



扫码查看解析

# 2021年北京市朝阳区中考二模试卷

## 数 学

注：满分为100分。

一、选择题（本题共16分，每小题2分）下面1-8题均有四个选项，其中符合题意的选项只有一个。

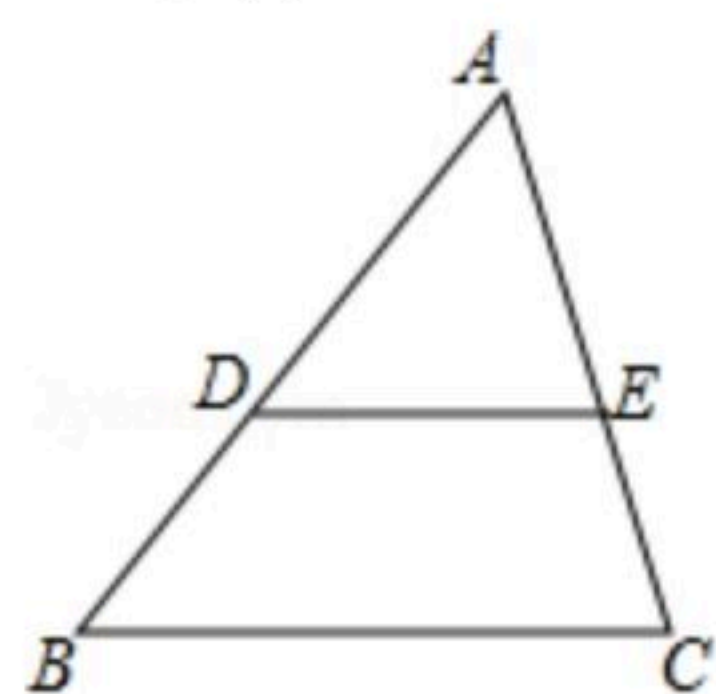
1. 如果代数式  $\frac{2}{x-5}$  有意义，那么实数  $x$  的取值范围是( )

- A.  $x=5$                       B.  $x \neq 5$                       C.  $x < 5$                       D.  $x > 5$

2. 目前世界上已知最小的动物病毒的最大颗粒的直径约有0.000000023米，将0.000000023用科学记数法表示应为( )

- A.  $2.3 \times 10^{-8}$                       B.  $2.3 \times 10^{-9}$                       C.  $0.23 \times 10^{-8}$                       D.  $23 \times 10^{-9}$

3. 如图， $\angle B=43^\circ$ ， $\angle ADE=43^\circ$ ， $\angle AED=72^\circ$ ，则  $\angle C$  的度数为( )



- A.  $72^\circ$                       B.  $65^\circ$                       C.  $50^\circ$                       D.  $43^\circ$

4. 下列安全图标中，是中心对称图形但不是轴对称图形的是( )



5. 下列抽样调查最合理的是( )

- A. 了解某小区居民的消防常识，对你所在班级的同学进行调查  
B. 了解某市垃圾分类的宣传情况，对该市的所有学校进行调查  
C. 了解某校学生每天的平均睡眠时间，对该校学生周末的睡眠时间进行调查  
D. 了解某市第一季度的空气质量情况，对该市第一季度随机抽取30天进行调查

6. 一个正多边形的内角和为  $1080^\circ$ ，则这个正多边形的每个外角为( )

- A.  $30^\circ$                       B.  $45^\circ$                       C.  $60^\circ$                       D.  $72^\circ$

7. 一个圆锥的侧面展开图是圆心角为  $120^\circ$ ，半径为3的扇形，这个圆锥的底面圆的半径为( )

- A.  $\pi$                       B. 3                      C. 2                      D. 1



扫码查看解析

8. 为了解某校学生每周课外阅读时间的情况, 随机抽取该校 $a$ 名学生进行调查, 获得的数据整理后绘制成统计表如下:

每周课外阅读时间 $x$ (小时)	$0 \leq x < 2$	$2 \leq x < 4$	$4 \leq x < 6$	$6 \leq x < 8$	$x \geq 8$	合计
频数	8	17	$b$		15	$a$
频率	0.08	0.17		$c$	0.15	1

表中 $4 \leq x < 6$ 组的频数 $b$ 满足 $25 \leq b \leq 35$ . 下面有四个推断:

- ①表中 $a$ 的值为100;
- ②表中 $c$ 的值可以为0.31;
- ③这 $a$ 名学生每周课外阅读时间的中位数一定不在6~8之间;
- ④这 $a$ 名学生每周课外阅读时间的平均数不会超过6.

