

湖南省教育科学“十二五”规划课题“自能学习与自能发展研究”成果

自能导学

ZINENG DAOXUE

不愤不启，不悱不发。——孔子

自己能读书，不待老师讲。——叶圣陶

丛书主编 苏建祥

本书编写组 编

数学

八年级上册

(人教版)



{扫一扫}

——书中有惊喜哦！——

CS 湖南教育出版社

自能导学

ZINENG DAOXUE

丛书主编 苏建祥

本书编写组 编

数学

八年级上册

(人教版)

CS 湖南教育出版社

湖南师大附中教育集团·博才实验中学校本教材

《自能导学》丛书编委会

顾问：谢永红 周望城

丛书主编：苏建祥

丛书副主编：彭国武 许小平 黄志清 黄宇鸿 黄 丽

丛书执行主编：黄 丽

丛书执行副主编：张瑞芳 黄 赛 唐 莹 陈雄略

丛书编委：刘 洪 陈建文 姜建平 欧智武 阳 灿

黄 裔 唐高木 胡治国 刘继承 邓 璐

曾 辉 康 灿 袁桂梅 谭 娜 李西岸

金贻富 宋 希 刘昌云 徐亚雄 陈 婷

刘 阳 陈 艳 黄乔玉 陈点华 陈小平

苏文权 符 军 尹文姗 赵恋君 屈琼英

本 册 主 编：鲁江华 林 浩

本 册 副 主 编：李强军 杨万银

本册编写人员：唐高木 林 浩 鲁江华 李强军 杨万银

方碧霞 谢慧霞 常发业 胡卫清 肖芳兰

董绍颖

本册录课教师：袁春茂 尹政松 杨万银 胡卫清 刘玲芳

写在前面的话

亲爱的同学们：

当你第一次拿到这套《自能导学》丛书，轻轻翻阅时，你可能会说：“这不就是一本普通的练习册吗？”不过，相信细心的你真正走进它时，一定会发现很多的不一样。

它不只是习题，还有很多的趣闻轶事穿插其中。比如：“你知道‘咏絮才高’跟谁有关吗？”“你见过烧不坏的手帕吗？”“你知道编钟为什么能敲打演奏出美妙乐曲吗？”……翻动书页，这些有趣的故事、奇妙的现象扑面而来，会伴你度过一段愉快的学习之旅。

它不只是习题，在“自能预习”“自能拓展”栏目中还寄予了老师们特别的心意：“自能预习”，引导大家主动学习，学会质疑，养成学习的好习惯；“自能拓展”，督促大家及时巩固，分层练习，不断品尝提高的快乐。

也许你还有更多新的发现。在不起眼的“角落”里还有着“大文章”：“我要提问”启发着你学贵在疑，带着疑问来学习；“自能管理”似乎在向你发起挑战——你能完成得更快更好吗；“总结反思”在提醒你及时整理自己的制胜秘籍……

同学们，在这些不一样中，你将体会到“学习”不单单只是完成习题，它还有更丰富的内涵。

你可知道“学习”最初的含义？“学习”，就是小鸟一次次地练习起飞直到领悟飞翔的要领，自由地翱翔于蓝天白云之间的过程。我们的学习也应如此，只有在一次次有效的学习活动中主动学习、善思质疑、总结反思，才能真正形成终身受用的学习能力，才能朝着自己的梦想快乐地飞翔！

为了丰盈你的羽翼，强健你的翅膀，可爱的老师们精心编写了这套《自能导学》丛书。相信聪明的你一定能体会老师们殷殷爱生之心，能读懂老师们拳拳期盼之意。相信你也一定会去善待这份心意。只是，“吾爱吾师，吾更爱真理”，如果你能边做边思，再提出一些宝贵的建议，你该会猜到老师们会是多么的惊喜！

