

北京市朝阳区九年级综合练习(二)

数学试卷

2026.5

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 考号 _____

考生须知

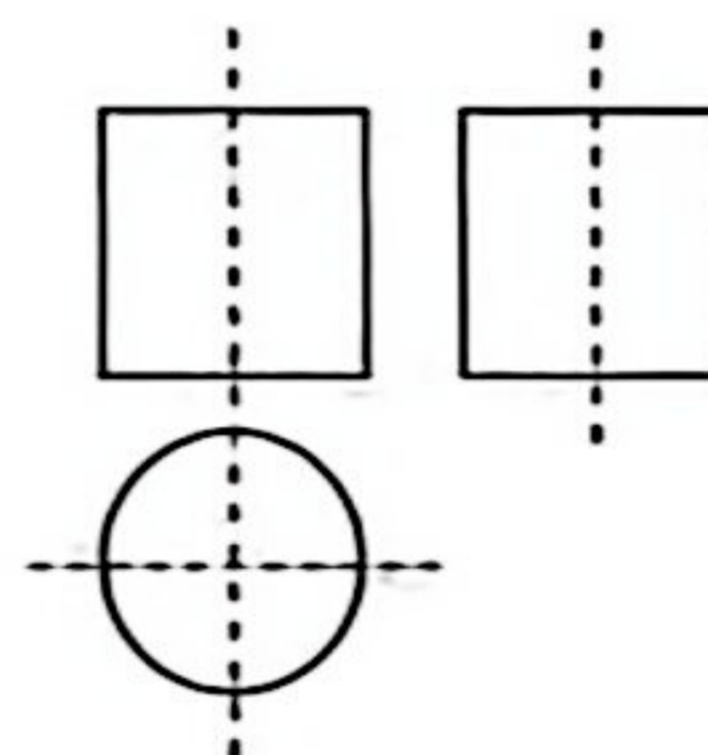
1. 本试卷共 8 页,共三道大题,28 道小题,满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、班级、姓名和考号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上,在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上,选择题、作图题用 2B 铅笔作答,其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束,请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

一、选择题(共 16 分,每题 2 分)

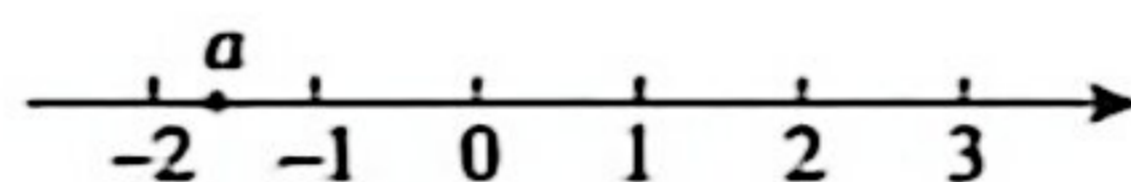
第 1-8 题均有四个选项,其中符合题意的选项只有一个。

1. 右图是某几何体的三视图,该几何体是

- (A) 圆柱
- (B) 长方体
- (C) 圆锥
- (D) 球



2. 实数 a 在数轴上的对应点的位置如图所示,若实数 b 满足 $a < b < -a$,则 b 的值可以是



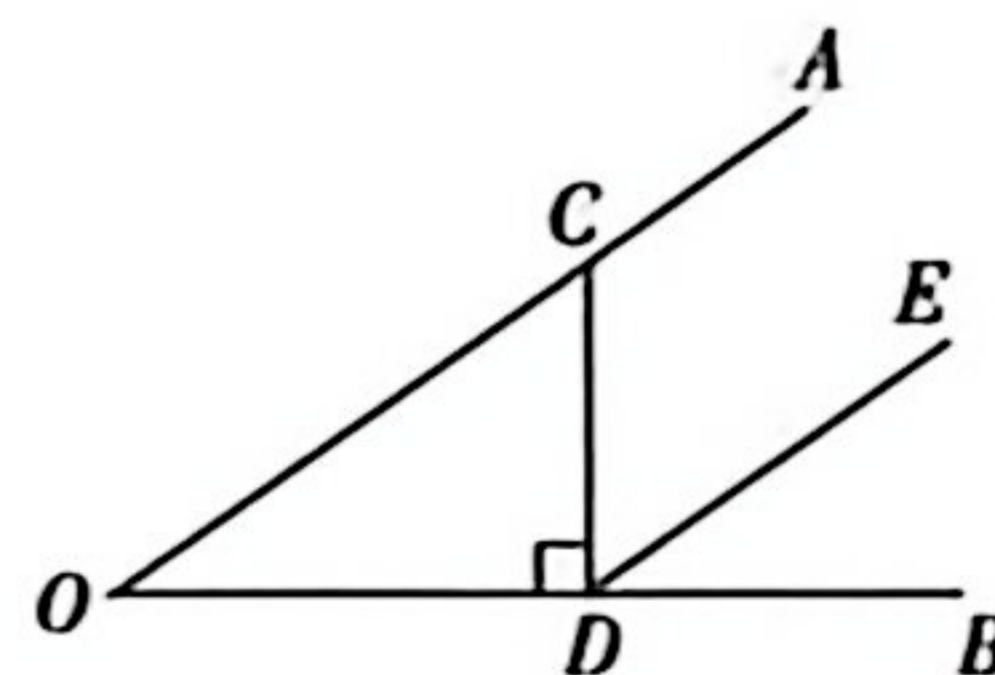
- (A) -3
- (B) -2
- (C) 0
- (D) 2

3. 若一个五边形的每个内角都是 x° ,则 x 的值为

- (A) 36
- (B) 72
- (C) 108
- (D) 144

4. 如图,点 C 在 OA 上, $CD \perp OB$ 于点 D , $DE \parallel OA$,若 $\angle AOB = 35^\circ$,则 $\angle CDE$ 的度数为