所有合理推断的序号是( )

- A. ①②                      B. ③④                      C. ①②③                      D. ②③④

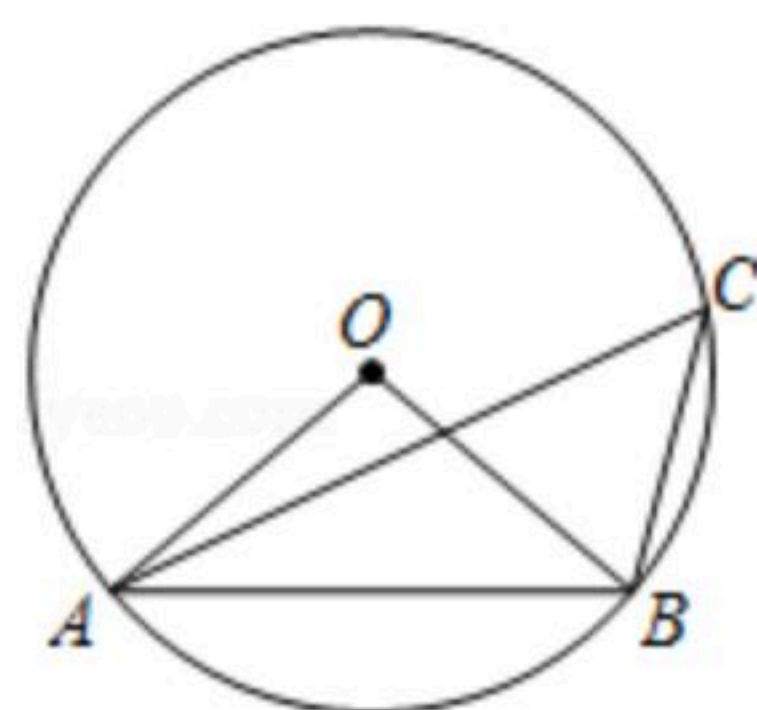
## 二、填空题 (本题共16分, 每小题2分)

9. 3的相反数为\_\_\_\_\_.

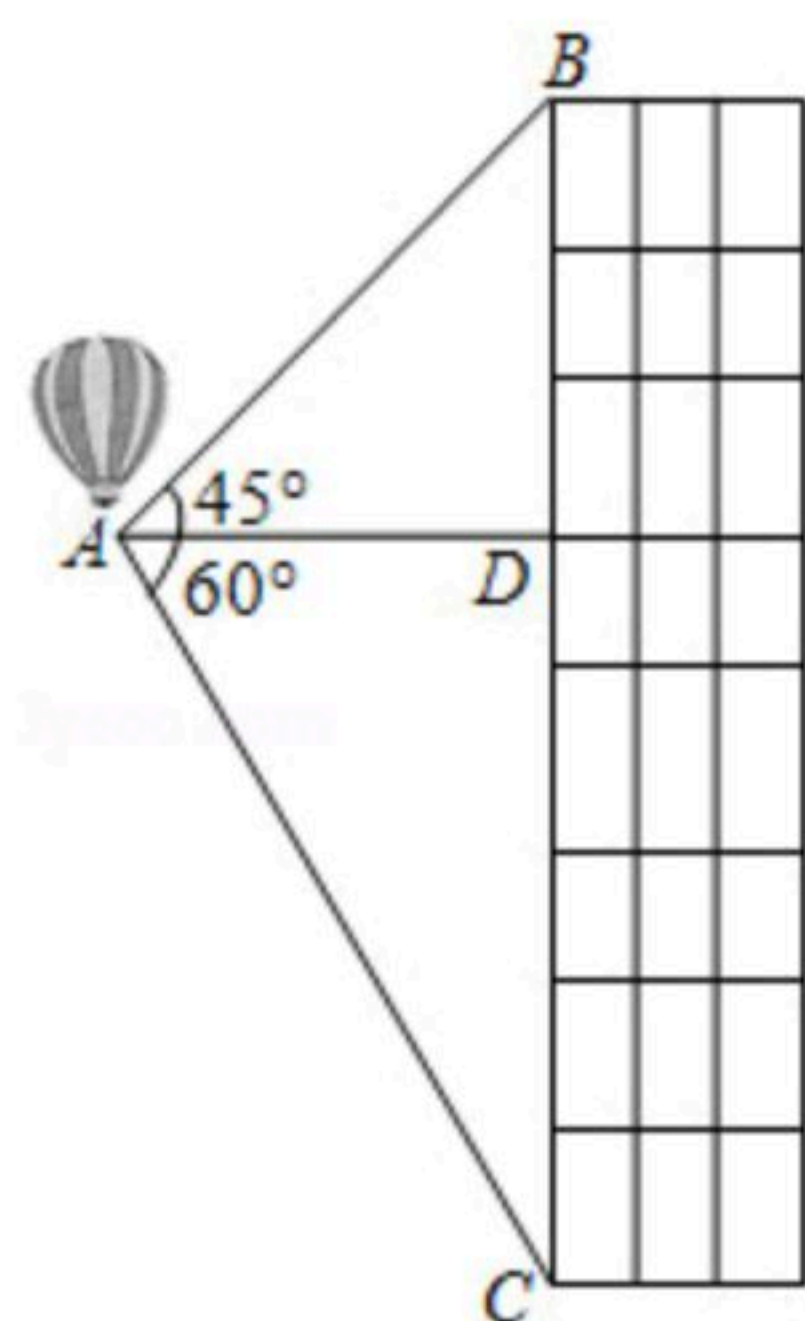
10. 分解因式:  $3m^2+6m+3=$ \_\_\_\_\_.