亲爱的同学们，愿大家在自能学习的天空下，幸福成长，快乐高飞！

苏建祥

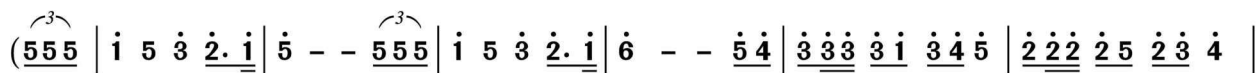
自能学习歌

1=^bB $\frac{4}{4}$

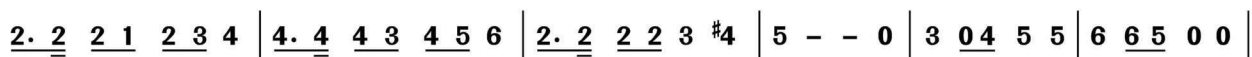
♩=120 欢快地

苏建祥 词

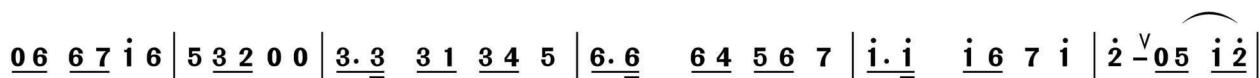
蒋 琴 曲



我 是博 才 好少年， 自己的事 情 自己做，
我 是博 才 好少年， 课前的自 学 不能少，



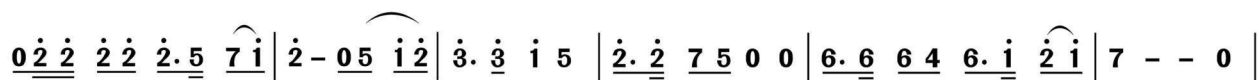
少 让 父 母 来 担 忧， 独 立 自 主 我 最 优， 独 立 自 主 我 最 优。 我 是 博 才 好 少 年，
带 着 疑 问 来 听 课， 重 点 难 点 易 攻 克， 重 点 难 点 易 攻 克。 我 是 博 才 好 少 年，



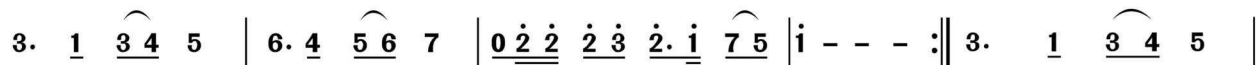
自 主 的 学 习 快 乐 多， 不 待 老 师 来 督 促， 自 能 成 长 我 最 酷， 自 能 成 长 我 最 酷， 噢
良 好 的 习 惯 很 重 要， 自 主 能 动 奔 梦 想， 最 好 的 自 己 能 飞 翔， 最 好 的 自 己 能 飞 翔。 噢



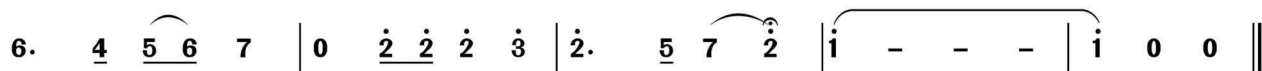
自 能 学 习， 自 能 发 展； 勤 奋 善 思， 探 索 求 真； 自 能 学 习， 自 能 发 展；



