

# 2025 北京昌平初二（下）期末

## 数 学

本试卷共 8 页，三道大题，28 个小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。考生务必将答案填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，请交回答题卡。

一、选择题（共 16 分，每题 2 分，第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个）

1. 在《2023 北京市数字经济标杆企业评价报告》中，昌平区共有 7 家重点企业成功获评北京市数字经济标杆企业。以下是四家标杆企业的商标，其中商标图形是中心对称图形的是（ ）



2. 点  $P(2, 3)$  所在的象限是（ ）

- A. 第一象限                      B. 第二象限                      C. 第三象限                      D. 第四象限

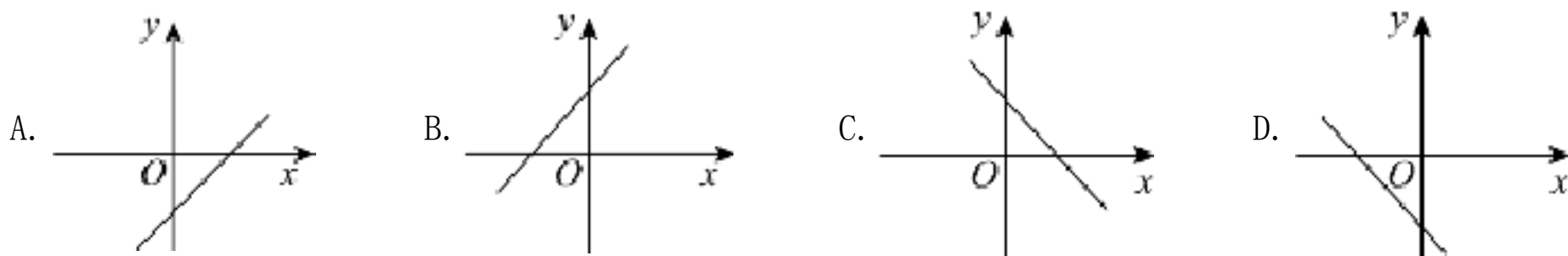
3. 若  $x = 1$  是方程  $x^2 + mx + 1 = 0$  的一个解，则  $m$  的值为（ ）

- A. 2                                  B. -2                                  C. 0                                  D. -4

4. 下列判断错误的是（ ）

- A. 有一组邻边相等的平行四边形是菱形  
B. 有一个角是直角的菱形是正方形  
C. 一组对边平行，另一组对边相等的四边形是平行四边形  
D. 对角线互相平分且相等的四边形是矩形

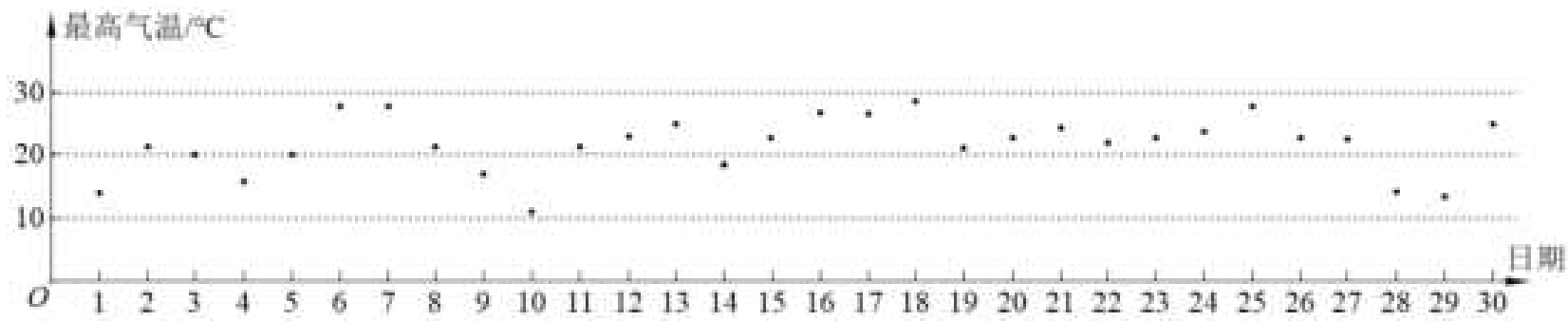
5. 若直线  $y = kx + b$  经过第一、二、四象限，则直线  $y = bx + k$  的图象大致是（ ）