11. 在一个不透明的袋子里有1个黄球, 2个白球, 3个红球, 这些球除颜色外无其他差别, 从袋子中随机取出一个球是白球的概率是\_\_\_\_\_.

12. 如图,  $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$ ,  $\angle ACB=50^\circ$ , 则 $\angle ABO=$ \_\_\_\_\_°.



13. 利用热气球探测建筑物高度(如图所示), 热气球与建筑物的水平距离 $AD=100m$ , 则这栋建筑物的高度 $BC$ 约为\_\_\_\_\_  $m$  ( $\sqrt{2} \approx 1.4$ ,  $\sqrt{3} \approx 1.7$ , 结果保留整数).





扫码查看解析

14. 若一次函数 $y=kx+b(k \neq 0)$ 的图象可以由 $y=2x$ 的图象平移得到, 且经过点 $(0, 1)$ , 则这个一次函数的表达式为\_\_\_\_\_.

15. 用一组 $a, b$ 的值说明命题“若 $a^2 > b^2$ , 则 $a > b$ ”是假命题, 这组值可以是 $a=$ \_\_\_\_\_,  $b=$ \_\_\_\_\_.

16. 甲、乙、丙三人进行乒乓球单打训练, 每局两人进行比赛, 第三个人做裁判, 每一局都要分出胜负, 胜方和原来的裁判进行新一局的比赛, 输方转做裁判, 依次进行. 半天训练结束时, 发现甲共当裁判4局, 乙、丙分别打了9局、14局比赛, 在这半天的训练中, 甲、乙、丙三人共打了\_\_\_\_\_局比赛, 其中第7局比赛的裁判是\_\_\_\_\_.

**三、解答题 (本题共68分, 第17-22题, 每小题5分; 第23-26题, 每小题5分; 第27-28题, 每小题5分)**

17. 计算:  $\sqrt{12} + (\sqrt{5}-2)^0 - (\frac{1}{3})^{-1} + \tan 60^\circ$ .

18. 解不等式 $2-3x \geq 2(x-4)$ , 并把它的解集在数轴上表示出来.

19. 先化简再求值:  $(\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x^2-1}) \cdot \frac{x-1}{x}$ , 其中 $x = \sqrt{2}-1$ .

20. 已知: 如图,  $\triangle ABC$ 为锐角三角形,  $AB > AC$ .

求作:  $BC$ 边上的高 $AD$ .

作法: ①以点 $A$ 为圆心,  $AB$ 长为半径画弧, 交 $BC$ 的延长线于点 $E$ ;

②分别以点 $B, E$ 为圆心, 以 $AB$ 长为半径画弧, 两弧相交于点 $F$ (不与点 $A$ 重合);

③连接 $AF$ 交 $BC$ 于点 $D$ .

线段 $AD$ 就是所求作的线段.

(1)使用直尺和圆规, 依作法补全图形(保留作图痕迹);

(2)完成下面的证明.

证明: 连接 $AE, EF, BF$ .

$\because AB=AE=EF=BF,$

$\therefore$  四边形 $ABFE$ 是\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

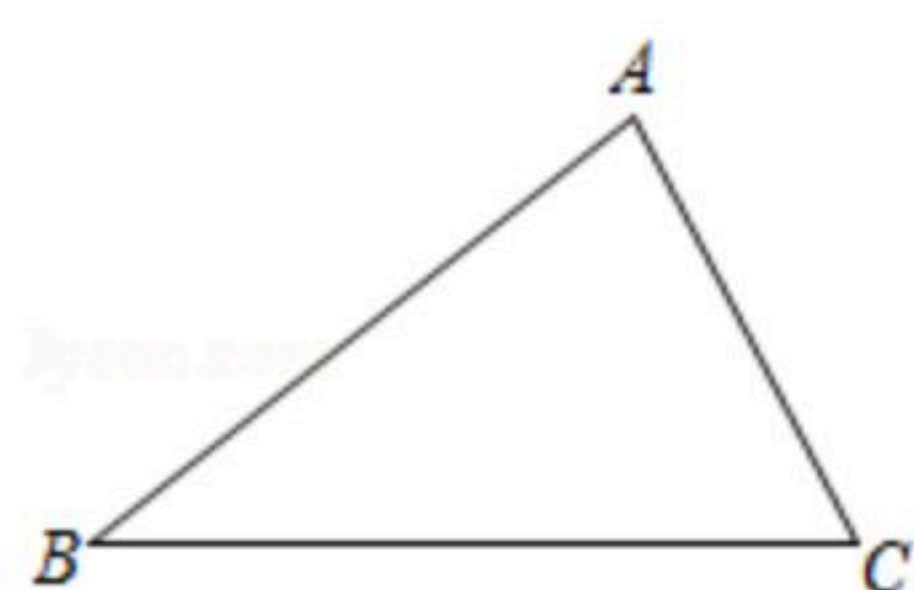
(填推理依据).

$\therefore AF \perp BE.$



扫码查看解析

即 $AD$ 是 $\triangle ABC$ 中 $BC$ 边上的高.