博 学 多 才 自 强 报 国。 噢 自 能 学 习， 自 能 发 展； 求 实 崇 礼， 和 谐 创 新；



自 能 学 习， 自 能 发 展； 博 学 多 才 自 强 报 国。 自 能 学 习，



自 能 发 展； 博 学 多 才 自 强 报 国。



目录

c o n t e n t s

第十一章 三角形 001

11.1 与三角形有关的线段 / 001

11.1.1 三角形的边 / 001

11.1.2 三角形的高、中线与角平分线 / 003

11.1.3 三角形的稳定性 / 007

11.2.1 三角形的内角 / 009

第1课时 三角形内角和定理 / 009

第2课时 直角三角形的性质与判定 / 012

11.2.2 三角形的外角 / 015

专题精讲 三角形的内角和外角 / 017

11.3 多边形 / 019

11.3.1 多边形 / 019

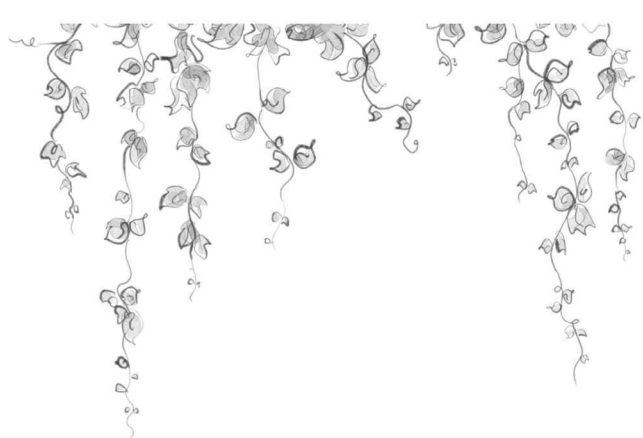
11.3.2 多边形及其内角和 / 021

章节复习 / 024

第十二章 全等三角形 028

12.1 全等三角形 / 028

12.2 三角形全等的判定 / 030



- 12.2.1 三角形全等的判定 (SSS) / 030
- 12.2.2 三角形全等的判定 (SAS) / 033
- 12.2.3 三角形全等的判定 (ASA, AAS) / 035
- 12.2.4 直角三角形全等的判定 (HL) / 038
- 专题精讲 三角形全等的判定综合 / 040
- 12.3 角的平分线的性质 / 043
- 章节复习 / 045

第十三章 轴对称..... 048

- 13.1 轴对称 / 048
 - 13.1.1 轴对称 / 048
 - 13.1.2 线段的垂直平分线的性质 / 051
 - 第1课时 线段的垂直平分线的性质 / 051
 - 第2课时 线段的垂直平分线的画法 / 054
 - 专题精讲 垂直平分线与角平分线的综合 / 056
- 13.2 画轴对称图形 / 058
 - 13.2.1 画轴对称图形 / 058
 - 13.2.2 用坐标表示轴对称 / 060
- 13.3.1 等腰三角形 / 063
 - 第1课时 等腰三角形的性质 / 063
 - 第2课时 等腰三角形的判定 / 066
- 13.3.2 等边三角形 / 068
 - 第1课时 等边三角形的性质与判定 / 068
 - 第2课时 含 30° 角的直角三角形的性质 / 071
- 13.4 课题学习——最短路径 / 075
- 章节复习 / 077