6. 某社区为改善环境，决定加大绿化投入。四月份绿化投入 25 万元，六月份绿化投入 49 万元，五月份和六月份绿化投入的月平均增长率相同。设五月份和六月份绿化投入的月平均增长率为  $x$ ，根据题意所列方程为（ ）

- A.  $25(1+x) + 25(1+2x) = 49$                       B.  $25(1+x)^2 = 49$   
C.  $25(1+x)^2 = 49$     D.  $25 + 25(1+x) + 25(1+x)^2 = 49$

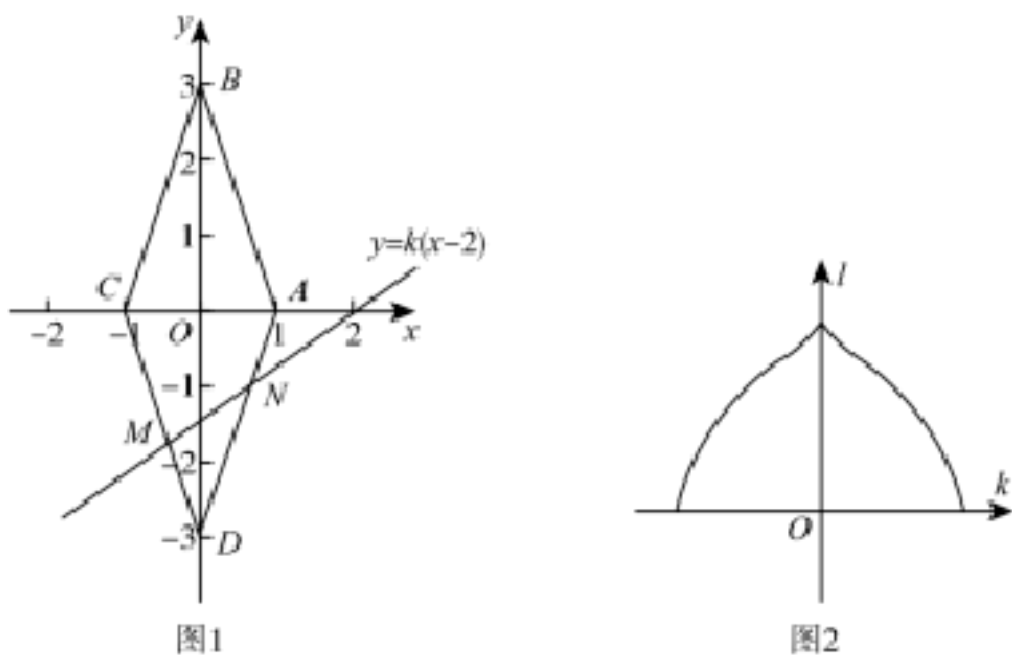
7. 北京市昌平区 2024 年 4 月每日最高气温统计图如下：



根据统计图提供的信息，则下列说法正确的是（ ）

- A. 若将每日最高气温由高到低排序，4月4日排在第30位
- B. 4月份最高气温出现在4月19日
- C. 4月24日到4月25日气温上升幅度最大
- D. 若记4月上旬（1日至10日）的最高气温的方差为  $S_1^2$ ，中旬（11日至20日）的最高气温的方差为  $S_2^2$ ，则  $S_1^2 > S_2^2$