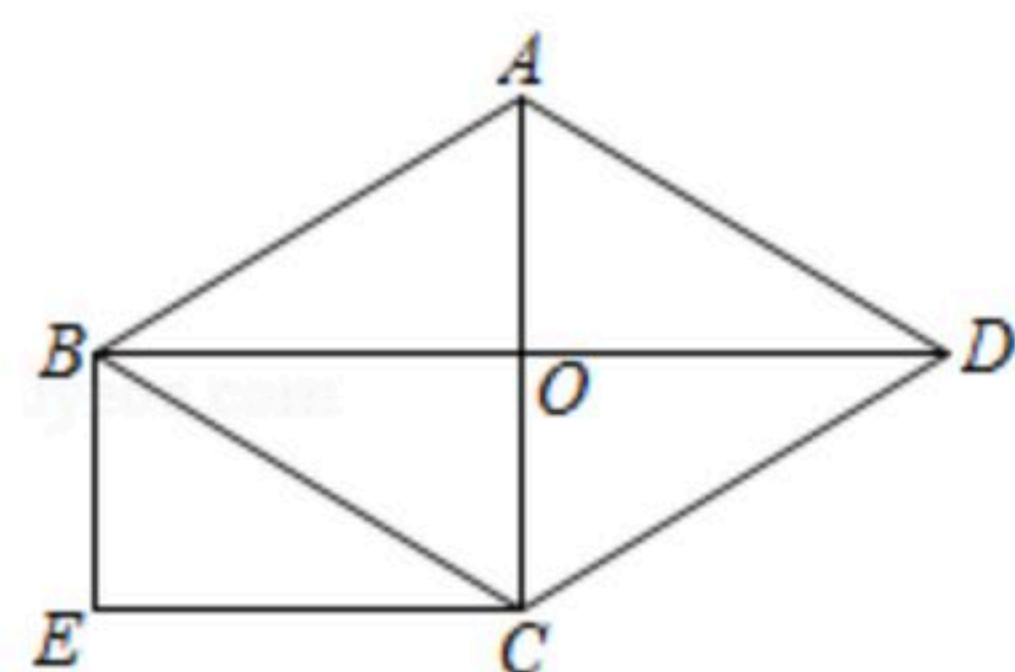


21. 关于 $x$ 的一元二次方程 $x^2-(m+1)x+m=0$ .

- (1) 求证: 方程总有两个实数根;
- (2) 若方程有一个根为负数, 求 $m$ 的取值范围.

22. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中,  $AC$ ,  $BD$ 相交于点 $O$ , 过 $B$ ,  $C$ 两点分别作 $AC$ ,  $BD$ 的平行线, 相交于点 $E$ .

- (1) 求证: 四边形 $BOCE$ 是矩形;
- (2) 连接 $EO$ 交 $BC$ 于点 $F$ , 连接 $AF$ , 若 $\angle ABC=60^\circ$ ,  $AB=2$ , 求 $AF$ 的长.



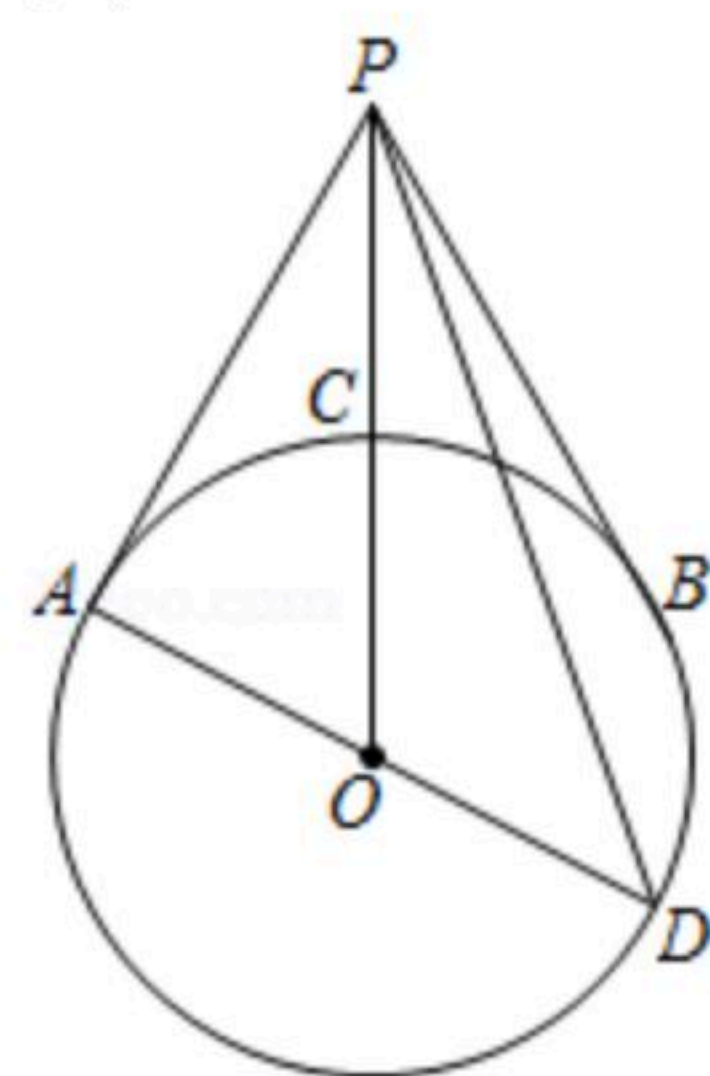
23. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 过点 $A(2, 2)$ 作 $x$ 轴,  $y$ 轴的垂线, 与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$  ( $k < 4$ ) 的图

象分别交于点 $B$ ,  $C$ , 直线 $AB$ 与 $x$ 轴相交于点 $D$ .

