



扫码查看解析

# 2021-2022学年河南省南阳市宛城区八年级（上）期末 试卷

## 数 学

注：满分为120分。

一、选择题：（每小题3分，共30分。）（下列各小题中只有一个答案是正确的。）

1. 3是27的( )

- A. 算术平方根
- B. 平方根
- C. 立方根
- D. 立方

2. 下列选项的括号内填入 $a^3$ ，等式成立的是( )

- A.  $a^6 + ( ) = a^9$
- B.  $a^3 \cdot ( ) = a^9$
- C.  $( )^3 = a^9$
- D.  $a^{27} \div ( ) = a^9$

3. 已知 $a$ 、 $b$ 表示表中两个相邻的数，且 $a < \sqrt{310} < b$ ，则 $a = ( )$

$x$	17	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18
$x^2$	289	292.41	295.84	299.29	302.76	306.25	309.76	313.29	316.84	320.41	324

- A. 17.4
- B. 17.5
- C. 17.6
- D. 17.7

4. 李老师对本班60名学生的血型作了统计，列出如下的统计表，则本班A型血的人数是( )

组别	A型	B型	O型	AB型
百分比	$f$	35%	15%	10%

- A. 6人
- B. 9人
- C. 21人
- D. 24人

5. 下列命题中假命题是( )

- A. 有一个外角等于 $120^\circ$ 的等腰三角形是等边三角形
- B. 等腰三角形的两边长是3和7，则其周长为17
- C. 一边上的中线等于这条边的一半的三角形是直角三角形
- D. 直角三角形的三条边的比是3: 4: 5

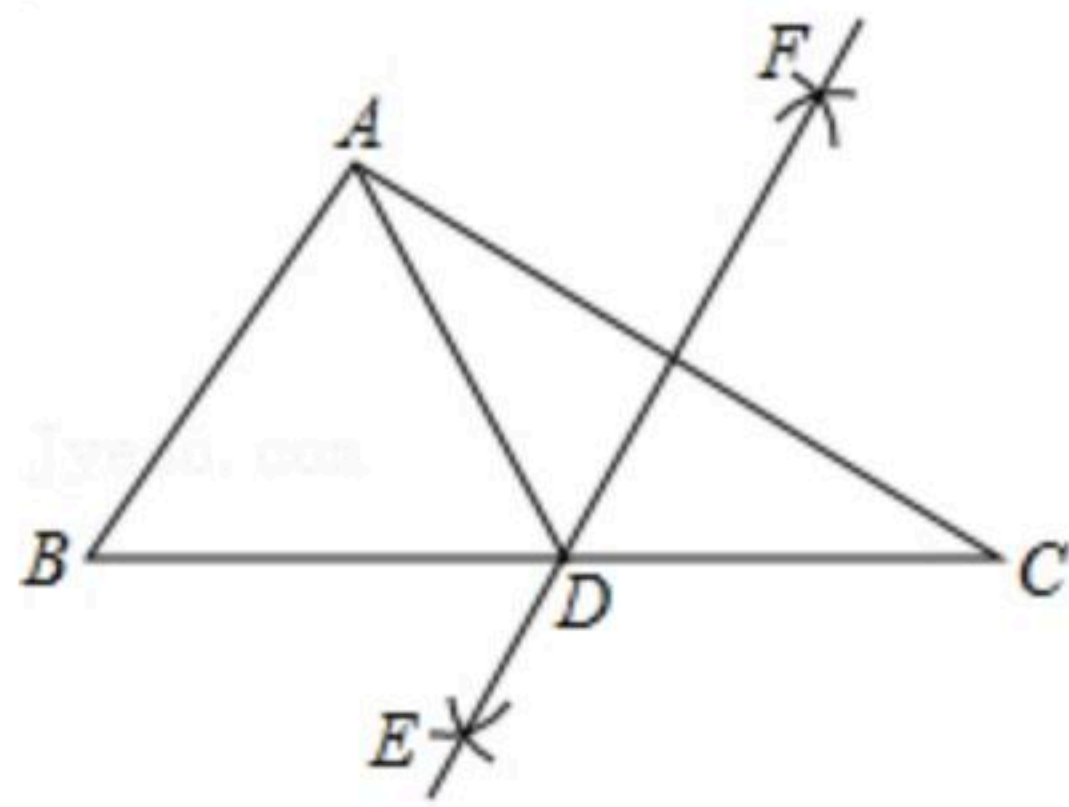
6. 下列式子可用平方差公式计算的是( )

- A.  $(a+b)(-a-b)$
- B.  $(m-n)(n-m)$
- C.  $(s+2t)(2t+s)$
- D.  $(y-2x)(2x+y)$



扫码查看解析

7. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，已知 $\angle B=50^\circ$ ， $\angle C=30^\circ$ ．分别以点 $A$ 和点 $C$ 为圆心，大于 $\frac{1}{2}AC$ 的长为半径画弧，两弧相交于点 $E$ ， $F$ ，作直线 $EF$ ，交 $BC$ 于点 $D$ ，连接 $AD$ ，则 $\angle BAD$ 的度数为( )



- A.  $70^\circ$                       B.  $60^\circ$                       C.  $55^\circ$                       D.  $45^\circ$

8. 公元前500年，毕达哥拉斯学派中的一名成员西伯索斯发现了无理数，导致了第一次数学危机．事实上，我国古代发现并阐述无理数的概念比西方更早，但是没有系统的理论．

《九章算术》开方术中指出了存在有开不尽的情形：“若开方不尽者，为不可开”．

《九章算术》的作者们给这种“不尽根数”起了一个专门名词——“面”．“面”，就是无理数．无理数里最具有代表性的数就是“ $\sqrt{2}$ ”．下列关于 $\sqrt{2}$ 的说法错误的是( )

- A. 可以在数轴上找到唯一点与之对应  
B. 它是面积为2的正方形的边长  
C. 可以用两个整数的比表示  
D. 可以用反证法证明它不是有理数

9. 某网店今年1-4月的电子产品销售总额如图1，其中某一款平板电脑的销售总额占当月电子产品销售总额的百分比如图2．据图中信息作如下推断，其中不合理的是( )