- (A) 35°
- (B) 55°
- (C) 65°
- (D) 125°

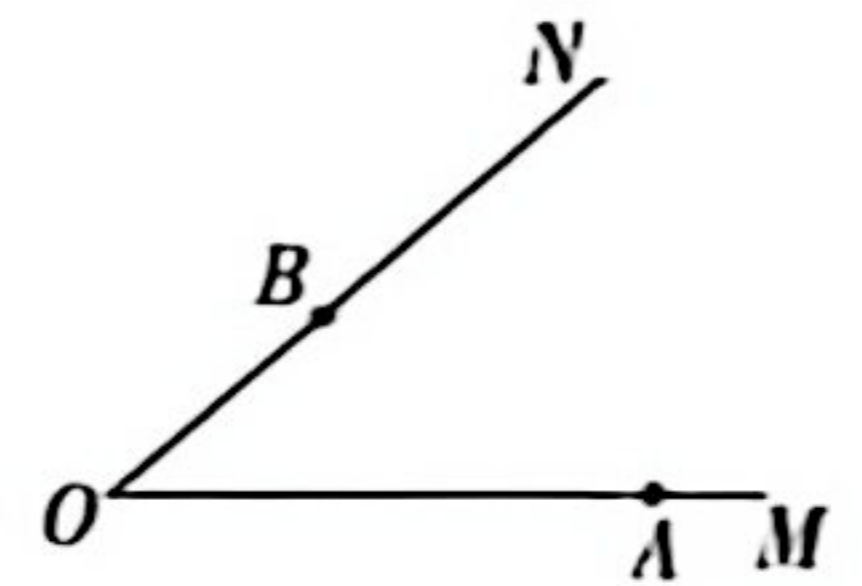


5. 一个质地均匀的正方体的六个面上分别标有数字 1,1,2,4,5,5,掷该正方体一次,朝上一面的数字是 5 的概率为

- (A) $\frac{1}{6}$
- (B) $\frac{1}{4}$
- (C) $\frac{1}{3}$
- (D) $\frac{5}{6}$

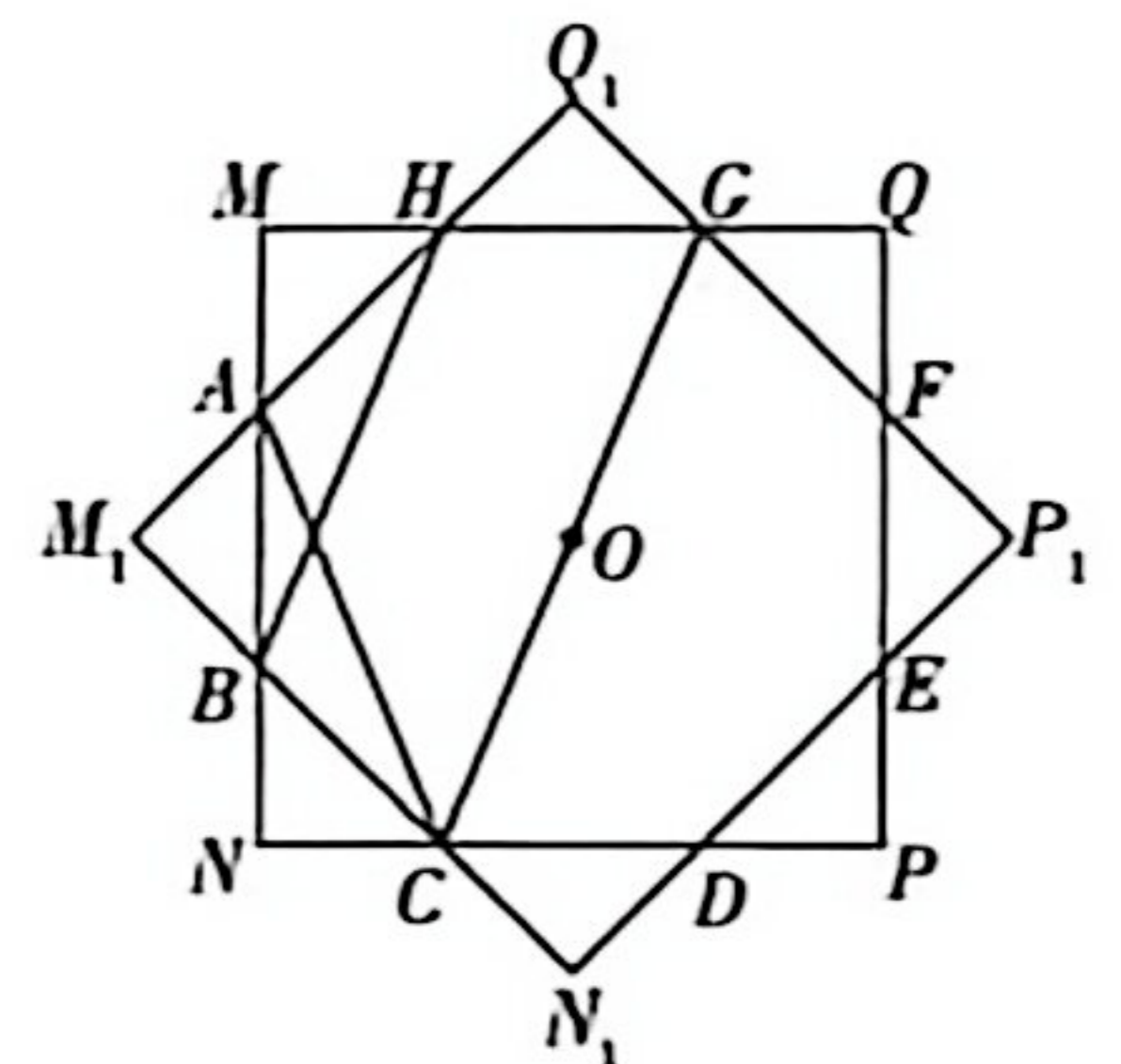
6. 我国科研团队成功研制的半导体电荷存储器“破晓”,达到 400 皮秒实现一次擦或者写. 已知 1 皮秒等于 10^{-12} 秒, 则 400 皮秒为
- (A) 4×10^{-10} 秒
 (B) 4×10^{-11} 秒
 (C) 4×10^{-12} 秒
 (D) 40×10^{-10} 秒