- (1) 当 $k=-4$ 时, 求线段 $AC$ ,  $BD$ 的长;
- (2) 当 $AC < 2BD$ 时, 直接写出 $k$ 的取值范围.

24. 如图,  $PA$ 与 $\odot O$ 相切于点 $A$ , 点 $B$ 在 $\odot O$ 上,  $PA=PB$ .

- (1) 求证:  $PB$ 是 $\odot O$ 的切线;
- (2)  $AD$ 为 $\odot O$ 的直径,  $AD=2$ ,  $PO$ 与 $\odot O$ 相交于点 $C$ , 若 $C$ 为 $PO$ 的中点, 求 $PD$ 的长.

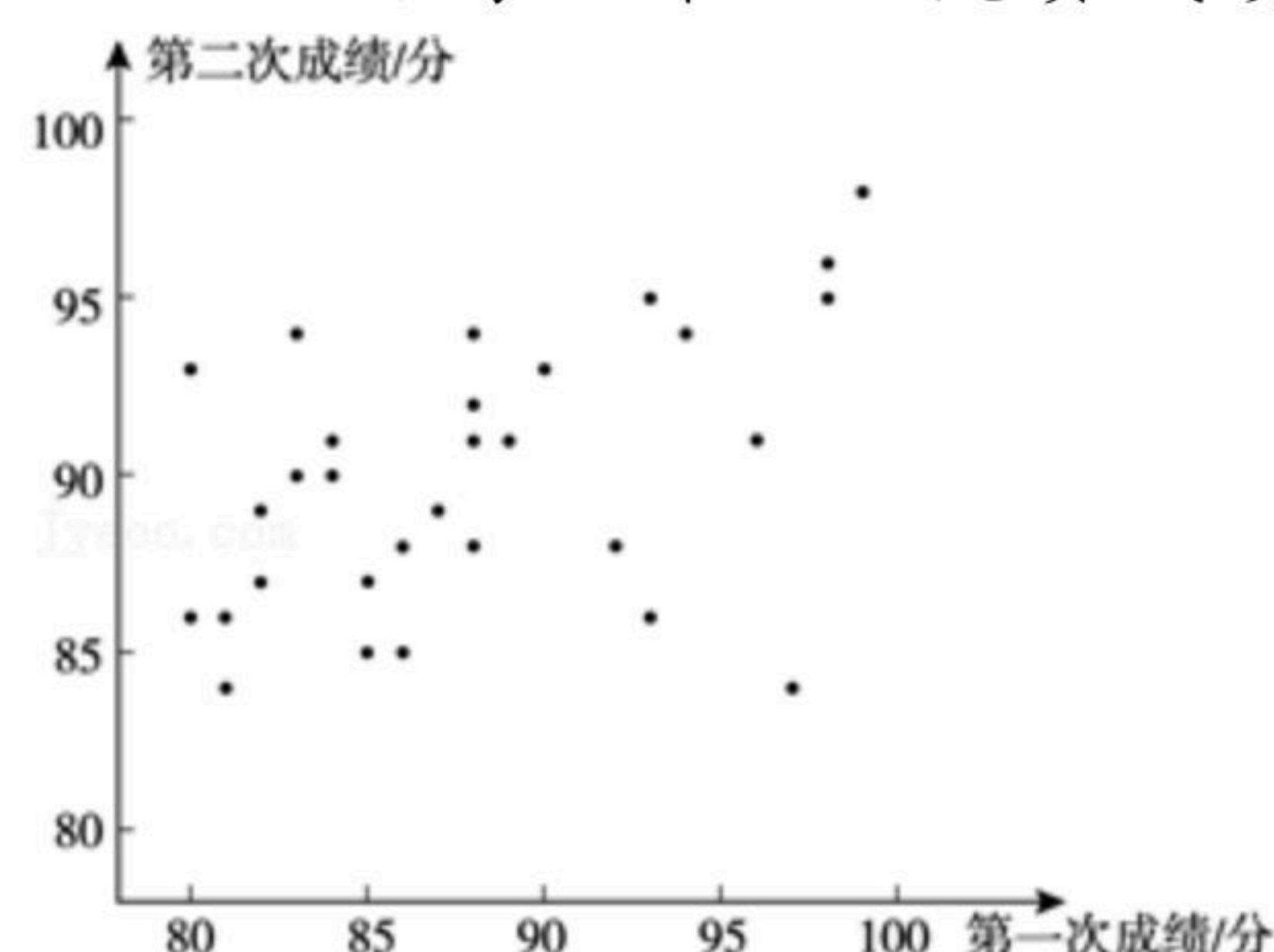




扫码查看解析

25. 为进一步增强中小學生“知危險會避險”的意識，某校初三年級開展了系列交通安全知識競賽，從中隨機抽取30名學生兩次知識競賽的成績(百分制)，並對數據(成績)進行收集、整理、描述和分析。下面給出了部分信息。