8. 如图1，在平面直角坐标系  $xOy$  中的四个点  $A(1,0)$ ， $B(0,3)$ ， $C(-1,0)$ ， $D(0,-3)$ ，恒过定点  $(2,0)$  的直线  $y = k(x-2)$ ，与四边形  $ABCD$  交于点  $M$ ， $N$ （点  $M$  和  $N$  可以重合）。根据学习函数的经验，线段  $MN$  的长度  $l$  可以看做  $k$  的函数，绘制函数  $l$  的图象如图2。下列说法正确的是（ ）



- A.  $l$  是  $k$  的一次函数
- B. 函数  $l$  有最大值为 3
- C. 当  $k < 0$  时，函数  $l$  随  $k$  的增大而增大
- D. 函数  $l$  的图象与横轴的一个交点是  $(\frac{3}{2}, 0)$

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 函数  $y = \frac{1}{x-3}$  中自变量  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

10. 已知点  $A(x_1, y_1)$  和  $B(x_2, y_2)$  是一次函数  $y = kx + 2$  ( $k < 0$ ) 图象上的两点，且  $x_1 < x_2$ ，则  $y_1$  \_\_\_\_\_  $y_2$ . (填“ $>$ ”或“ $<$ ”)

11. 任意一个五边形的内角和为\_\_\_\_\_.

12. 用配方法解方程  $x^2 - 8x + 2 = 0$  时，可将方程变为  $(x - m)^2 = n$  的形式，则  $m$  的值为\_\_\_\_\_.

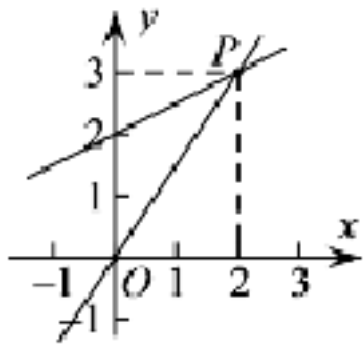
13. 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，直线  $l_1: y = \frac{1}{2}x + 2$  与直线  $l_2: y = kx$  交于点  $P$ ，则方程组