第十四章 整式的乘法与因式分解 081

14.1 整式的乘法 / 081

14.1.1 同底数幂的乘法 / 081

14.1.2 幂的乘方 / 083

14.1.3 积的乘方 / 085

14.1.4 整式的乘法 / 087

第1课时 单项式与单项式相乘 / 087

第2课时 单项式与多项式相乘 / 089

第3课时 多项式与多项式相乘 / 090

第4课时 整式的除法 / 093

14.2 乘法公式 / 095

14.2.1 平方差公式 / 095

14.2.2 完全平方公式 / 097

第1课时 完全平方公式 / 097

第2课时 乘法公式的综合运用 / 099

专题精讲 乘法公式的变形 / 101

14.3 因式分解 / 102

14.3.1 提公因式法 / 102

14.3.2 公式法 / 104

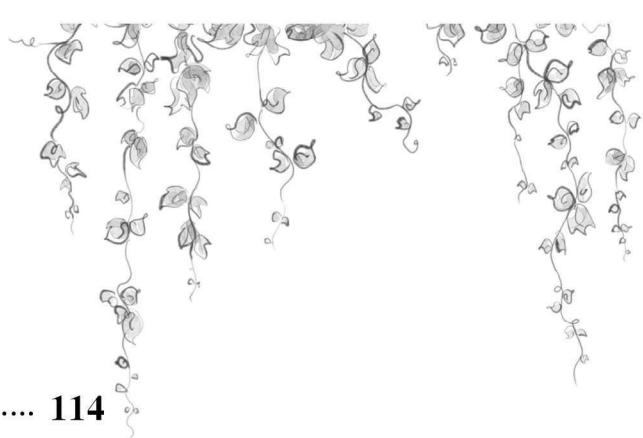
第1课时 运用平方差公式分解因式 / 104

第2课时 运用完全平方公式分解因式 / 107

第3课时 利用十字相乘法分解因式 / 109

章节复习 / 111





第十五章 分式 114

15.1 分式 / 114

15.1.1 从分数到分式 / 114

15.1.2 分式的基本性质 / 116

第1课时 分式的基本性质 / 116

第2课时 分式的通分与约分 / 118

15.2 分式的运算 / 120

15.2.1 分式的乘除 / 120

第1课时 分式的乘除 / 120

第2课时 分式的乘方 / 122

15.2.2 分式的加减 / 124

第1课时 分式的加减 / 124

第2课时 分式的混合运算 / 127

专题精讲 分式混合运算的技巧 / 130

15.2.3 整数指数幂 / 132

第1课时 负整数指数幂 / 132

第2课时 科学记数法 / 134

15.3 分式方程 / 136

第1课时 分式方程的解法 / 136

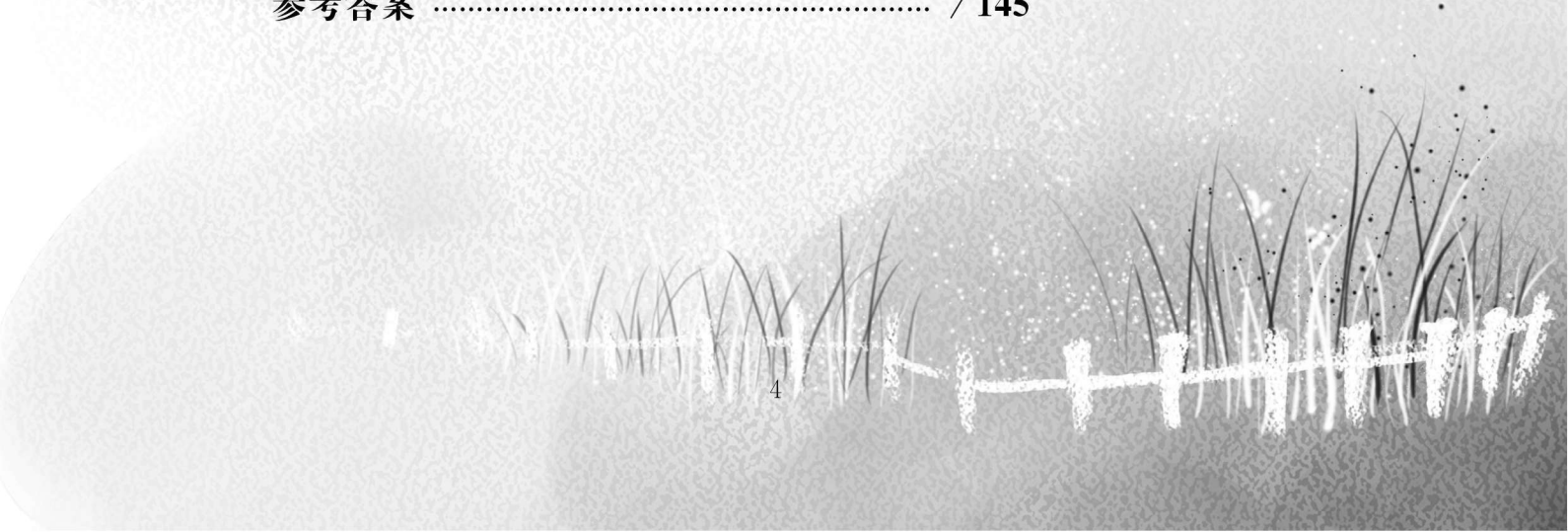
第2课时 分式方程的应用 / 138

专题精讲 分式方程的创新应用 / 141

章节复习 / 143

参考答案 / 145

·
·
·



第十一章 三角形

11.1 与三角形有关的线段

11.1.1 三角形的边



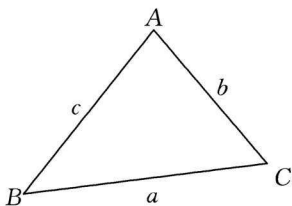
自能预习

温故知新

1. 举出至少三种存在于我们生活中的三角形；
2. 三角形中有几条边？几个角？

导学激趣

1. _____ 的图形叫三角形.
2. 如图线段 AB , BC , CA 是三角形的 _____, 点 A , B , C 是三角形的 _____, $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ 是 _____, 简称 _____.
3. 用符号语言表示上图的三角形.
顶点是 _____ 的三角形, 记作 _____, 读作: _____.
4. 按照三个内角的大小, 可以将三角形分

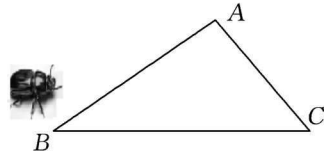


为 { _____

_____ }

5. 三角形按边可分为 { _____
_____ } { _____
_____ }

6. 假设一只小虫从点 B 出发, 沿三角形的边爬到点 C , 有 _____ 路线. 路线 _____ 最近, 根据是: _____, 于是有: _____ (得出的结论).