a. 這30名學生第一次競賽成績和第二次競賽成績得分情況統計圖：



b. 下表是這30名學生兩次知識競賽的獲獎情況相關統計：

		參與獎	優秀獎	卓越獎
第一次競賽	人數	10	10	10
	平均分	82	87	95
第二次競賽	人數	2	12	16
	平均分	84	87	93

(規定：分數 $\geq 90$ ，獲卓越獎； $85 \leq$ 分數 $< 90$ ，獲優秀獎；分數 $< 85$ ，獲參與獎)

c. 第二次競賽獲卓越獎的學生成績如下：

90 90 91 91 91 91 92 93 93 94 94 94 95 95 96 98

d. 兩次競賽成績樣本數據的平均數、中位數、眾數如表：

	平均數	中位數	眾數
第一次競賽	$m$	87.5	88
第二次競賽	90	$n$	91

根據以上信息，回答下列問題：

(1)小松同學第一次競賽成績是89分，第二次競賽成績是91分，在圖中用“○”圈出代表小松同學的點；

(2)直接寫出 $m$ ， $n$ 的值；

(3)可以推斷出第\_\_\_\_\_次競賽中初三年級全體學生的成績水平較高，理由是

\_\_\_\_\_.



扫码查看解析

26. 在正方形 $ABCD$ 中, 将线段 $DA$ 绕点 $D$ 旋转得到线段 $DP$ (不与 $BC$ 平行), 直线 $DP$ 与直线 $BC$ 相交于点 $E$ , 直线 $AP$ 与直线 $DC$ 相交于点 $F$ .

(1)如图1, 当点 $P$ 在正方形内部, 且 $\angle ADP=60^\circ$ 时, 求证:  $DE+CE=DF$ ;

(2)当线段 $DP$ 运动到图2位置时, 依题意补全图2, 用等式表示线段 $DE$ ,  $CE$ ,  $DF$ 之间的数量关系, 并证明.