君子忧道不忧贫。——孔丘

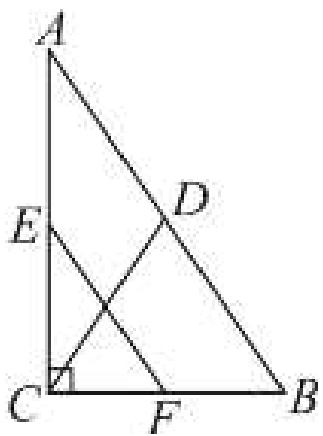
$$y = \frac{1}{2}x + 2$$

的解是\_\_\_\_\_。

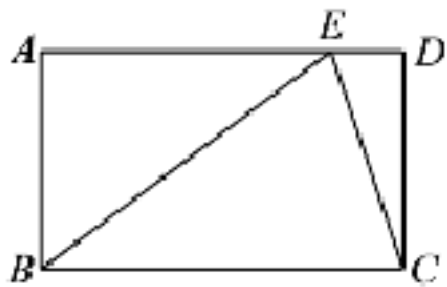
$$y = kx$$



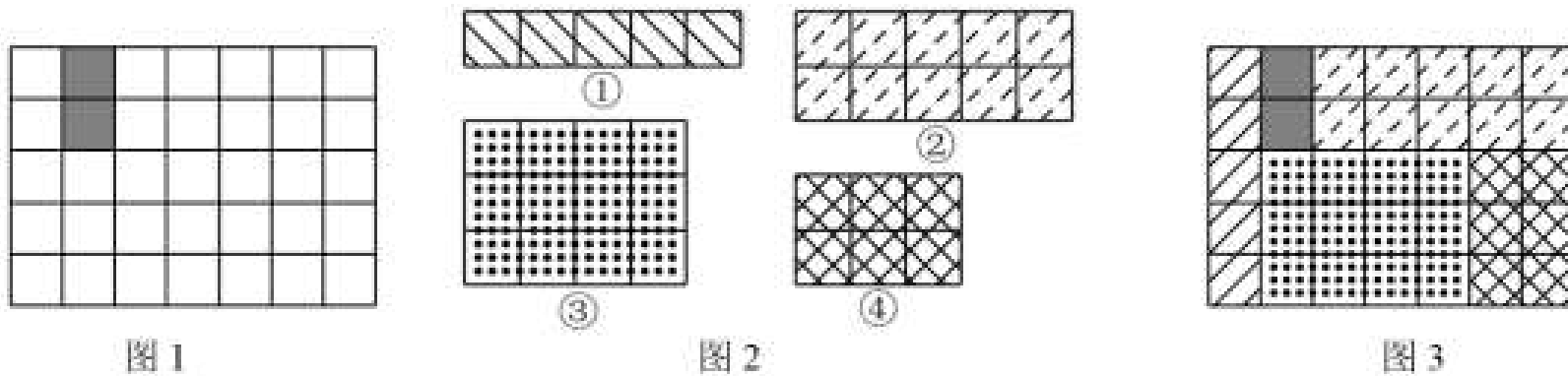
14. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，点 D、E、F 分别为 AB、AC、BC 的中点，若  $EF = 5$ ，则 CD 的长为\_\_\_\_\_。



15. 如图，已知四边形 ABCD 是矩形， $AB = 6$ ，点 E 在 AD 上， $DE = 2$ 。若 EC 平分  $\angle BED$ ，则 BC 的长为\_\_\_\_\_。



16. 如图 1 所示， $7 \times 5$  的正方形网格中，阴影部分已被覆盖。现需用图 2 中的四块矩形放置到图 1 中，实现剩余空白部分的完全覆盖，如图 3。



张顺同学在实践中发现了三条结论：

- (1) 覆盖的方案有多种；
- (2) 在各种方案中，有一个矩形的位置是固定的，这个矩形是\_\_\_\_\_（填写序号）；
- (3) 有一个矩形在每种方案中的位置都不一样，这个矩形是\_\_\_\_\_（填写序号）。

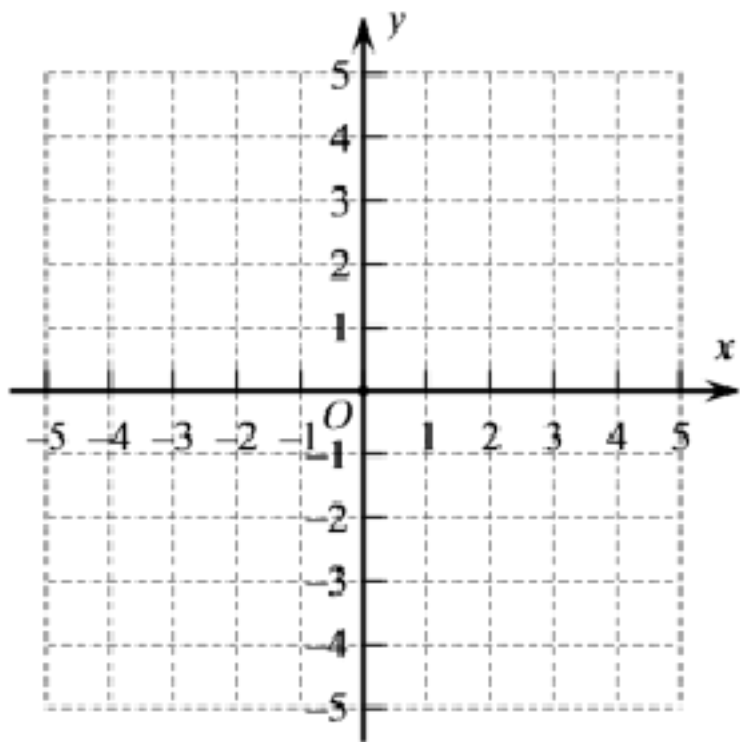
请完善以上结论。

三、解答题（本题共 12 道小题，第 17~22 题，每小题 5 分，第 23~26 题，每小题 6 分，第

27~28 题，每小题 7 分，共 68 分)

17. 解方程： $x^2 + 2x - 1 = 0$  .