探究质疑

我要提问:



自能拓展

自能管理: “数”山有路勤为径, “学”海无涯乐作舟!

时量管理: ☆☆☆☆☆ () 质量管理: ☆☆☆☆☆ ()

温馨提示: 25 分钟完成为五星, 30 分钟完成为四星, 35 分钟完成为三星

0~1 个错误为五星, 2~3 个错误为四星, 4~5 个错误为三星

基础过关

1. 已知三角形两边的长分别是 4 和 10, 则此三角形第三边的长可能是 ()

- A. 5 B. 6
C. 12 D. 16

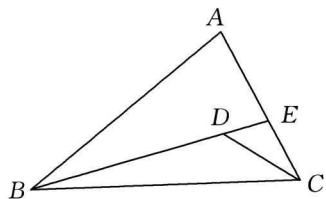
2. 判断下列说法, 对的打“√”, 错误的打“×”.

(1) 等边三角形是等腰三角形. ()

(2) 三角形按边分类可分为等腰三角形、等边三角形和不等边三角形. ()

(3) 三角形的两边之差大于第三边. ()

3. 图中的三角形有 _____ 个.



4. 现有两根木棒, 它们的长度分别为 20 cm 和 30 cm, 若不改变木棒的长度, 要钉成一个三角形木架, 应在下列四根木棒中选取 ()

A. 10 cm 的木棒

B. 20 cm 的木棒

C. 50 cm 的木棒

D. 60 cm 的木棒

5. 四条线段的长分别为 5 cm, 6 cm, 8 cm, 13 cm, 以其中任意三条线段为边可构成 _____ 个三角形.

6. 已知一个三角形的周长是 18 cm, 且三边长之比是 2 : 3 : 4, 则三边长分别是 _____.

能力提升

7. 已知 $\triangle ABC$ 三边长分别是 a 、 b 、 c , 化简 $|a+b-c| - |a-b+c|$ 的结果是 _____.

8. 已知等腰三角形的两边长分别是 5 和 6, 则这个等腰三角形的周长为 ()

A. 11

B. 16

C. 17

D. 16 或 17

9. 边长为 3, x , 5 的三条线段首尾顺次相接组成三角形, 则 x 的取值范围是 _____; 若 x 为奇数, 则组成三角形的周长是 _____.

10. (1) 已知等腰三角形的一边等于 8 cm, 另一边等于 6 cm, 求此三角形的周长;

(2) 已知等腰三角形的一边等于 5 cm, 另一边等于 2 cm, 求此三角形的周长.

11. 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AC 边上的中线 BD 把三角形的周长分为 12 cm 和 15 cm 两部分, 求三角形各边的长。

► 挑战自我

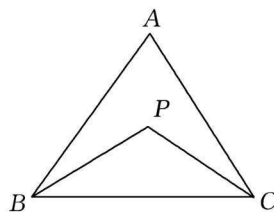
12. 如图所示, 已知 P 是 $\triangle ABC$ 内一点.



(1) 试判断 $PB+PC < BA+AC$ 是否成立. 若成立, 请说明理由.

(2) 若连接 PA , 比较 $PA+PB+PC$ 与 $AB+BC+AC$ 的大小关系, 并说明理由.

(3) 试比较 $PA+PB+PC$ 与 $\frac{1}{2}(AB+BC+AC)$ 的大小关系, 并说明理由.



11.1.2 三角形的高、中线与角平分线



自能预习

➡ 温故知新

1. 三角形的定义和相关概念.
2. 过三角形的一个顶点, 你能画出它的对边的垂线吗?

📦 导学激趣

1. 三角形的高
 - (1) 定义: _____ 之间的线段, 叫做三角形的高.

(2) 几何语言 (如图 1)

$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的高, $\therefore AD \perp BC$ 于点 D .