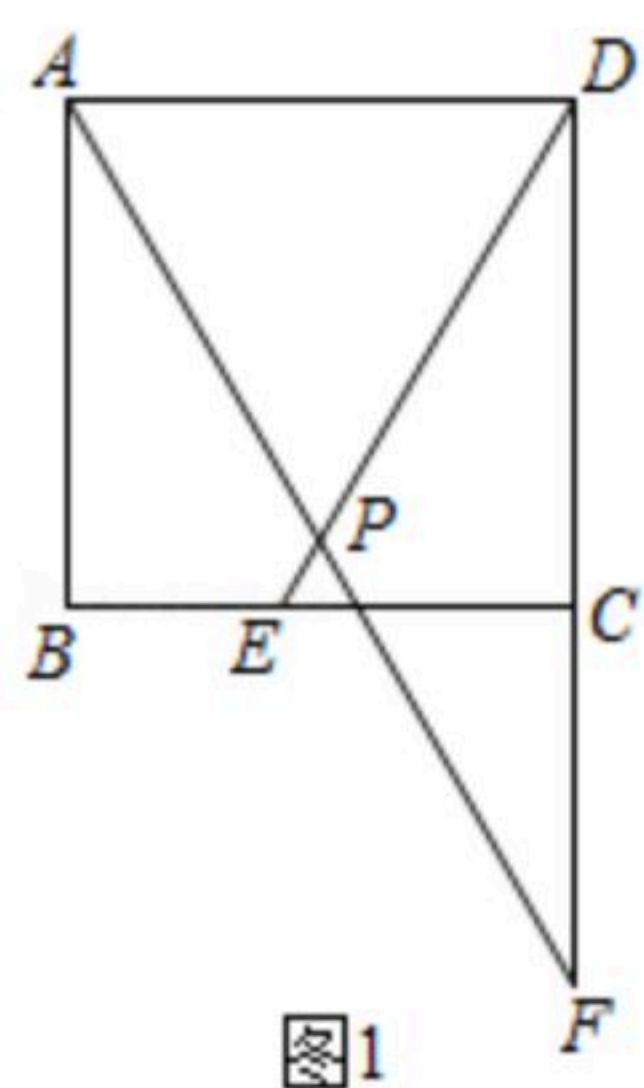


图1

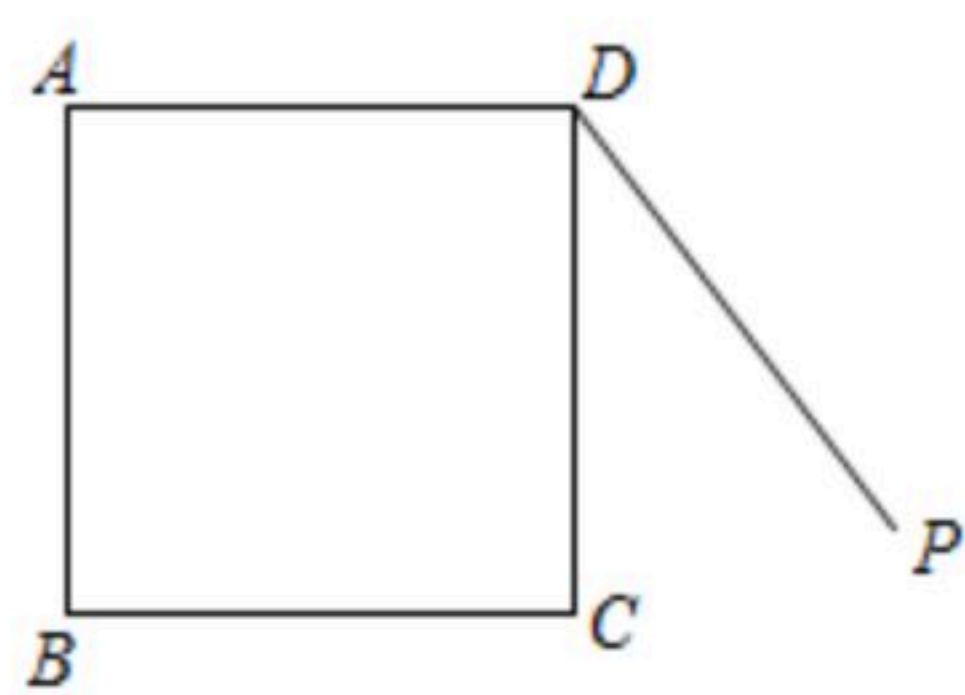


图2

27. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 点 $P(x_1, y_1)$ ,  $Q(x_2, y_2)$ 为抛物线 $y=ax^2-2ahx+ah^2+1(a<0)$ 上的两点.

(1)当 $h=1$ 时, 求抛物线的对称轴;

(2)若对于 $0 \leq x_1 \leq 2$ ,  $4-h \leq x_2 \leq 5-h$ , 都有 $y_1 \geq y_2$ , 求 $h$ 的取值范围.

28. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 对于图形 $Q$ 和 $\angle P$ , 给出如下定义: 若图形 $Q$ 上的所有的点都在 $\angle P$ 的内部或 $\angle P$ 的边上, 则 $\angle P$ 的最小值称为点 $P$ 对图形 $Q$ 的可视度. 如图1,  $\angle AOB$ 的度数为点 $O$ 对线段 $AB$ 的可视度.

(1)已知点 $N(2, 0)$ , 在点 $M_1(0, \frac{2}{3}\sqrt{3})$ ,  $M_2(1, \sqrt{3})$ ,  $M_3(2, 3)$ 中, 对线段 $ON$ 的可视度为 $60^\circ$ 的点是\_\_\_\_\_;

(2)如图2, 已知点 $A(-2, 2)$ ,  $B(-2, -2)$ ,  $C(2, -2)$ ,  $D(2, 2)$ ,  $E(0, 4)$ ,

①直接写出点 $E$ 对四边形 $ABCD$ 的可视度为\_\_\_\_\_°;

②已知点 $F(a, 4)$ , 若点 $F$ 对四边形 $ABCD$ 的可视度为 $45^\circ$ , 求 $a$ 的值.