7. 如图, 点 A, B 分别在射线 OM, ON 上, 以 A 为圆心, AB 长为半径画弧, 以 O 为圆心, OB 长为半径画弧, 两弧交于点 C (点 C, B 不重合), 连接 BC , 若 $\angle MON = 40^\circ$, 则 $\angle OBC$ 的大小为
- (A) 40°
 (B) 50°
 (C) 80°
 (D) 100°



8. 如图, 将正方形 $MNPQ$ 绕其中心 O 逆时针旋转 45° , 得到正方形 $M_1N_1P_1Q_1$, 两个正方形的公共点为 A, B, C, D, E, F, G, H , 连接 AC, BH, CG . 给出下面四个结论:

- ① $MA = AB$;
 ② $\angle MAH = 2\angle ACB$;
 ③ $\angle ACG + \angle BAH = 180^\circ$;
 ④ 线段 AC, BH, CG 可以组成直角三角形.



上述结论中, 所有正确结论的序号为

- (A) ①②
 (B) ②③
 (C) ③④
 (D) ②③④

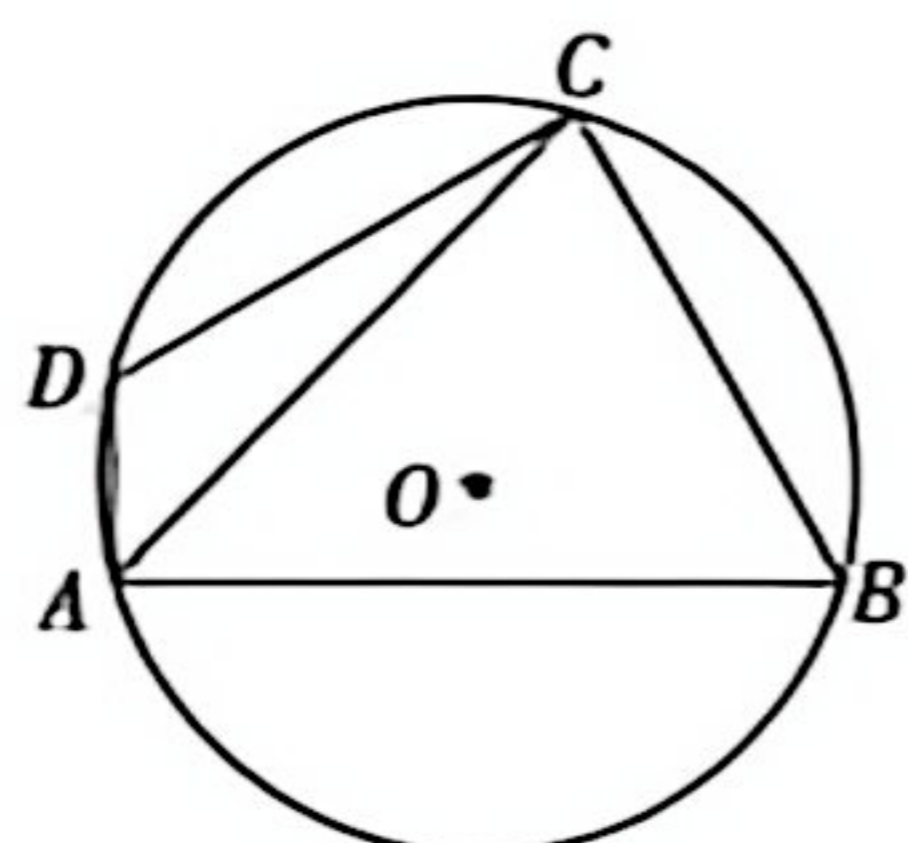
二、填空题(共 16 分, 每题 2 分)

9. 若分式 $\frac{1}{x-5}$ 有意义, 则实数 x 的取值范围是_____.
10. 分解因式: $ma^2 - 4m =$ _____.
11. 关于 x 的一元二次方程 $ax^2 - 4x + 2 = 0$ 有两个相等的实数根, 则实数 a 的值为_____.
12. 直线 $y = x$ 与双曲线 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的两个交点的横坐标分别为 m, n , 则 $m + n =$ _____.
13. 下表记录了某市一周的日最高气温和日最低气温.