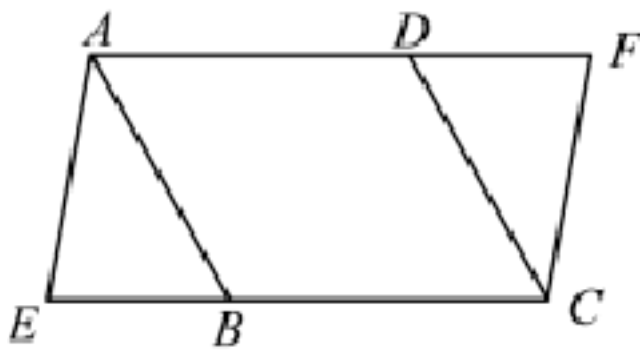
18. 已知一次函数的图象经过 A (0, 1), B (2, 2) 两点.



(1) 画出该一次函数的图象，并求这个一次函数的表达式；

(2) 若 y 轴上存在点 P，使得  $\triangle ABP$  的面积是 3，求点 P 的坐标.

19. 如图，平行四边形 ABCD 中，点 E, F 分别在 CB, AD 的延长线上，且  $BE = DF$ ，连接 AE, CF. 求证： $AE = CF$  .



20. 已知关于 x 的一元二次方程  $x^2 - (m + 3)x + 2 + m = 0$  .

(1) 求证：对于任意实数 m，该方程总有实数根；

(2) 若这个一元二次方程的一根大于 2，求 m 的取值范围.

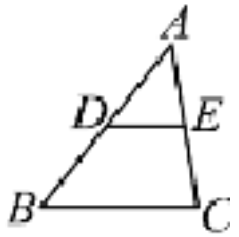
21. 学校组织趣味运动会，某游戏项目需用长为 40m 的绳子圈定  $96m^2$  的矩形区域，求这个矩形的长和宽.

22. 数学课上，发现结论“三角形的中位线平行于第三边，并且等于第三边的一半”后，张明同学又提出一个新的问题：过三角形一边中点，且平行于另一边的直线，是否会过第三边的中点呢？

为研究此问题，同学们进行了作图，并将问题进行如下转述.

已知：在  $\triangle ABC$  中，点 D 是 AB 中点，过点 D 作  $DE \parallel BC$ ，交 AC 于点 E.

求证： $AE = CE$  .

