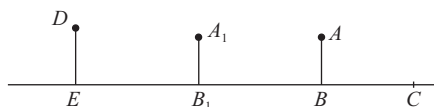
小丽和小杰使用灯光下自己的影子长度来测量一路灯的高度,并探究影子长度的变化规律.如图所示,身高为  $1.6\text{ m}$  的小丽( $AB$ )的影子( $BC$ )长为  $3\text{ m}$ ,而小杰( $DE$ )刚好在路灯灯泡的正下方  $E$  点,并测得  $BE=6\text{ m}$ .

(1) 试在图中画出形成影子的光线,确定路灯灯泡  $F$  所在的位置,并求出路灯灯泡的垂直高度.

(2) 如果小丽沿线段  $BE$  向小杰( $DE$ )走去,当小丽走到  $BE$  中点  $B_1$  处时,其影子  $B_1C_1$  的长为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ ;当小丽继续走剩下路程的  $\frac{1}{3}$  到  $B_2$  处时,其影子  $B_2C_2$  的

长 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ ;当小丽继续走剩下路程的  $\frac{1}{4}$  到  $B_3$  处时……按此规律,继续走下去,

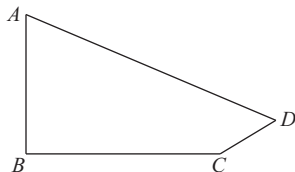
当小丽继续走剩下路程的  $\frac{1}{n+1}$  到  $B_n$  处时,其影子  $B_nC_n$  的长为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ . (直接用含  $n$  的代数式表示)



题 8 图

## 题 9

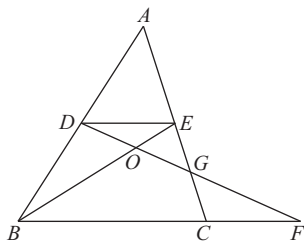
如图所示,小林想测量电线杆  $AB$  的高度,发现电线杆的影子落在土坡  $CD$  和地面  $BC$  上,量得  $CD=4$  m,  $BC=10$  m,  $CD$  与地面成  $30^\circ$  角,此时测得垂直于地面且长度为 1 m 的标杆影长为 2 m,求电线杆  $AB$  的高度.(结果保留两位有效数字,参考数据  $\sqrt{2} \approx 1.41, \sqrt{3} \approx 1.73$ )



题 9 图

## 题 10

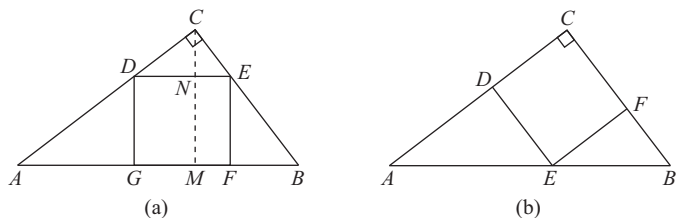
在  $\triangle ABC$  中,  $D, E$  分别是边  $AB, AC$  的中点,  $DF$  过  $EC$  的中点  $G$  并与  $BC$  的延长线交于点  $F$ ,  $BE$  与  $DF$  交于点  $O$ , 若  $\triangle ADE$  的面积为  $S$ , 求四边形  $BOGC$  的面积.



题 10 图

## 题 11

有一块直角三角形木板, 已知  $\angle C=90^\circ, AB=5$  cm,  $AC=4$  cm, 根据需要把它加工成面积最大的一块正方形木板, 下面两种裁剪方案哪一种能使正方形木板面积最大? 并求出这个正方形木板的面积.



题 11 图

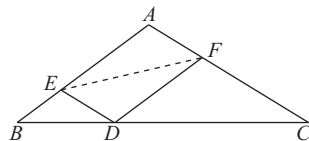
**题 12**

已知点  $D$  在  $\triangle ABC$  的边  $BC$  上, 且与点  $B, C$  不重合, 过点  $D$  作  $AC$  的平行线  $DE$  交  $AB$  于点  $E$ , 作  $AB$  的平行线  $DF$  交  $AC$  于点  $F$ , 又已知  $BC=5$ .

(1) 求证:  $\triangle BDE \sim \triangle DCF$ .

(2) 设  $\triangle ABC$  的面积为  $S$ , 如果四边形  $AEDF$  的面积等于  $\frac{2}{5}S$ , 求  $BD$  的长.

(3) 如果  $AC = \sqrt{2}AB$ , 且  $DF$  过  $\triangle ABC$  的重心  $G$ , 求  $E, F$  两点间的距离.



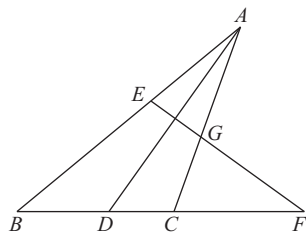
题 12 图

## 第三期 函数问题

## 题 1

在 $\triangle ABC$ 中, $AB > AC$ , $AD$ 为 $\angle BAC$ 的平分线, $AD$ 的垂直平分线交 $BC$ 的延长线于点 $F$ ,分别交 $AB,AC$ 于点 $E,点G$ .

- (1) 求证: $DF^2 = BF \cdot CF$ .
- (2) 如果 $AC : AB = 3 : 4$ ,求 $CF : BF$ .
- (3) 如果 $BC = 6, \frac{AB}{AC} = x, BF = y$ ,写出 $y$ 关于 $x$ 的函数关系式,并写出定义域.