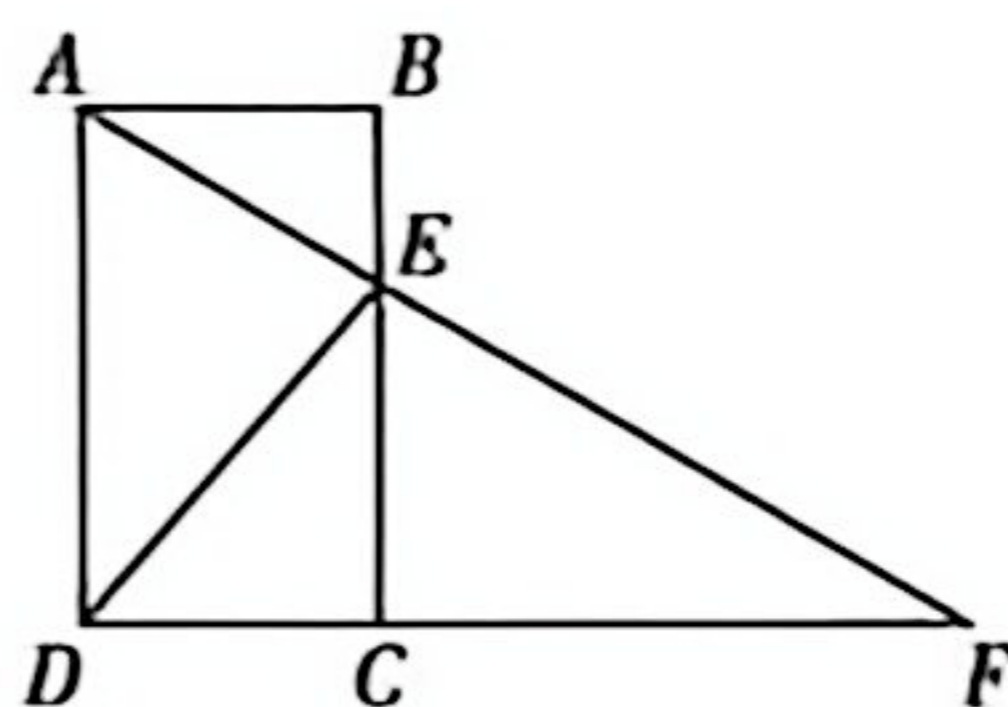
	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
最高气温/ $^\circ\text{C}$	22	27	28	24	27	30	32
最低气温/ $^\circ\text{C}$	18	15	14	14	16	19	18

这一周的日最高气温的方差为 s_1^2 , 日最低气温的方差为 s_2^2 , 则 s_1^2 _____ s_2^2 . (填“>” “=”或“<”)

14. 如图, 四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$, $\angle ABC = 60^\circ$, $\angle DAB = 90^\circ$, C 为 \widehat{BD} 的中点, 则 $\angle ACD =$ _____ $^\circ$.



第 14 题图



第 15 题图

15. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, 点 E 在 BC 边上, AE 的延长线与 DC 的延长线相交于点 F , 连接 DE . 若 $AD = 3$, $AB = \sqrt{3}$, $\angle BAE = 30^\circ$, 则 $\triangle DEF$ 的面积为 _____.

16. 某校举办的创新能力大赛共有 5 个环节. 九年级代表队有 A, B, C, D, E 五名选手, 每个人完成一个环节后获得的积分如下表所示:

选手	积分(单位:分)				
	环节 1	环节 2	环节 3	环节 4	环节 5
A	16	17	17	19	19
B	23	24	22	25	22
C	16	11	12	15	14
D	13	9	13	11	11
E	16	15	13	17	17

现要求每个人只完成一个环节.

(1) 若 A, B, C, D, E 五名选手分别完成环节 1, 环节 2, 环节 3, 环节 4, 环节 5, 则九年级代表队共获得 _____ 分;

(2) 若九年级代表队要获得最多积分, 则选手 B 应完成环节 _____.

三、解答题(共 68 分, 第 17-19 题, 每题 5 分, 第 20 题 6 分, 第 21 题 5 分, 第 22 题 6 分, 第 23 题 5 分, 第 24 题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27-28 题, 每题 7 分)

17. 计算: $\sqrt{8} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} - 2026^0 - 2\cos 45^\circ$.