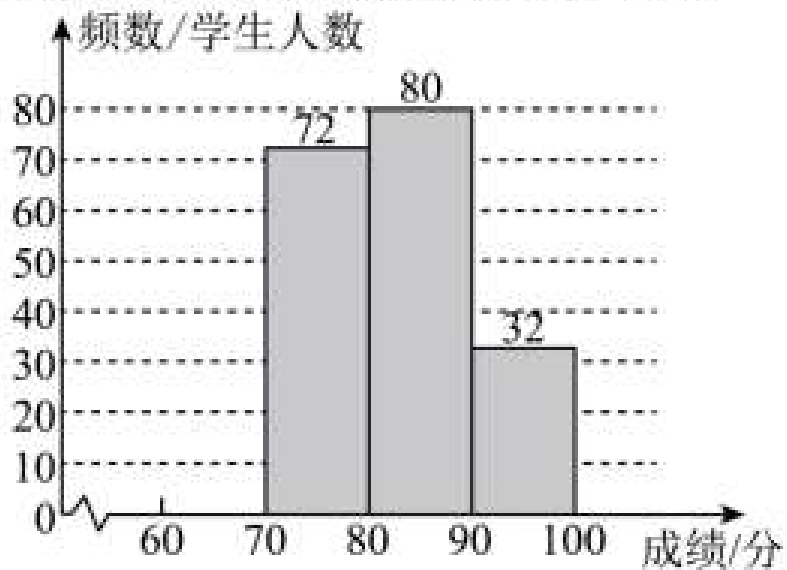


以下是两位同学给出的辅助线做法，请你选择其中一种做法，补全图形，完成证明。

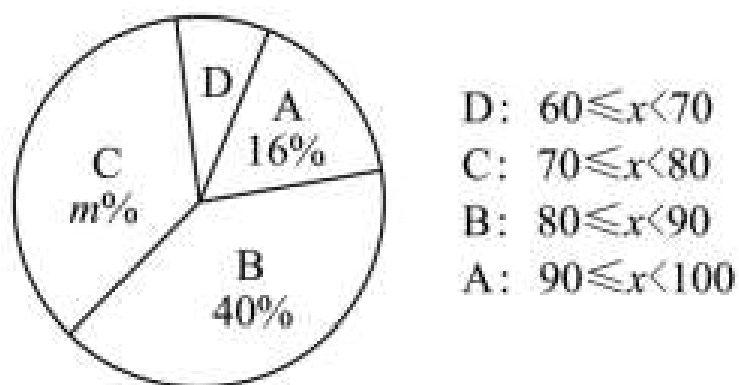
<p>张明同学： 作辅助线：延长 ED 到点 F，使得 <math>DF = DE</math>，连接 BF。</p>	<p>李宏同学： 作辅助线：过点 E 作 <math>EF \parallel DB</math>，交 BC 于点 F。</p>

23. 为增强学生的消防安全意识，某校举行了一次全校学生参加的消防安全知识竞赛。从中随机抽取  $n$  名学生的竞赛成绩进行分析，按成绩（满分 100 分，所有竞赛成绩均不低于 60 分）分成四个等级（D:  $60 \leq x < 70$ ；C:  $70 \leq x < 80$ ；B:  $80 \leq x < 90$ ；A:  $90 \leq x < 100$ ），并根据分析结果绘制频数分布直方图和扇形统计图。

消防安全知识竞赛成绩频数分布直方图



消防安全知识竞赛成绩扇形统计图



请根据以上信息，解答下列问题：

- 填空： $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $m = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- 请补全频数分布直方图；
- 若把 A 等级定为“优秀”等级，请你估计该校参加竞赛的 1000 名学生中达到“优秀”等级的学生人数。

24. 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，正方形网格的每个小正方形边长都是 1 个单位长度，小正方形的顶点叫做格点，点 A，B 都是格点。请按下列要求在  $6 \times 6$  的网格中完成画图，并回答问题。