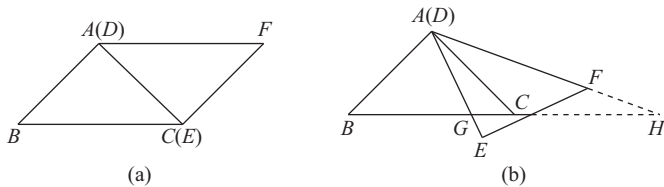


题 1 图

## 题 2

如图所示, $\triangle ABC$ 与 $\triangle EFD$ 为等腰直角三角形, $AC$ 与 $DE$ 重合, $AB = EF = 9, \angle BAC = \angle DEF = 90^\circ$ .固定 $\triangle ABC$ ,将 $\triangle EFD$ 绕点 $A$ 顺时针旋转,当 $DF$ 边与 $AB$ 边重合时,旋转终止,不考虑旋转开始和结束时的重合情况,设 $DE, DF$ (或它们的延长线)分别交 $BC$ (或它的延长线)于点 $G, H$ ,如图所示.

- (1) 始终相似的三角形是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_.
- (2) 设 $CG = x, BH = y$ ,求 $y$ 关于 $x$ 的函数关系式.
- (3) 当 $x$ 为何值时, $\triangle AGH$ 是等腰三角形.



题 2 图

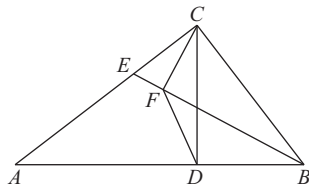
**题 3**

如图所示,在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中, $\angle ACB=90^\circ$ , $CD\perp AB$  于点  $D$ , $E$  是  $AC$  边上的一个动点(不与  $A,C$  重合), $CF\perp BE$  于点  $F$ .

(1)  $BC^2 = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}}$  (填写有关线段的乘积).

(2) 求证: $BF \cdot AE = FD \cdot AB$ .

(3) 若  $BC=3$ , $BD=1.8$ , $CE=x$ , $FD=y$ ,写出  $y$  关于  $x$  的函数关系式,并写出定义域.



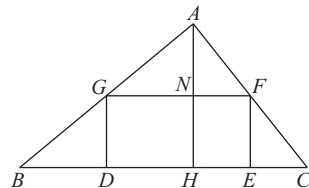
题 3 图

**题 4**

如图所示,矩形  $DEFG$  内接于锐角  $\triangle ABC$ , $AH$  是  $BC$  边上的高, $AH=6$ , $BC=12$ .

(1)  $FG=2EF$ ,求矩形  $DEFG$  的面积.

(2) 若  $FG=x$ , $S_{\text{矩形}DEFG}=y$ ,写出  $y$  关于  $x$  的函数关系式,并写出定义域.



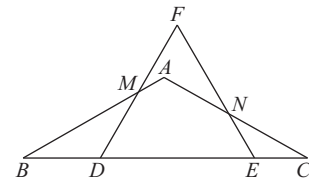
题 4 图

**题 5**

如图所示,在  $\triangle ABC$  中, $AB=AC$ , $\angle B=30^\circ$ , $BC=8$ ,点  $D$  在边  $BC$  上,点  $E$  在线段  $DC$  上, $DE=4$ , $\triangle FDE$  是等边三角形,边  $DF$  交边  $AB$  于点  $M$ ,边  $EF$  交边  $AC$  于点  $N$ .

(1) 求证: $\triangle BMD \sim \triangle CNE$ .

(2) 设  $BD=x$ ,五边形  $ANEDM$  的面积为  $y$ ,写出  $y$  关于  $x$  的函数关系式,并写出定义域.



题 5 图

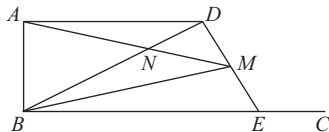


## 题 6

已知  $AB=2, AD=4, \angle DAB=90^\circ, AD \parallel BC$ ,  $E$  是射线  $BC$  上的动点(点  $E$  与点  $B$  不重合),  $M$  是线段  $DE$  的中点.

(1) 设  $BE=x, \triangle ABM$  的面积为  $y$ , 求  $y$  关于  $x$  的函数解析式, 并写出函数的定义域.

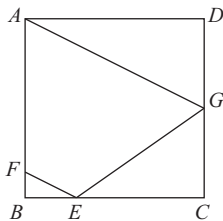
(2) 连接  $BD$ , 交线段  $AM$  于点  $N$ , 如果以  $A, N, D$  为顶点的三角形与  $\triangle BME$  相似, 求线段  $BE$  的长.



题 6 图

## 题 7

如图所示, 正方形  $ABCD$  中,  $AB=1$ , 点  $G$  为  $CD$  边的中点, 点  $E$  为  $BC$  边上任一点(点  $E$  与点  $B$ 、点  $C$  不重合). 设  $BE=x$ , 过点  $E$  作  $EF \parallel GA$  交  $AB$  于点  $F$ . 设梯形  $AFEF$  的面积为  $y$ , 写出  $y$  与  $x$  的函数关系式, 并指出自变量  $x$  的取值范围.



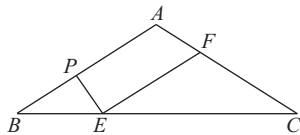
题 7 图

## 题 8

如图所示,  $\triangle ABC$  中,  $\angle A=120^\circ, AB=AC=3$ ,  $E$  为  $BC$  上任意一点,  $EP \perp AB$  于点  $P$ , 过点  $E$  作  $AB$  平行线交  $AC$  于点  $F$ , 设  $BP=x$ , 四边形  $APEF$  面积为  $y$ .

(1) 写出  $y$  与  $x$  的函数关系式.

(2)  $x$  取何值时, 四边形  $APEF$  面积为  $\frac{8}{9}\sqrt{3}$ ?



题 8 图