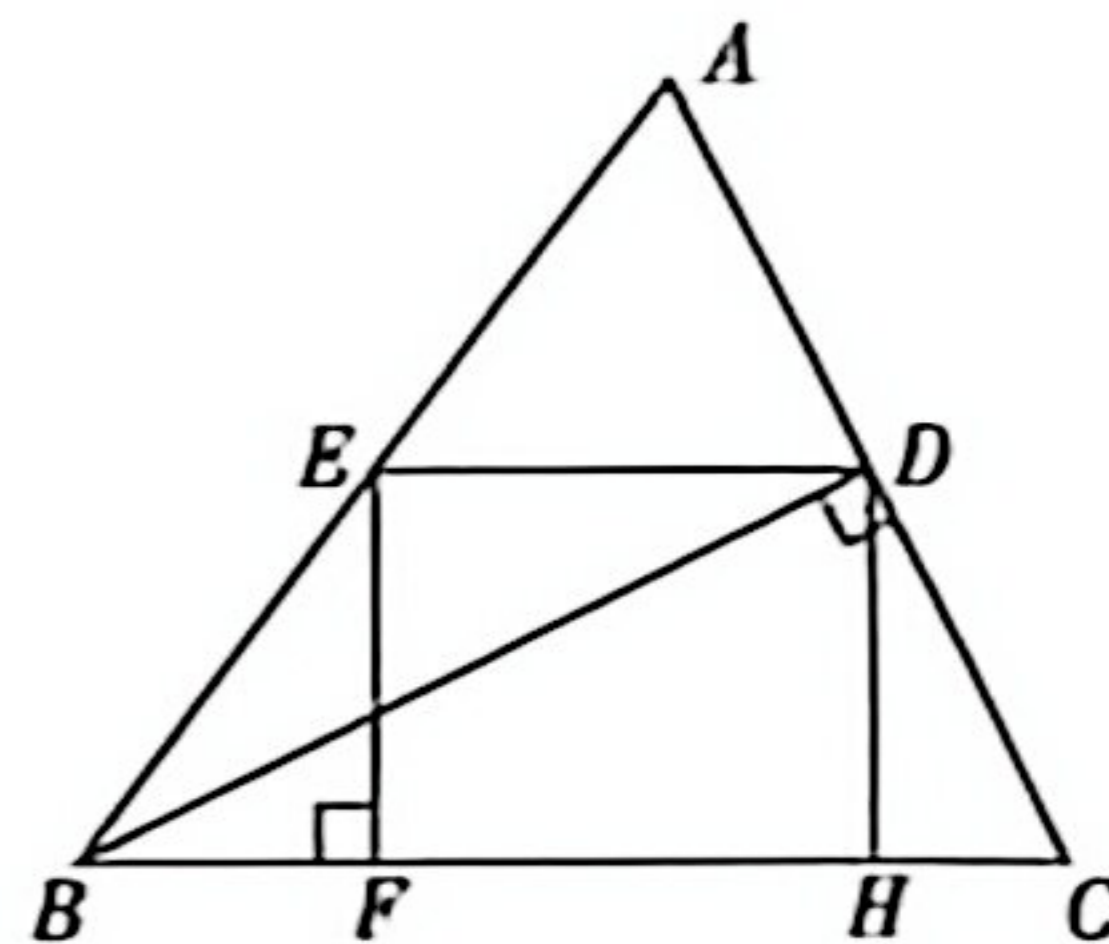
18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 2x + 3 \geq x + 6, \\ \frac{2x + 1}{3} > x - 1. \end{cases}$$

19. 已知 $3m^2 - 2m - 7 = 0$, 求代数式 $(2m + 1)(2m - 1) - (m + 1)^2$ 的值.

20. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB = BC$, BD 为 AC 边上的高, E 为 AB 边的中点, $EF \perp BC$,垂足为 F ,点 H 在线段 FC 上, $FH = DE$.

(1) 求证: 四边形 $DEPH$ 是矩形;

(2) 若 $BC = 10$, $\sin \angle ABC = \frac{4}{5}$,求 CD 的长.



21. 在平面直角坐标系 xOy 中,函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$)的图象经过点 $A(1, 3)$ 和 $B(3, 1)$.

(1) 求该函数的表达式;

(2) 当 $0 < x < 2$ 时,对于 x 的每一个值,函数 $y = mx$ ($m \neq 0$)的值大于0且小于函数 $y = kx + b$ 的值,直接写出 m 的取值范围.

22. 某公司为节能环保,购进了相同数量的A,B两种型号的节能灯. 已知所有A型节能灯一年共用电15 000度,所有B型节能灯一年共用电9 000度,一台A型节能灯的平均年用电量比一台B型节能灯的平均年用电量的2倍少30度. 求一台A型节能灯的平均年用电量.

23. 某公司共有男员工 800 名,女员工 500 名,公司为了解员工的身体质量指数(BMI),从他们的体检数据中,随机抽取了 40 名男员工、25 名女员工的 BMI 数据,并对数据进行了描述、分析,部分信息如下.

a. 男员工 BMI 数据 x 的频数分布表如下:

	$x < 18.5$	$18.5 \leq x < 23.2$	$23.2 \leq x < 27.9$	$27.9 \leq x < 32.6$	$x \geq 32.6$
人数	6	20	9	4	1

b. 男员工 BMI 数据在 $23.2 \leq x < 27.9$ 这一组的是:

23.3 23.4 24.1 25.2 25.6 26.3 26.4 27.3 27.8

c. 女员工 BMI 数据是:

14.2 16.0 16.1 16.6 17.7 18.0 18.1 18.8 19.1 19.4
 19.5 19.9 20.5 21.7 22.1 23.2 24.6 25.2 26.4 27.5
 27.8 28.4 29.1 29.3 30.8

d. 男、女员工 BMI 数据的平均数、中位数如下:

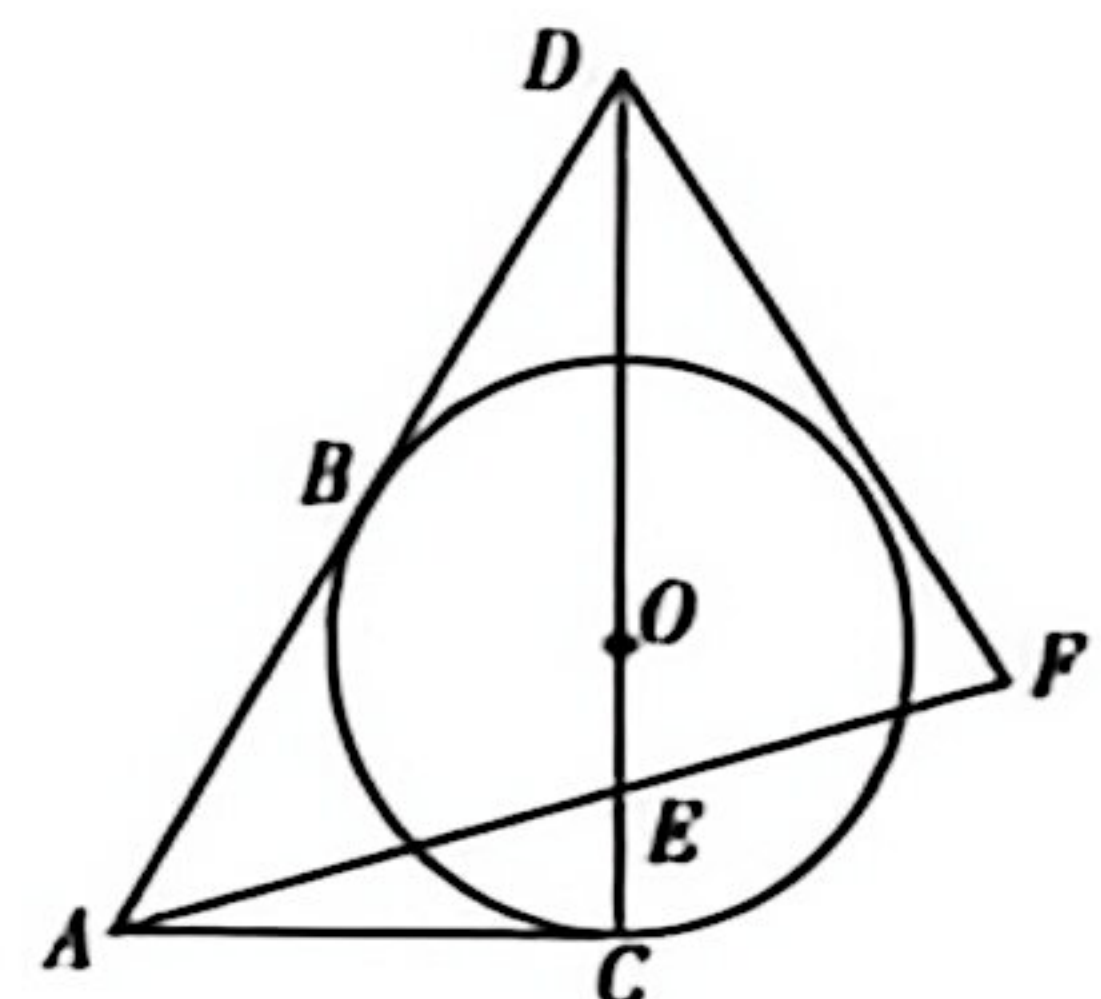
	平均数	中位数
男员工	23.625	22.6
女员工	22	m

根据以上信息,回答下列问题:

- (1) 表中 m 的值为 _____ ;
- (2) 如果 BMI 在 18.5 ~ 23.9(含 18.5 和 23.9) 范围内,表明体重较好. 记该公司男员工体重较好的人数占男员工总人数的百分比为 p ,女员工体重较好的人数占女员工总人数的百分比为 q ,根据抽取的员工的 BMI 数据估计 p _____ q (填“>”“=”或“<”);
- (3) 公司把男、女员工 BMI 数据合并为一组数据,进行分析.
 - ① 估计该公司 1 300 名员工 BMI 数据的平均数约为 _____ ;
 - ② 若公司计划对 1 300 名员工中 BMI 数据较大的前 20% 的员工进行优先关注,那么估计被优先关注的男员工约有 _____ 人,被优先关注的女员工约有 _____ 人.

24. 如图, AB, AC 与 $\odot O$ 分别相切于点 B, C , 连接 CO 并延长, 交 AB 的延长线于点 D , 点 E 是 OC 的中点, 点 F 在 AE 的延长线上, $DE = DF$.

- (1) 求证: $\angle EDF = 2\angle CAE$;
- (2) 若 $\angle BAC = 60^\circ, OC = 2$, 求 EF 的长.