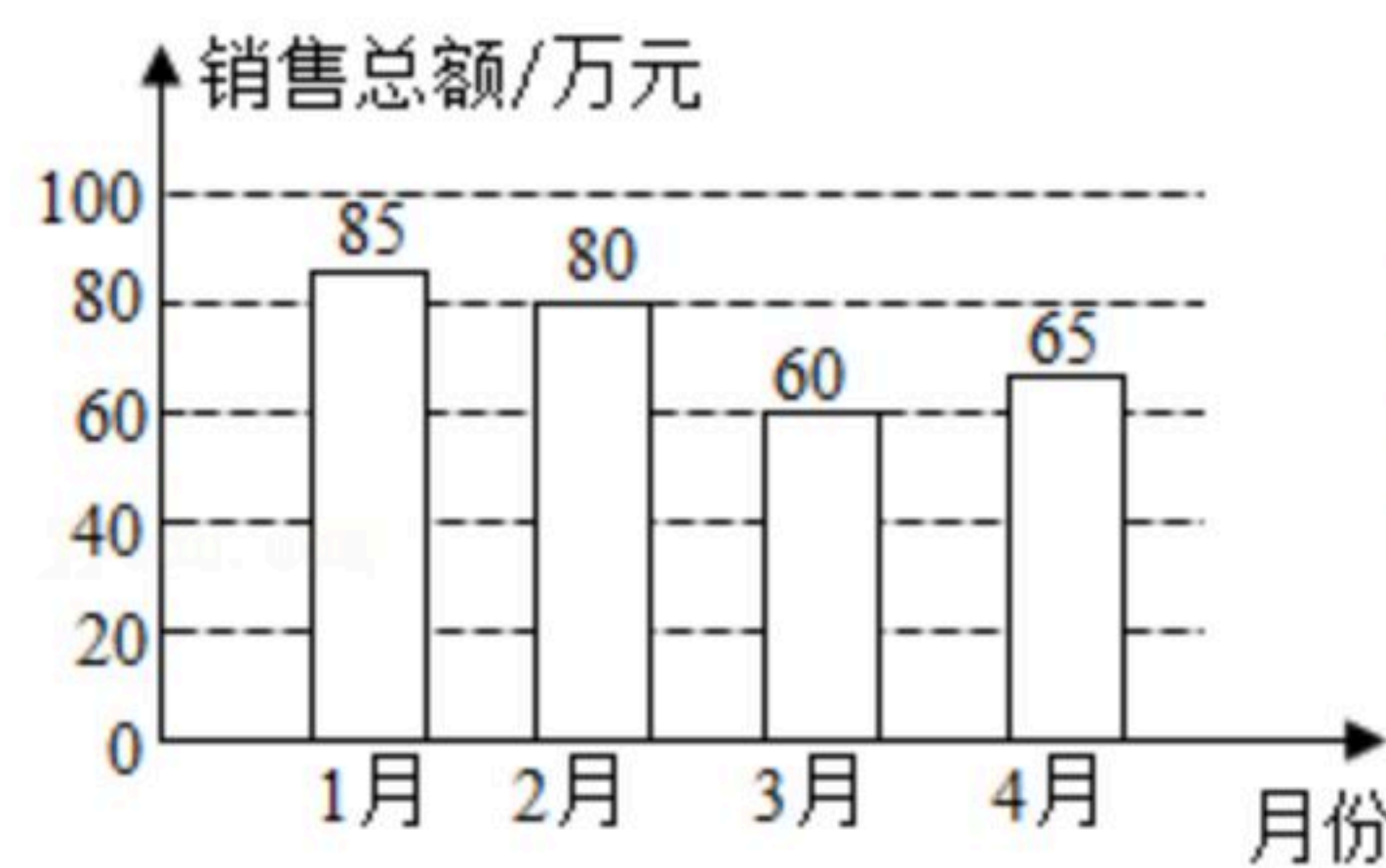


图1

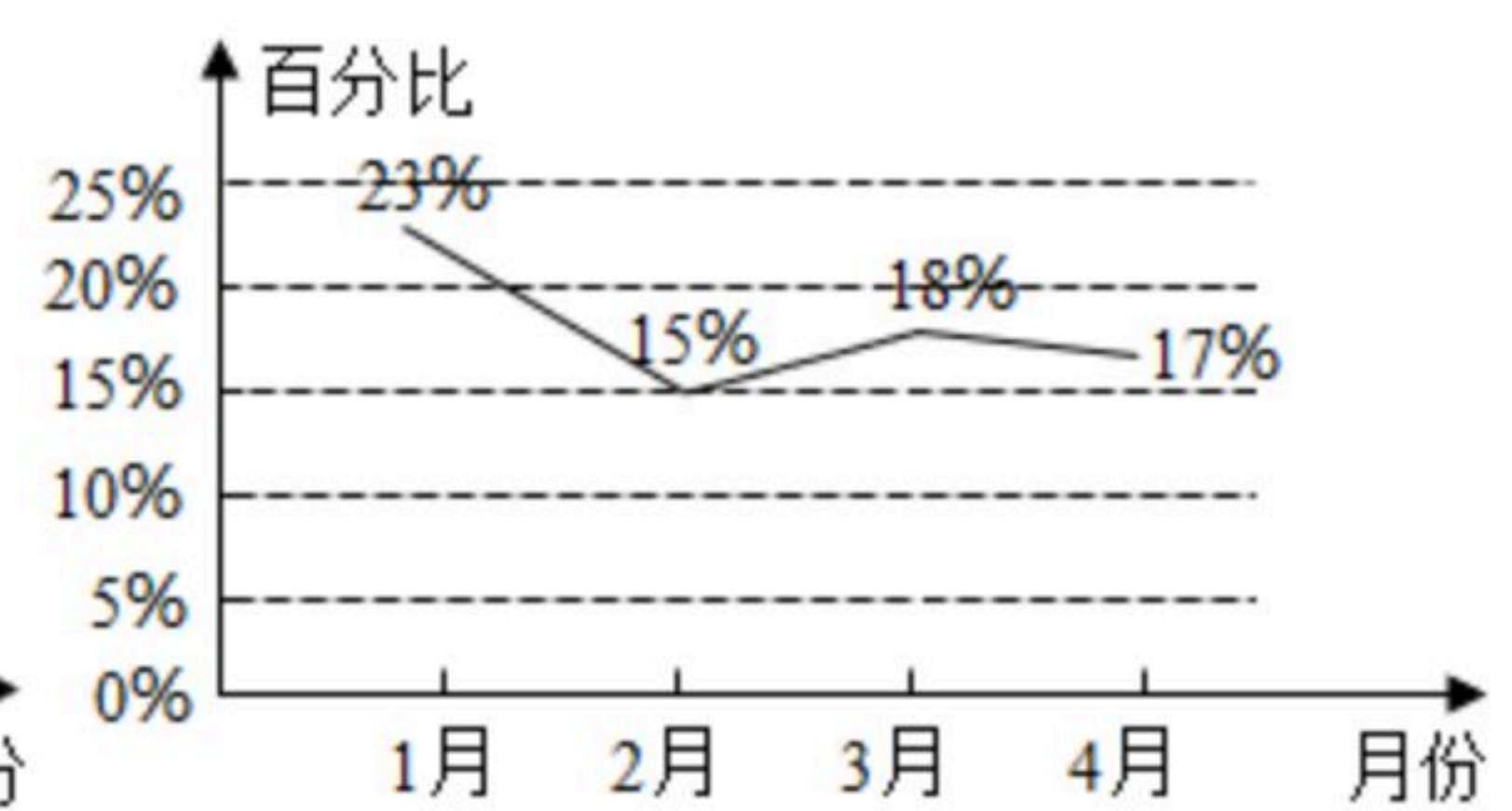


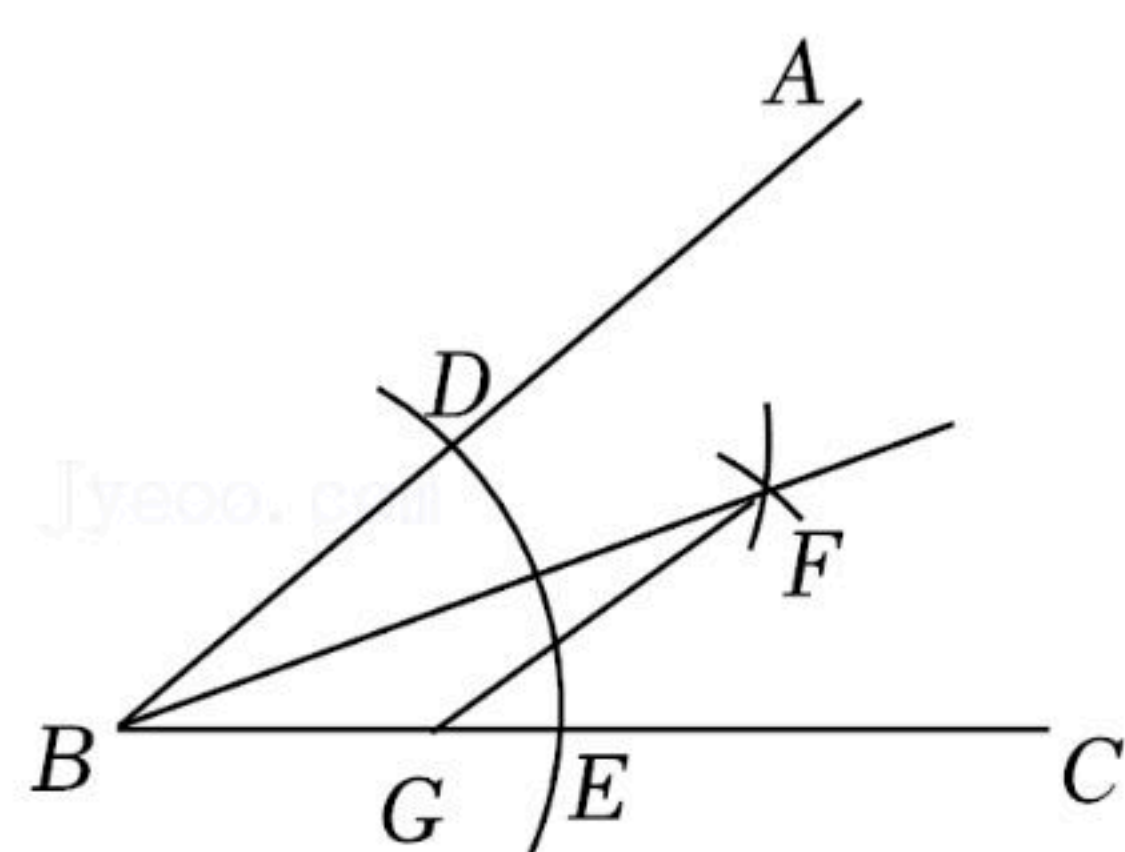
图2

- A. 这4个月，电子产品销售总额为290万元  
B. 平板电脑4月份的销售总额比3月份有所下降  
C. 这4个月中，平板电脑售额最低的是3月  
D. 平板电脑销售总额占当月电子产品销售总额的百分比，4个月中1月最高

10. 如图，以点 $B$ 为圆心以任意长为半径画弧，分别交 $\angle ABC$ 的两边 $BA$ 、 $BC$ 于点 $D$ 、 $E$ ，分别以 $D$ 、 $E$ 