逆向: $\because AD \perp BC$ 于点 D , $\therefore AD$ 是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高.

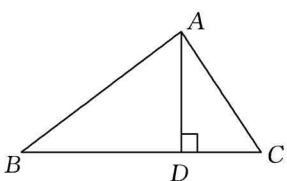


图 1

2. 三角形的中线

(1) 定义: 连接三角形一个_____和它对边_____的线段, 叫做三角形的中线.

(2) 几何语言 (如图 2)

$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的中线, $\therefore$ _____ = _____.

逆向: $\because$ _____ = _____, $\therefore AD$ 是 $\triangle ABC$ 的中线.

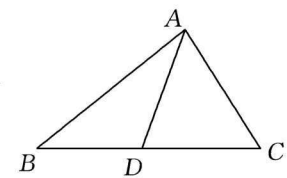


图 2

3. 三角形的角平分线

(1) 定义: 三角形一个内角的平分线与它的对边相交, _____

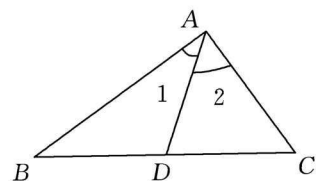


图 3

_____之间的线段, 叫做三角形的角平分线.

(2) 几何语言 (如图 3):

$\because AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, $\therefore \angle$ _____ = $\angle$ _____.

逆向: $\because \angle$ _____ = $\angle$ _____, $\therefore AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线.

探究质疑

我要提问:



自能拓展

自能管理: “数”山有路勤为径, “学”海无涯乐作舟!

时量管理: ☆☆☆☆☆ ()

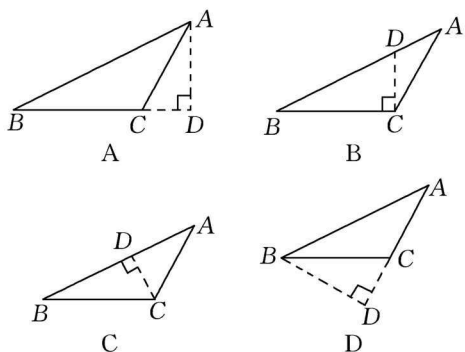
质量管理: ☆☆☆☆☆ ()

温馨提示: 25 分钟完成为五星, 30 分钟完成为四星, 35 分钟完成为三星

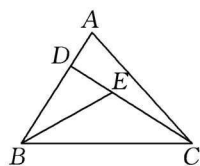
0~1 个错误为五星, 2~3 个错误为四星, 4~5 个错误为三星

基础过关

1. 如图, 过 $\triangle ABC$ 的顶点 A , 作 BC 边上的高, 以下作法正确的是 ()



2. 如图, 已知在 $\triangle ABC$ 中, CD 是 AB 边上的高线, BE 平分 $\angle ABC$, 交 CD 于点 E , $BC=5$, $DE=2$, 则 $\triangle BCE$ 的面积等于



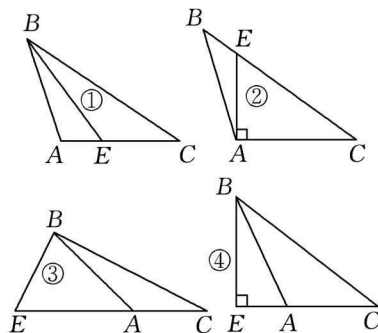
()

A. 10 B. 7 C. 5 D. 4

3. 下列说法: ①三角形的角平分线、中线、高线都是线段; ②直角三角形只有一条高线; ③三角形的中线可能在三角形的外部; ④三角形的高线都在三角形的内部, 并且相交于一点. 其中说法正确的有 ()

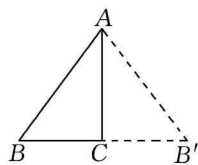
A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

4. 下列各图中, 正确画出 $\triangle ABC$ 中 AC 边上的高的是 ()



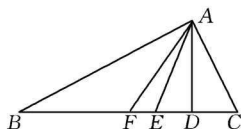
- A. ① B. ② C. ③ D. ④

5. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, 把 $\triangle ABC$ 沿直线 AC 翻折 180° , 使点 B 落在点 B' 的位置, 则线段 AC 具有性质 ()



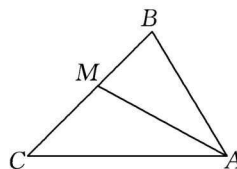
- A. 是边 BB' 上的中线
B. 是边 BB' 上的高
C. 是 $\angle BAB'$ 的角平分线
D. 以上三种性质合一

6. 如图, AD 是 $\triangle ABC$ 的高, AE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, AF 是 $\triangle ABC$ 的中线, 写出图中所有相等的角和相等的线段.