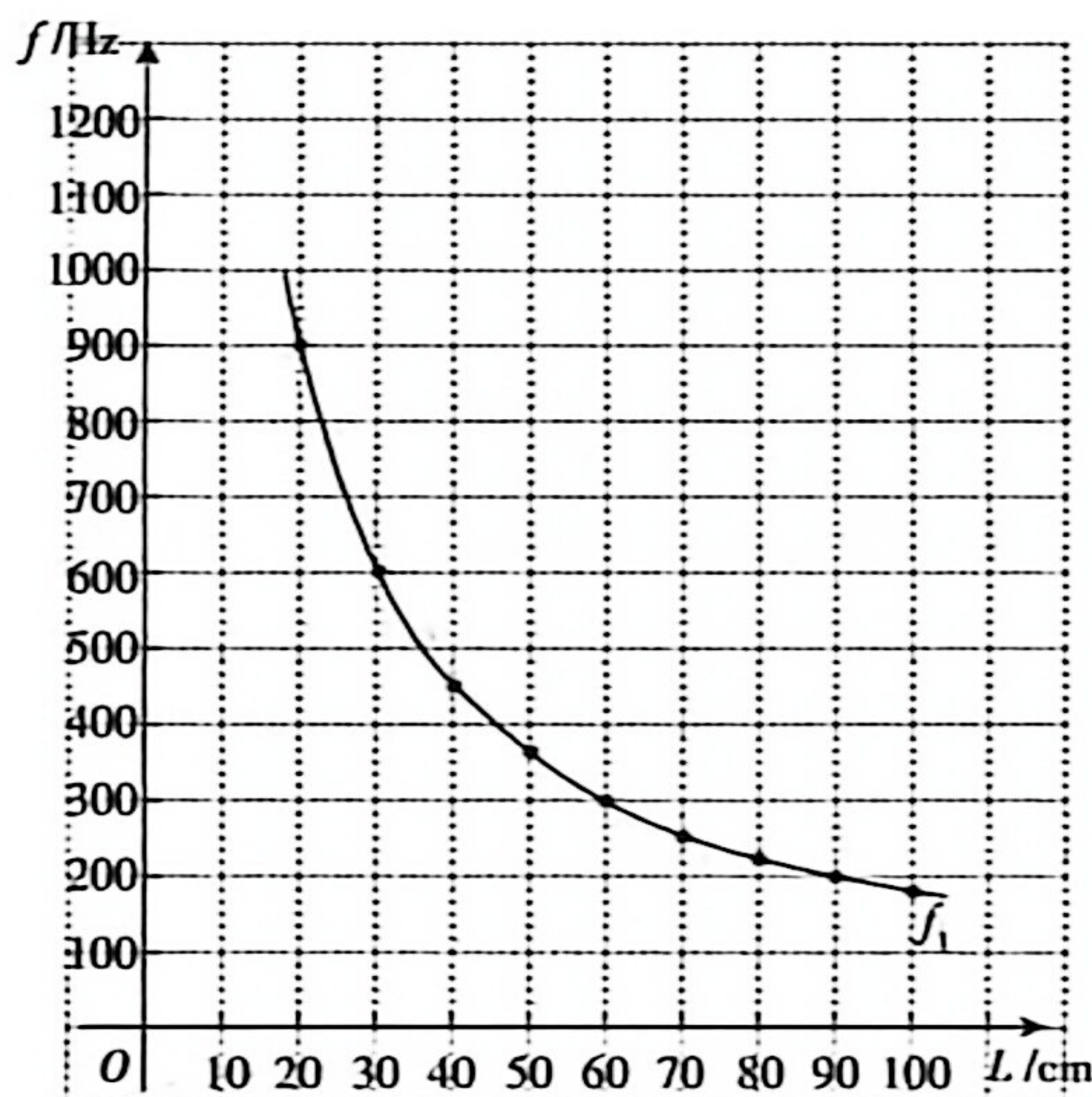


25. 小明探究琴弦振动频率与弦长的关系. 他选取两根不同材质的琴弦(记为 1 号弦, 2 号弦), 实验中保持两根琴弦的张力相同, 并利用人工智能软件测量琴弦发出声音时的振动频率, 调整琴弦的弦长为 L (单位: cm) 时, 1 号弦的振动频率为 f_1 (单位: Hz), 2 号弦的振动频率为 f_2 (单位: Hz), 部分数据如下:

L/cm	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f_1/Hz	900	600	450	360	300	257	225	200	180
f_2/Hz	1 200	800	600	480	400	343	300	267	240

通过分析数据, 发现可以用函数刻画 f_1 与 L , f_2 与 L 之间的关系.

(1) 在给出的平面直角坐标系中, 画出函数 f_2 的图象;



(2) 当频率为 450Hz 时, 对应 2 号弦长与 1 号弦长的差为 _____ cm (结果保留整数);

(3) 通过本次实验, 小明对在实验条件下琴弦振动频率与弦长的一般关系作出如下推断:

- ① 同一根琴弦, 弦长越大频率越低;
- ② 两根琴弦的弦长相同时, 频率差应为定值;
- ③ 两根琴弦的弦长相同时, 频率比应为定值;
- ④ 要使 2 号弦发出的声音比 1 号弦发出的声音高八度 (2 号弦的频率是 1 号弦的频率的 2 倍), 两根琴弦的弦长比应为定值.

其中所有合理推断的序号是 _____.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 过点 $P(p, 0)$ 作 x 轴的垂线与抛物线 $y = x^2 - x$ 交于点 M , 与直线 $y = x$ 交于点 N (特殊地, 当点 M, N 重合时, 线段 MN 的长为 0).
- (1) 若 $p = 1$, 求线段 MN 的长;
- (2) 已知实数 $m (m > 0)$, 对于每一个确定的 m 的值, 记 $0 < p \leq m$ 时线段 MN 长度的最大值为 t , 若存在 m_0 , 使得当 $m > m_0$ 时, 都有 t 随 m 的增大而增大, 求 m_0 的最小值.

27. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle ABC = \alpha$, D 是平面内的一点 (不与点 A 重合), 连接 AD , 以 A 为中心, 将线段 AD 顺时针旋转 $180^\circ - 2\alpha$, 得到线段 AE , 连接 EC .
- (1) 如图 1, 点 D 在边 AB 上, 用等式表示 $\angle DAE$ 与 $\angle BAC$ 之间的数量关系 (直接写出结果);
- (2) 如图 2, 点 D 在 $\triangle ABC$ 外, 延长 EC 到点 F , 使 $CF = EC$, 连接 BF, BD , 用等式表示 $\angle DAE$ 与 $\angle DBF$ 之间的数量关系, 并证明.