为圆心以 $DE$ 的长为半径画弧，两弧相交于点 $F$ ，作射线 $BF$ ，过点 $F$ 作 $FG \parallel AB$ 交 $BC$ 于点 $G$ ．若射线 $BA$ 上存在点 $M$ ，使 $FM=FG$ ，则当 $\angle ABC=40^\circ$ 时， $\angle FMB$ 的度数是( )



扫码查看解析



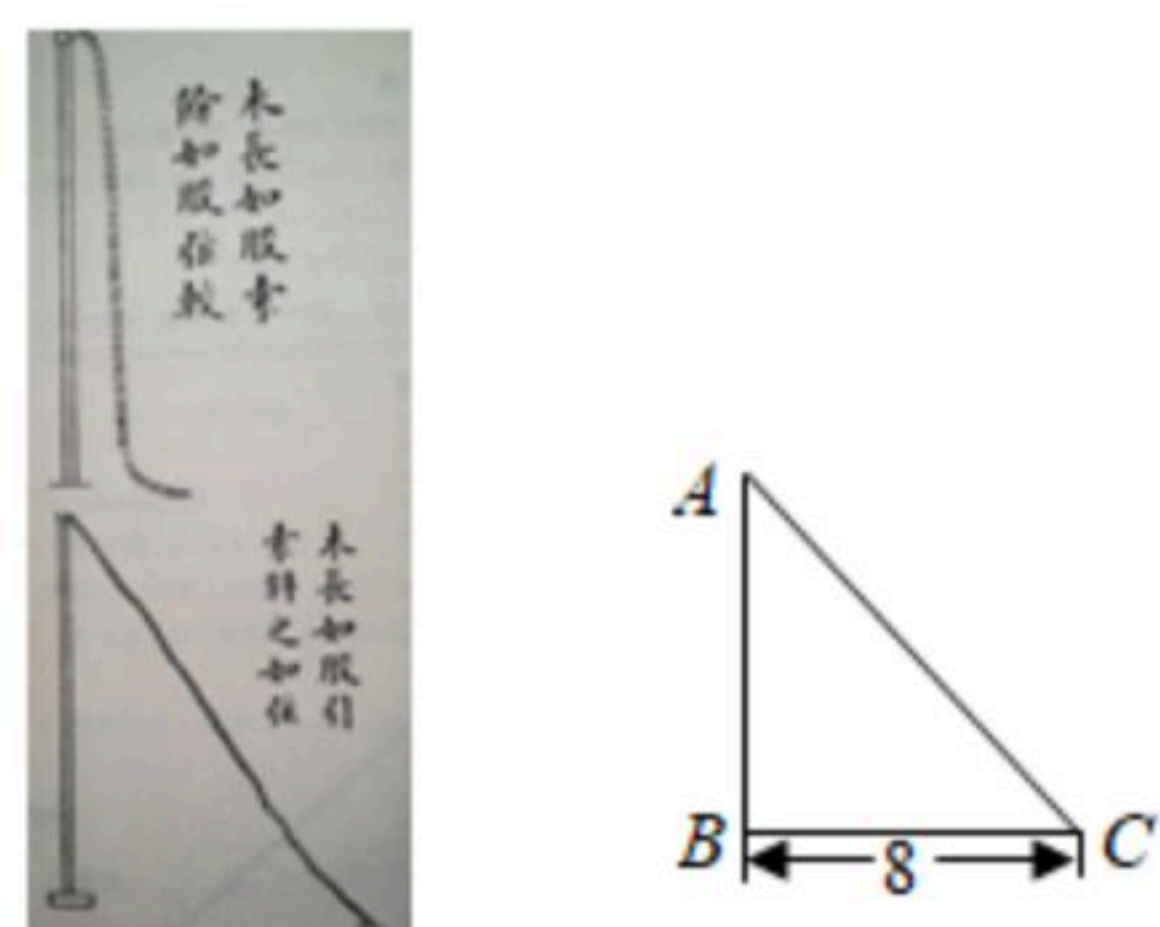
- A.  $140^\circ$                       B.  $40^\circ$                       C.  $20^\circ$                       D. 以上都不对