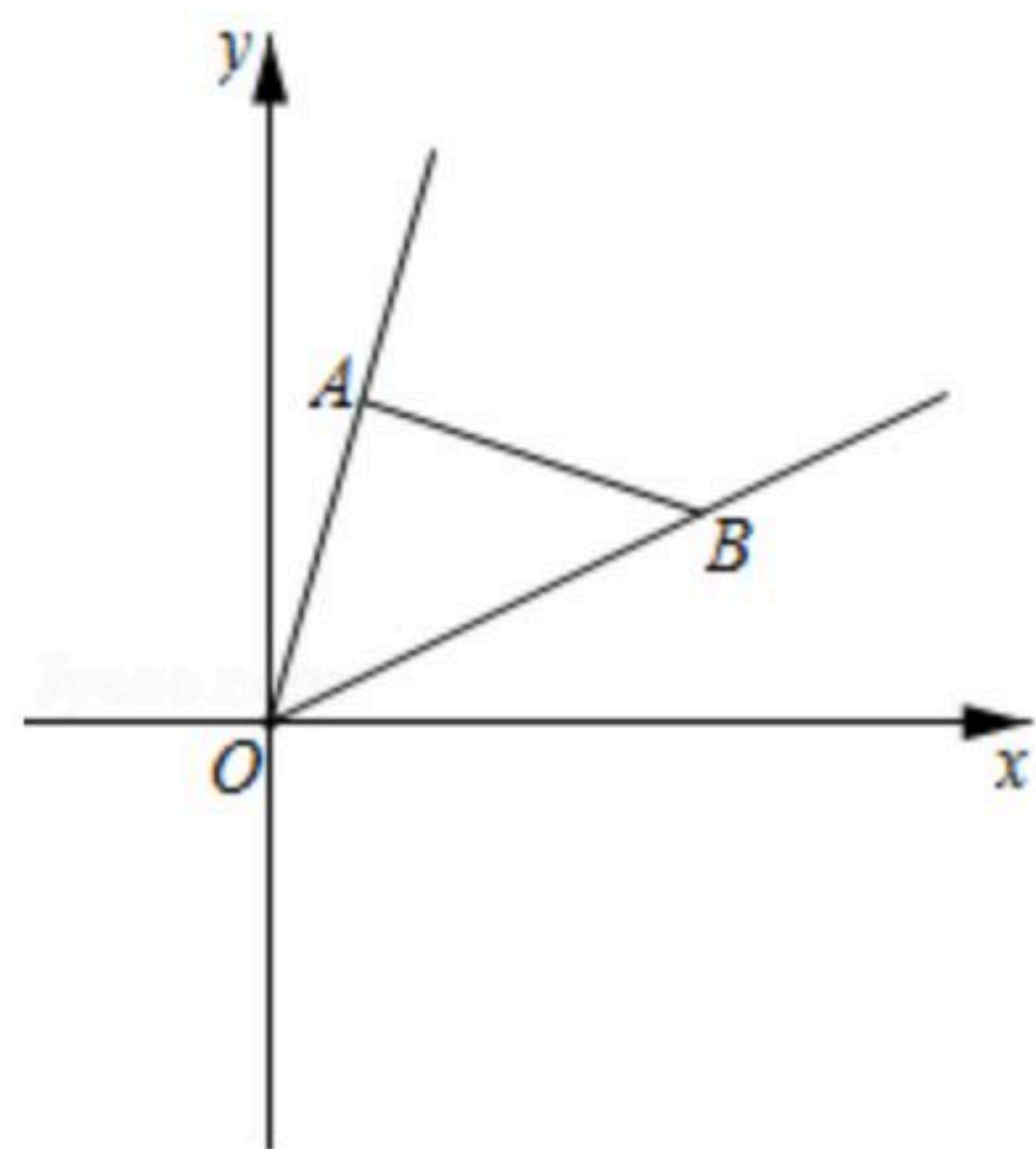


图1

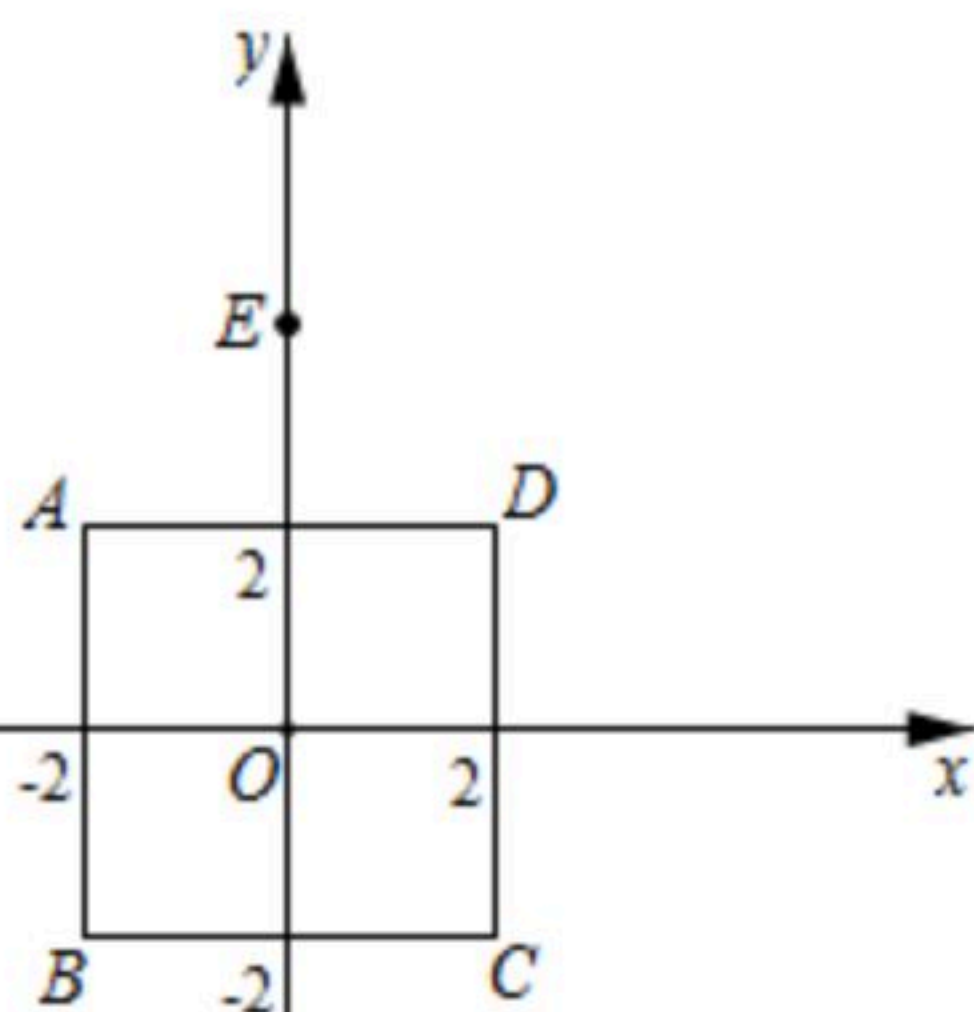


图2