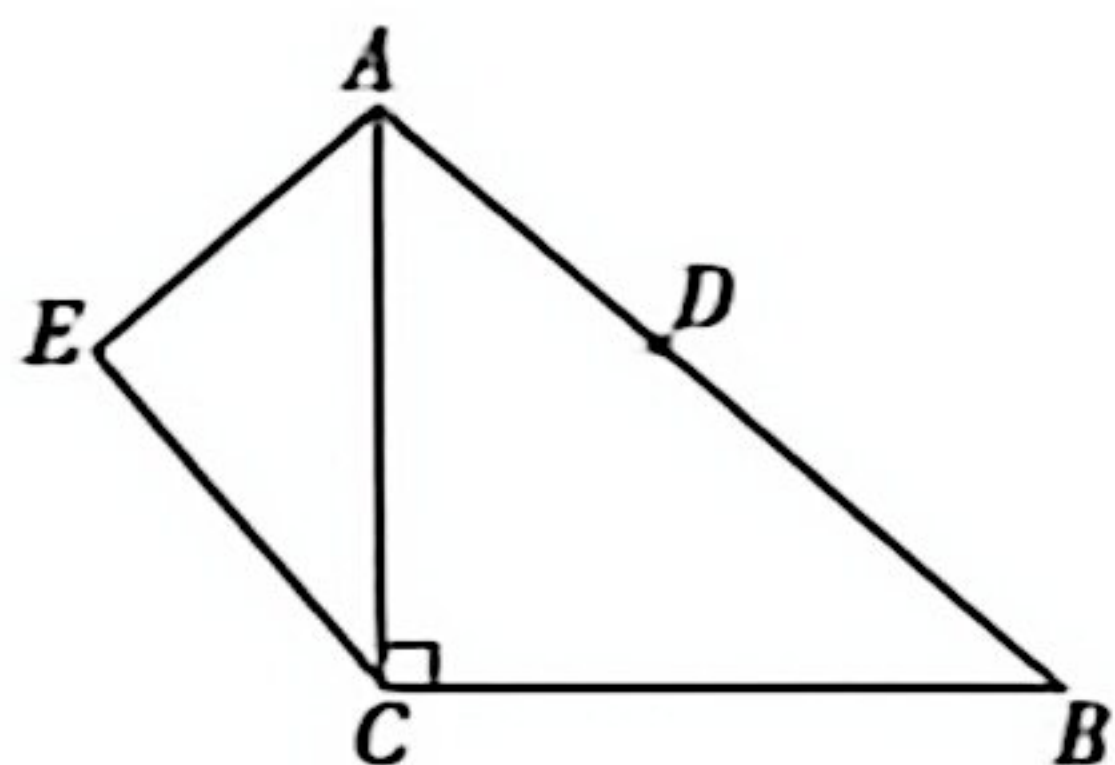


图 1

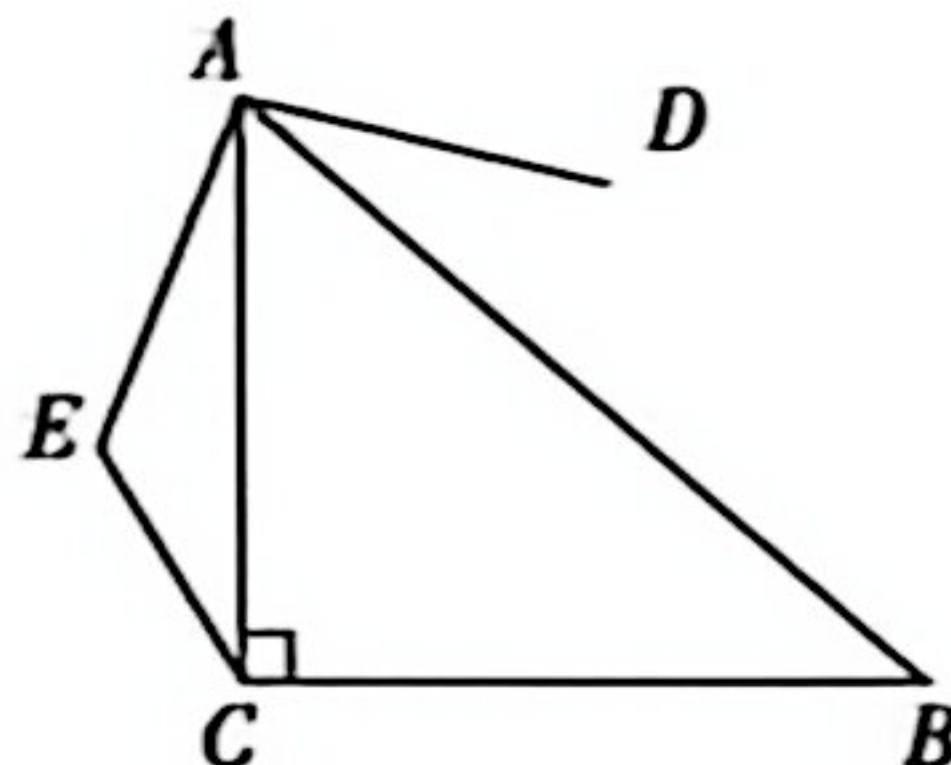


图 2

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $P(x, y)$ 是图形 F 上的任意一点, 将点 P 向右 ($y \geq 0$) 或向左 ($y < 0$) 平移 $2|y|$ 个单位长度, 再向上 ($x \geq 0$) 或向下 ($x < 0$) 平移 $2|x|$ 个单位长度, 得到点 P 的对应点 P' , 所有的点 P' 组成的图形称为图形 F 的关联图形. 能完全覆盖图形 F 和它的关联图形的最小的圆称为图形 F 和它的关联图形的最小覆盖圆 (图形 F 和它的关联图形上的所有点都在圆上或内部, 且该圆的半径最小).

(1) 点 $(1, 0)$ 的关联图形的坐标为 _____, 点 $(-1, 2)$ 的关联图形的坐标为 _____;

(2) 点 $(a, a+1)$ 的关联图形的坐标为 (m, n) , 用含 m 的代数式表示 n : _____;

(3) 已知点 $A(x, y)$ 在直线 $y = x - 2$ 上, 点 $B(x+1, y+1)$, 直接写出线段 AB 和它的关联图形的最小覆盖圆的半径 r 的最小值, 及此时点 A 的坐标.