## 二、填空题（每小题3分，共15分）

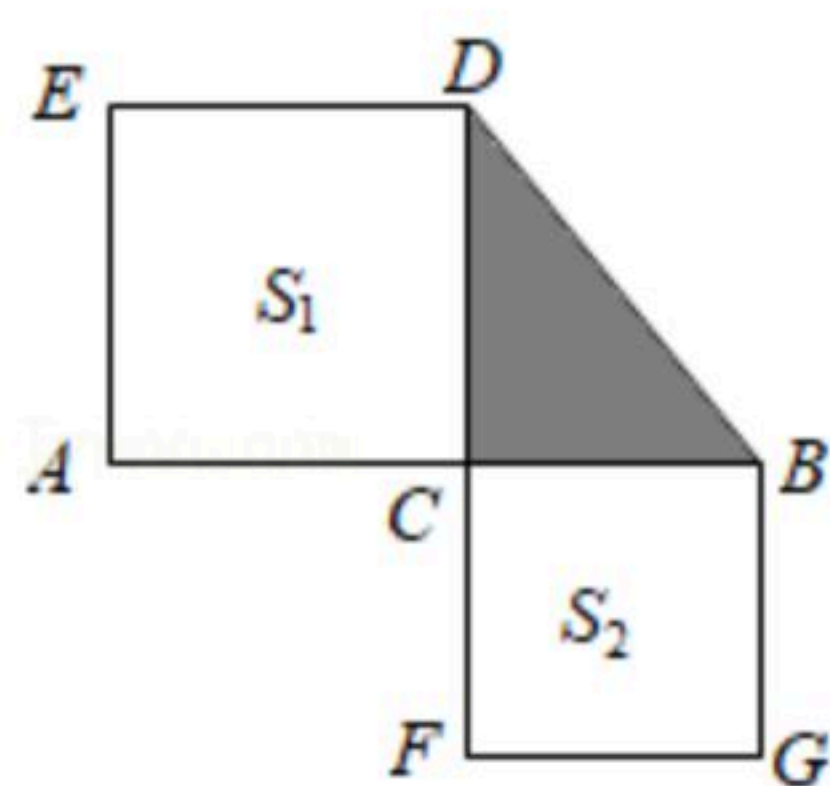
11. 计算： $\sqrt{(-3)^2} + \sqrt[3]{-8} =$  \_\_\_\_\_.

12.  $(\frac{1}{2}xy^3)^2 \div (2xy) =$  \_\_\_\_\_.

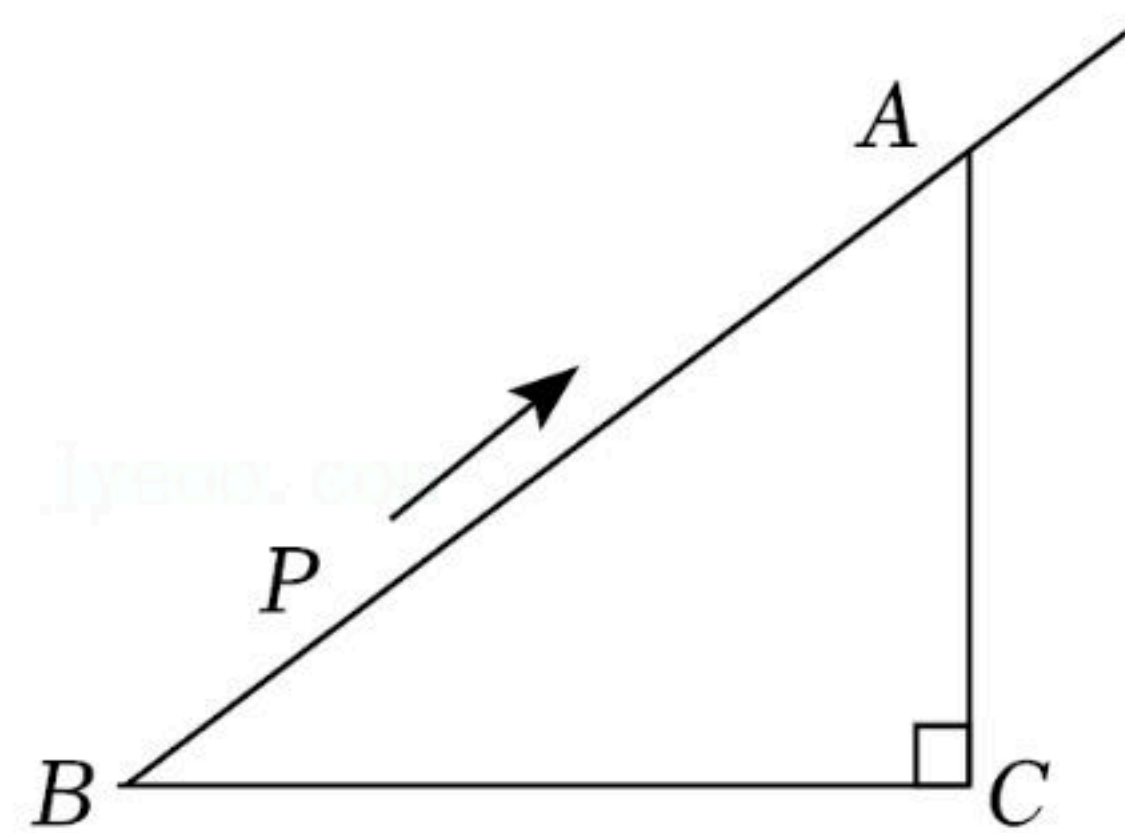
13. 我国古代数学名著《九章算术》中有这样一道题目“今有立木，系索其末，委地三尺。引索却行，去本八尺而索尽。问索长几何？”译文为“今有一竖立着的木柱，在木柱的上端系有绳索，绳索从木柱上端顺木柱下垂后，堆在地面的部分尚有3尺，牵索沿地面退行，在离木柱根部8尺处时，绳索用尽。问绳索长是多少？”示意图如图所示，设绳索AC的长为 $x$ 尺，根据题意，可列方程为 \_\_\_\_\_.