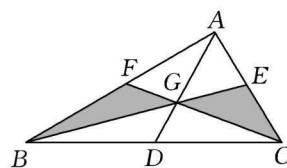


能力提升

7. 如图, AM 是 $\triangle ABC$ 的中线, 若 $\triangle ABM$ 的面积是 20 cm^2 , 求 $\triangle ACM$ 的面积.

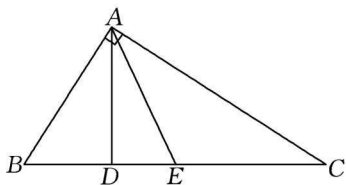


8. 如图, $\triangle ABC$ 三边的中线 AD 、 BE 、 CF 的公共点为 G , 若 $S_{\triangle ABC} = 12$, 则图中阴影部分的面积是_____.



9. 如图, $\triangle ABC$ 是直角三角形, $\angle BAC=90^\circ$, AD 、 AE 分别是 $\triangle ABC$ 的高和中线, $AB=6$ cm, $AC=8$ cm, $BC=10$ cm.

(1) 求 AD 的长; (2) 求 $\triangle AEC$ 的面积.

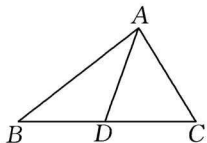


10. 如图所示, 已知 AD 是 $\triangle ABC$ 的边 BC 上的中线.

(1) 作出 $\triangle ABD$ 的边 BD 上的高.

(2) 若 $\triangle ABC$ 的面积为 10, 求 $\triangle ADC$ 的面积.

(3) 若 $\triangle ABD$ 的面积为 6, 且 BD 边上的高为 3, 求 BC 的长.

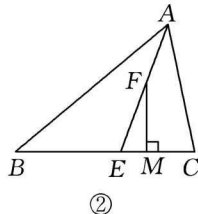
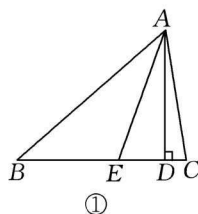


挑战自我

11. (1) 如图①, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B=40^\circ$, $\angle C=80^\circ$, $AD \perp BC$ 于点 D , AE 平分 $\angle BAC$, 求 $\angle EAD$ 的度数;

(2) 将上题中 “ $\angle B=40^\circ$, $\angle C=80^\circ$ ” 改为 “ $\angle C > \angle B$ ”, 其他条件不变, 你能找到 $\angle EAD$ 与 $\angle B$ 、 $\angle C$ 之间的数量关系吗?

(3) 如图②, AE 平分 $\angle BAC$, F 为 AE 上一点, $FM \perp BC$ 于点 M , 这时 $\angle EFM$ 与 $\angle B$ 、 $\angle C$ 之间又有何数量关系? 为什么?



11.1.3 三角形的稳定性



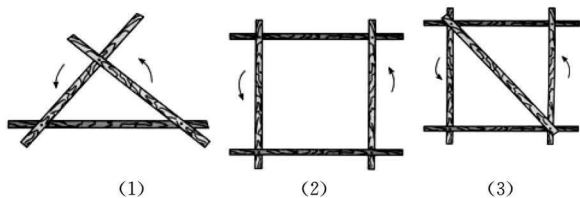
自能预习

➔ 温故知新

1. 三角形的定义.
2. 三角形的高、中线、角平分线.

📦 导学激趣

1. 如图 (1), 将三根木条用钉子钉成一个三角形木架, 然后扭动它, 它的形状会改变吗?



2. 如图 (2), 将四根木条用钉子钉成一个四边形木架, 然后扭动它, 它的形状会改变吗?