14. 如图，点C是线段AB上一点，以AC、BC为边向两边作正方形ACDE和BCFG，已知 $AB=10$ ，两正方形的面积和 $S_1+S_2=60$ ，则图中阴影部分的面积为 \_\_\_\_\_.



15. 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $BC=40cm$ ， $AC=30cm$ ，动点P从点B出发沿射线BA以 $2cm/s$ 的速度运动。则当运动时间 $t=$  \_\_\_\_\_  $s$ 时， $\triangle BPC$ 为直角三角形。



## 三、解答题（共8个小题，满分75分）

16. 因式分解：



扫码查看解析

(1)  $4x^4 + 4x^3 + x^2$ ;

(2)  $(2m+3)^2 - m^2$ .

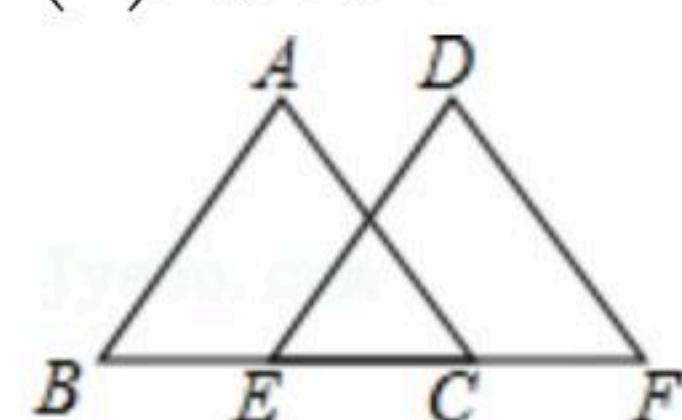
17. 如图，点B、E、C、F四点在一条直线上， $AB=DE$ ， $AB \parallel DE$ .

老师说：再添加一个条件就可以使 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ . 下面是课堂上三个同学的发言，甲说：添加 $AC=DF$ ;

乙说：添加 $AC \parallel DF$ ; 丙说：添加 $BE=CF$ .

(1) 甲、乙、丙三个同学说法正确的是 \_\_\_\_\_.

(2) 请你从正确的说法中选择一种，给出你的证明.



18. 先化简，再求值： $(2x+1)(1-2x) - 2(x+2)(x-4) + (2x-1)^2$ ，其中 $x = -\sqrt{3}$ .

19. “文明城市，你我共建”，助力我市“1050专项攻坚行动”. 下面是实验学校数学社团的同学们，在对4个电动车骑行规则进行调查时设计的问卷. 他们随机抽取了部分市民进行问卷调查，并将调查结果制成了如下两幅不完整的统计图.

《电动车骑行规则知多少》调查问卷您好：我们来自实验学校数学社团，为了了解我市市民骑行电动车的安全意识，请您抽出一点时间填写这份问卷. 谢谢合作! 规则1：不准在机动车道内骑行. A. 知道 B. 不知道 规则2：不准逆向行驶、越线停车. A. 知道 B. 不知道 规则3：骑车时驾、乘人都须戴头盔. A. 知道 B. 不知道 规则4：不准私自加篷改装. A. 知道 B. 不知道

请根据以上信息解答下列问题：

(1) 被调查的市民总人数为 \_\_\_\_\_;

(2) 在扇形统计图中，“4个规则全知道”所对圆心角的度数为 \_\_\_\_\_;

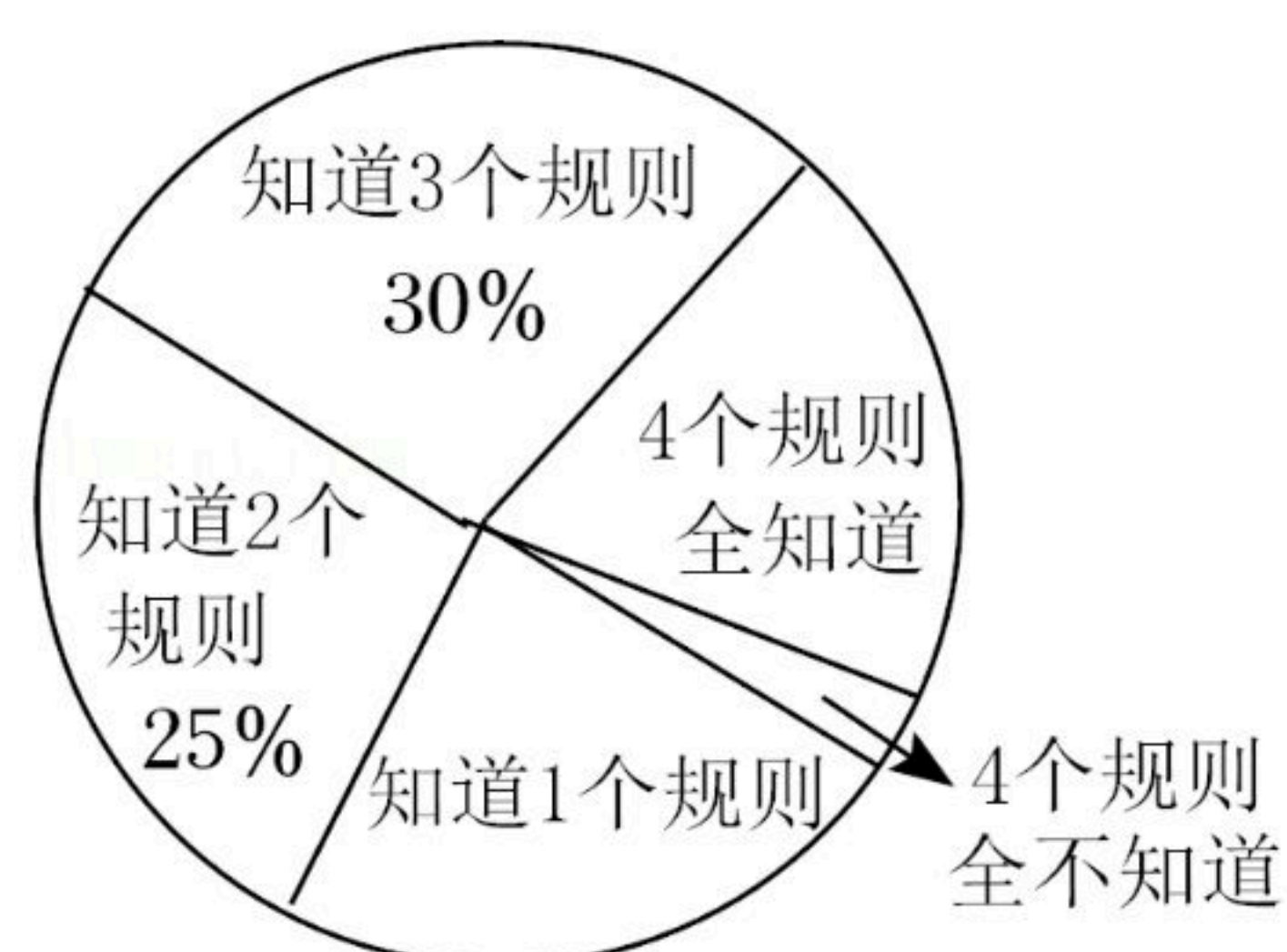
(3) 条形统计图中标注的字母a、b代表的数字分别是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_;

(4) 社团里小明同学分析问卷情况认为：应加强对我市市民电动车骑行安全意识教育. 你同意小明的看法吗？请综合以上信息写出一条理由.

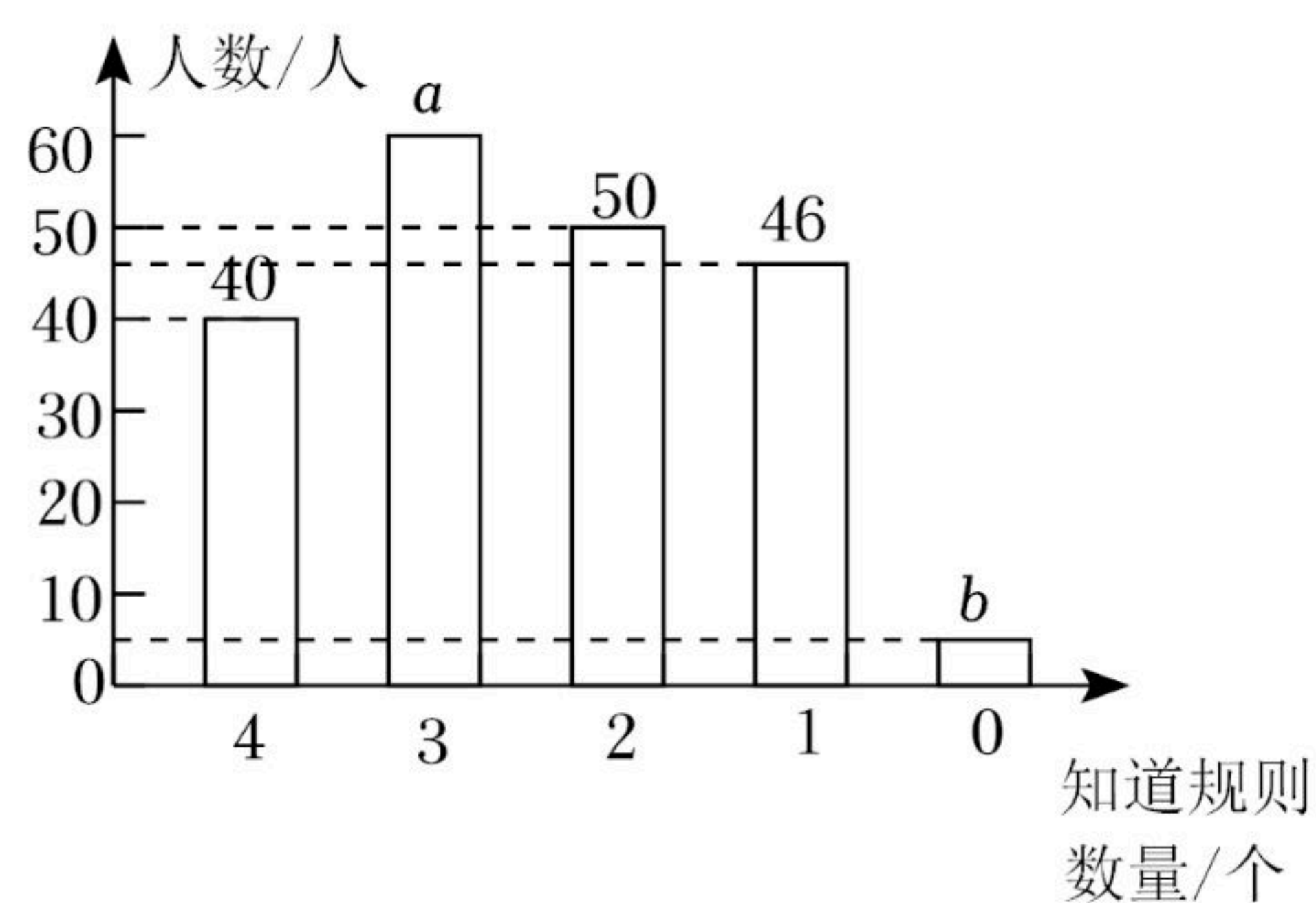


扫码查看解析

知道骑行规则个数统计图



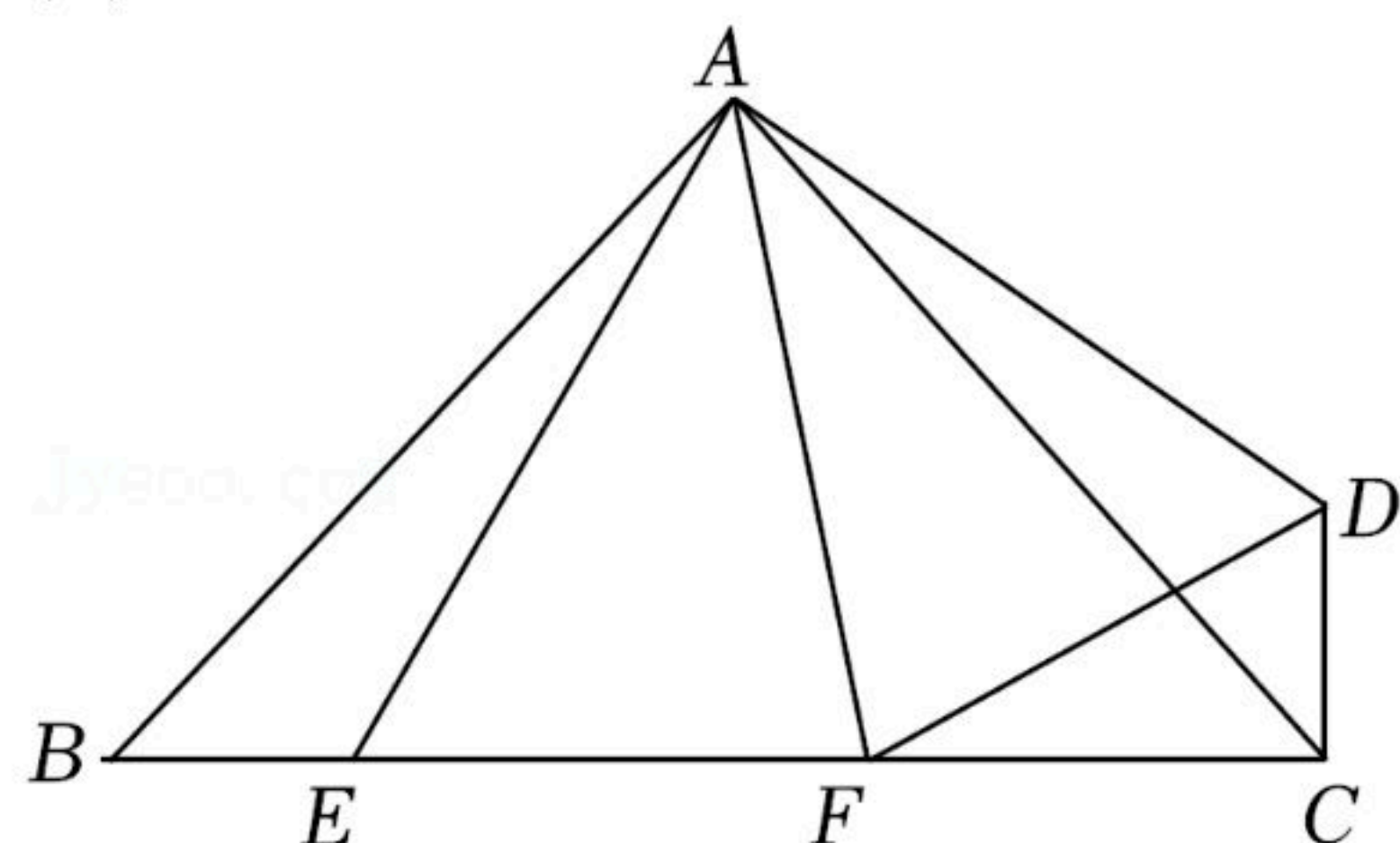
知道骑行规则个数统计图



20. 如图,  $E$ 、 $F$ 是等腰 $Rt\triangle ABC$ 的斜边 $BC$ 上的两动点,  $\angle EAF=45^\circ$ ,  $CD \perp BC$ 且 $CD=BE$ . 求证:

(1)  $AE=AD$ ;

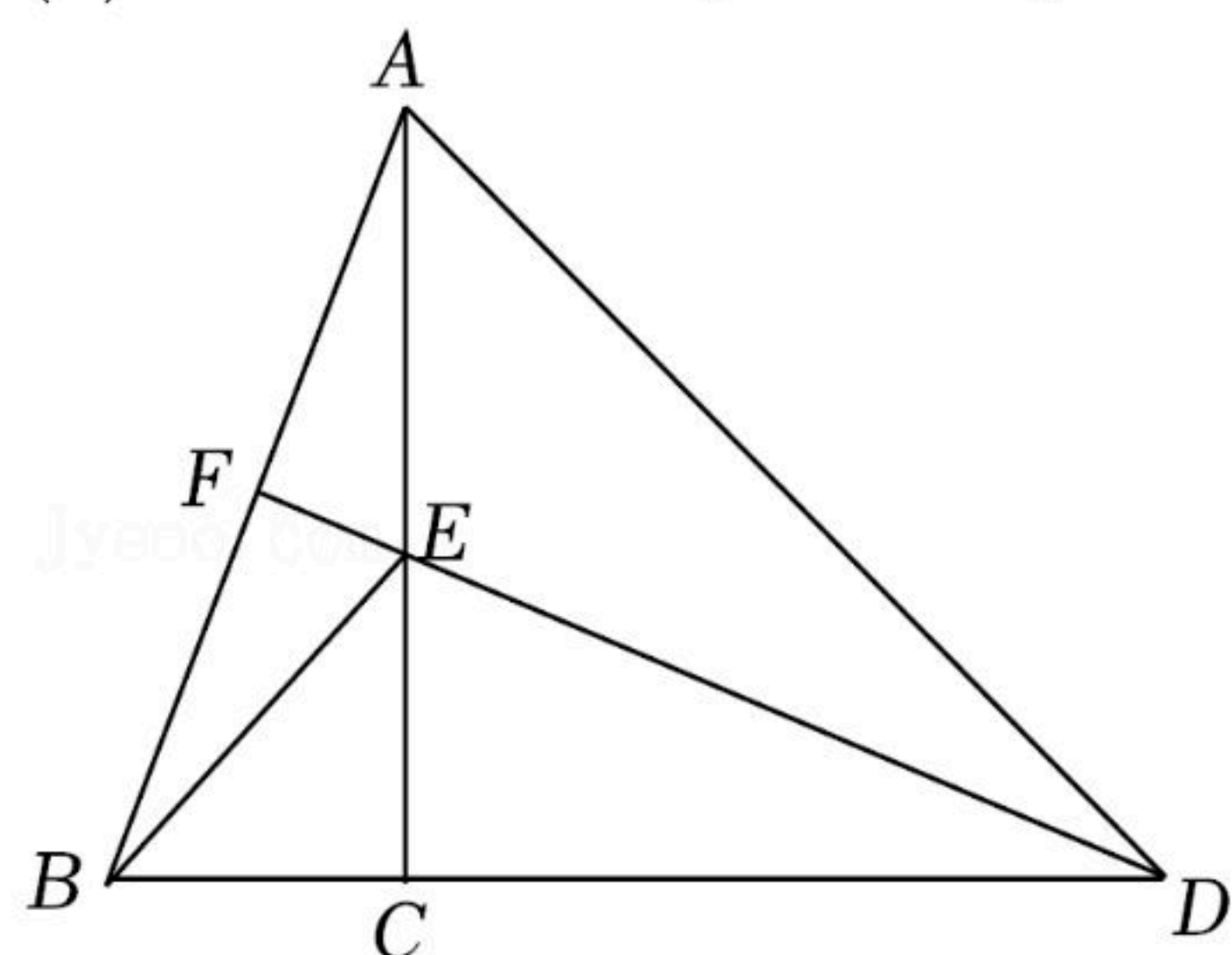
(2)  $EF^2=BE^2+CF^2$ .



21. 如图, 点 $C$ 在线段 $BD$ 上,  $AC \perp BD$ ,  $CA=CD$ , 点 $E$ 在线段 $CA$ 上, 且满足 $DE=AB$ , 连接 $DE$ 并延长交 $AB$ 于点 $F$ .

(1) 求证:  $DE \perp AB$ ;

(2) 若已知 $BC=a$ ,  $AC=b$ ,  $AB=c$ , 请借助本题提供的图形, 用面积法证明勾股定理.



22. 【教材呈现】以下是华师大版教材第50页16题:

已知 $M$ 是含字母 $x$ 的单项式, 要使多项式 $4x^2+M+1$ 是某个多项式的平方, 求 $M$ .