3. 如图 (3), 在四边形的木架上再钉一根木条, 将它的一对顶点连接起来, 然后扭动它, 它的形状会改变吗?

从上面实验过程你能得出什么结论? 与同伴交流.

三角形木架形状_____改变, 四边形木架形状_____改变, 这就是说, 三角形具有_____性, 四边形不具有_____性.

斜钉一根木条的四边形木架的形状_____改变, 原因是四边形变成了两个三角形, 这样就利用了三角形的_____.

» 探究质疑

我要提问:



自能拓展

自能管理: “数”山有路勤为径, “学”海无涯乐作舟!

时量管理: ☆☆☆☆☆ () 质量管理: ☆☆☆☆☆ ()

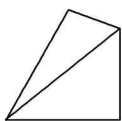
温馨提示: 25 分钟完成为五星, 30 分钟完成为四星, 35 分钟完成为三星

0~1 个错误为五星, 2~3 个错误为四星, 4~5 个错误为三星

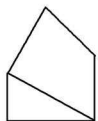
■ 基础过关

1. 下列图形中具有稳定性的是 ()

- A. 正方形 B. 长方形
C. 梯形 D. 直角三角形



(a)



(b)



(c)

2. 上图中不具有稳定性的有 ()

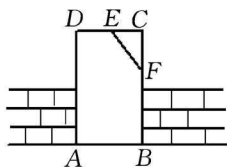
- A. 0 个 B. 1 个
C. 2 个 D. 3 个

3. 下列关于三角形稳定性和四边形不稳定性的说法正确的是 ()

- A. 稳定性总是有益的, 而不稳定性总是有害的
B. 稳定性有利用价值, 而不稳定性没有利用价值
C. 稳定性和不稳定性均有利用价值

D. 以上说法都不对

4. 如图, 工人师傅砌门时, 常用木条 EF 固定门框 $ABCD$, 使其不变形, 这种做法的根据是 ()



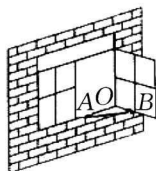
- A. 两点之间线段最短
- B. 矩形的对称性
- C. 矩形的四个角都是直角
- D. 三角形的稳定性

5. 在现实的生产、生活中有以下四种情况:

①用“人”字梁建筑屋顶; ②自行车车梁是三角形结构; ③用窗钩来固定窗扇; ④商店的推拉防盗铁门. 其中用到三角形稳定性的是 ()

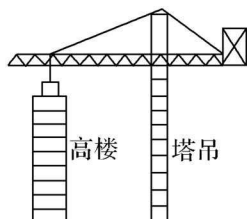
- A. ①②
- B. ②③
- C. ①②③
- D. ②③④

6. 如图, 一扇窗户打开后, 用窗钩 AB 可将其固定, 这里所运用的几何原理是_____.



能力提升

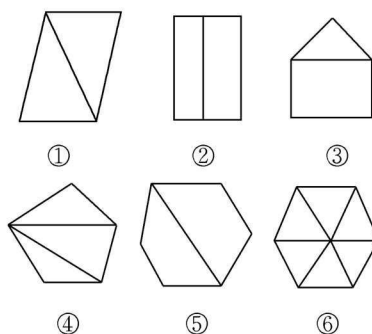
7. 如图所示, 建高楼常需要用塔吊来吊建筑材料, 而塔吊的上部是三角形结构, 这是应用了三角形的哪个性质? 答: _____. (填“稳定性”或“不稳定性”)



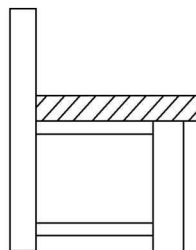
8. (1) 下列图形中具有稳定性的是 _____; (只填图形序号)

(2) 对不具有稳定性的图形, 请适当地添加线

段, 使之具有稳定性.



9. 如图是一个四腿木椅的侧视图, 椅子已经变形, 请你将修复加固的零件画在图中, 并用虚线在图中标明位置.



10. 在 $\triangle ABC$ 中, AD 是 BC 边上的中线, 若 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ADC$ 的周长之差为 4 ($AB > AC$), AB 与 AC 的和为 14, 求 AB 和 AC 的长.