【自主解答】解: 根据两个数和或差的平方公式, 分两种情况:

当 $M$ 为含字母 $x$ 的一次单项式时, 原式可以表示为关于 $x$ 的二项式的平方,

$$\therefore 4x^2+M+1=(2x)^2+M+12=(2x \pm 1)^2, \therefore M=\pm 2 \times 2x \cdot 1=\pm 4x;$$



扫码查看解析

当 $M$ 为含字母 $x$ 的四次单项式时，原式可以表示为关于 $x^2$ 的二项式的平方，

$$\because 4x^2+M+1=M+2 \times 2x^2 \cdot 1+1^2=(2x^2+1)^2, \therefore M=4x^4.$$

综上所述， $M$ 为 $4x$ 或 $-4x$ 或 $4x^4$ .

**【解后反思】**

①上述解答过程得到等式： $4x^2 \pm 4x + 1 = (2x+1)^2$ ； $4x^4 + 4x^2 + 1 = (2x^2+1)^2$

观察等式左边多项式的系数发现： $(\pm 4)^2 = 4 \times 4 \times 1$ .

②结合多项式的因式分解又如：

$$16x^2+24x+9=(4x+3)^2; 9x^2-12x+4=(3x-2)^2,$$

发现这两个多项式的系数规律： $24^2=4 \times 16 \times 9$ ， $(-12)^2=4 \times 9 \times 4$ .

③一般地：若关于 $x$ 的二次三项式 $ax^2+bx+c$ ( $a$ 、 $b$ 、 $c$ 是常数)是某个含 $x$ 的二项式的平方，则其系数 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 一定存在某种关系.

(1)请你写出系数 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 之间存在的这种关系式：\_\_\_\_\_；

**【解决问题】**

(2)若多项式 $9y^2+4$ 加上一个含字母 $y$ 的单项式 $N$ ，就能表示为一个含 $y$ 的二项式的平方，请直接写出所有满足条件的单项式 $N$ ；

(3)若关于 $x$ 的多项式 $x^2-2(m-3)x+(m^2+3m)$ 是一个含 $x$ 的多项式的平方，求实数 $m$ 的值.

23. **【概念学习】**若两个等腰三角形有公共底边，则称这两个等腰三角形的顶角的顶点关于这条公共底边互为顶针点，这条公共底边叫做这两个互为顶针点的顶针线段. 如图1，四边形 $ABCD$ 中， $BC$ 是一条对角线， $AB=AC$ ， $DB=DC$ ，则点 $A$ 与点 $D$ 关于顶针线段 $BC$ 互为顶针点.

(1) **【概念理解】**判断下列结论是否正确(在题后括号内正确的打“√”，错误的打“×”)

①互为顶针点的两个点一定位于它的顶针线段的同侧； \_\_\_\_\_

②一条顶针线段的顶针点有无数多对； \_\_\_\_\_

③互为顶针点的两个点所在直线一定是其顶针线段的垂直平分线； \_\_\_\_\_

④互为顶针点的两个点所在直线平分对应等腰三角形的顶角. \_\_\_\_\_

(2) **【实践操作】**如图2，在长方形 $ABCD$ 中， $AB < AD$ . 若在边 $AD$ 上存在点 $F$ ，边 $AB$ 上存在点 $E$ ，使得点 $E$ 与点 $C$ 关于顶针线段 $BF$ 互为顶针点. 请用直尺和圆规在图2中作出满足条件的点 $F$ 、 $E$ . (要求不写作法，保留作图痕迹，并把作图痕迹用黑色墨水签字笔描黑.)

(3) **【思维探究】**在(2)的条件下，若 $AB=8$ ， $AD=10$ . 请利用备用图求 $AE$ 的长度.

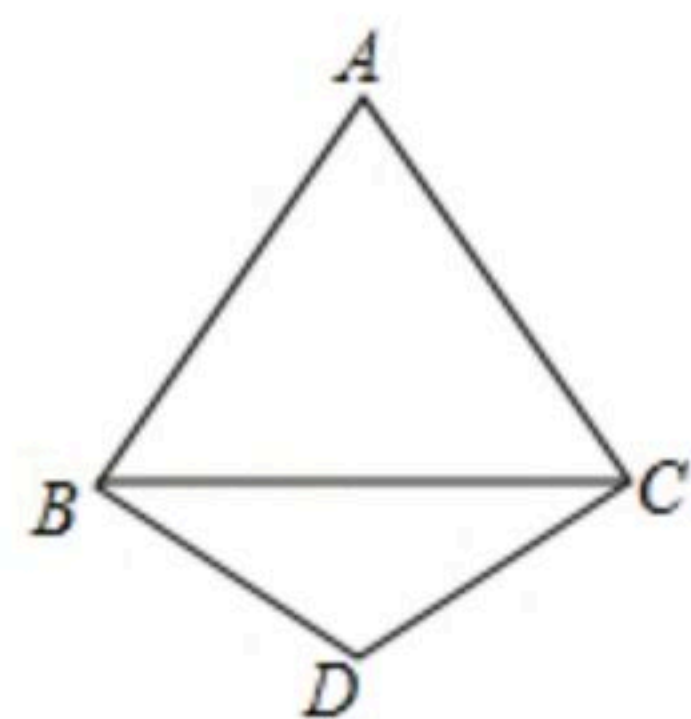


图1

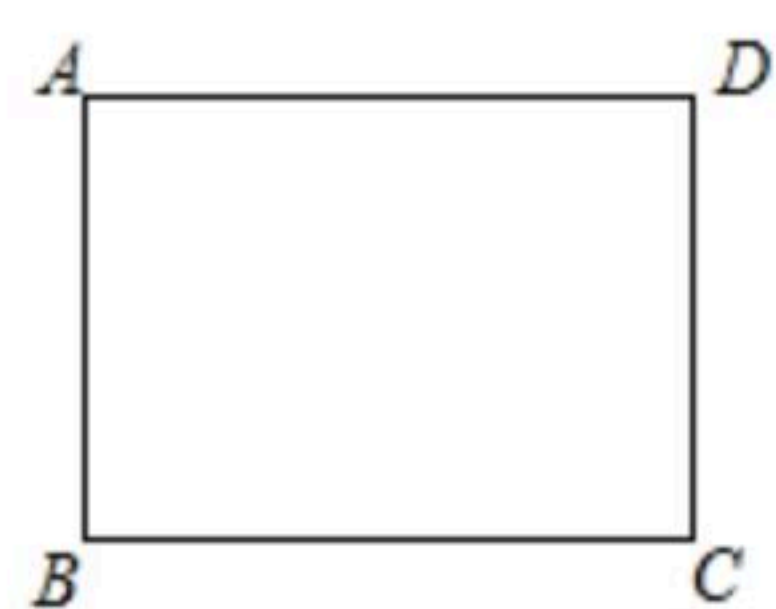


图2



备用图