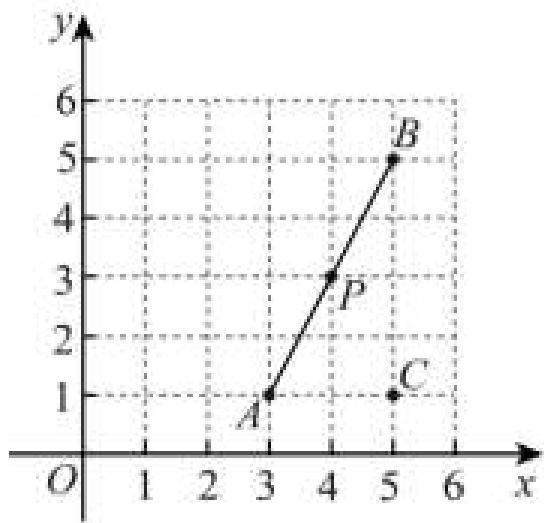


图1

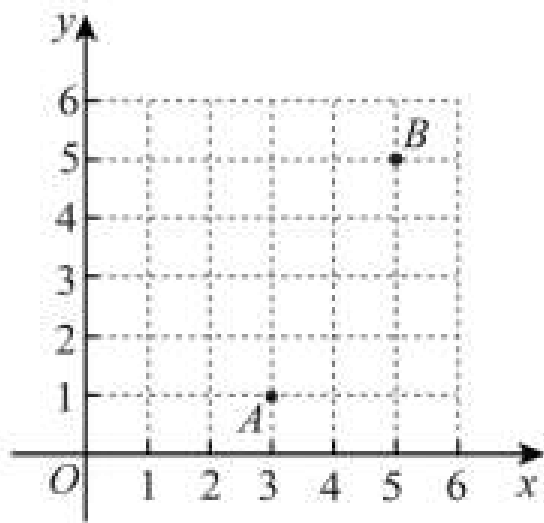


图2

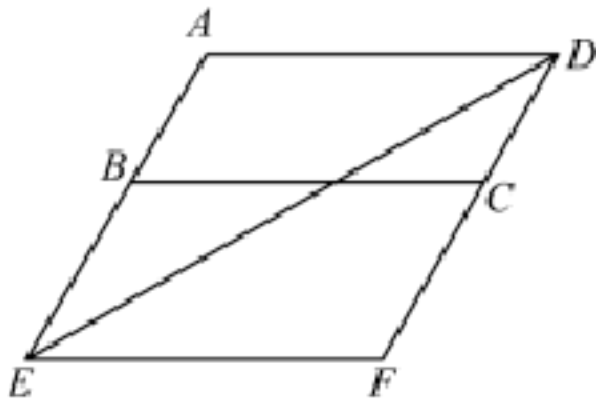
(1) 在图 1 中，点 P 是线段 AB 中点，请作出点 C 关于点 P 的对称点 D；

(2) 以点 A, B 为顶点的矩形中，存在顶点在函数  $y = 2x$  的图象上：

①请在图 2 中作出一个符合要求的矩形；

②所有满足要求的矩形对角线长分别为\_\_\_\_\_.

25. 如图，在平行四边形 ABCD 中，DE 平分  $\angle ADC$  交 AB 延长线于点 E，过点 E 作  $EF \parallel BC$ ，交 DC 的延长线于点 F.



(1) 求证：四边形 AEFD 是菱形；

(2) 若  $AD = 4$ ， $\angle BAD = 120^\circ$ ，求菱形 AEFD 的面积.

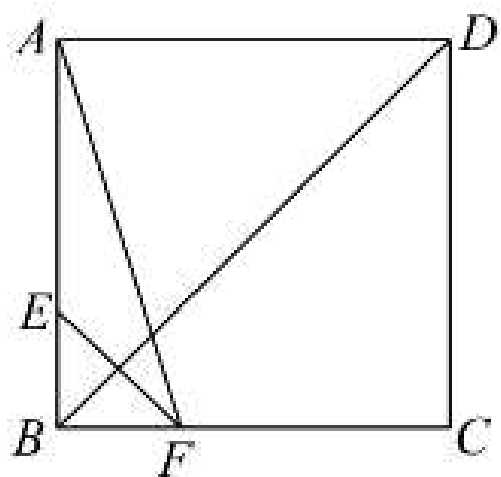
26. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，一次函数  $y = kx + 2$  的图象与  $x$  轴交于点  $A(m, 0)$ .

(1) 当该函数图象过点  $(3, 5)$  时，求这个一次函数表达式；

(2) 当  $m > 2$  时，求  $k$  的取值范围；

(3) 当  $x > 3$  时，对于  $x$  的每一个值，一次函数  $y = kx + 2$  的值大于  $y = 2x - 1$  的值，直接写出  $m$  的取值范围.

27. 如图，在正方形 ABCD 中，点 E 和 F 分别在 AB 和 BC 上，且关于 BD 对称，连接 AF，EF，过点 F 作  $FG \perp AF$ ，点 G 在 AF 的右侧，且  $FG = AF$ ，连接 AG 交 BD 于 H，连接 CG.



(1) 请依题意补全图形，求证： $EF = CG$ ；

(2) 猜想  $AH$ ， $GH$  的数量关系并证明。

28. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，对于两个点  $P$ ， $Q$  和图形  $W$ ，给出如下定义：若射线  $OQ$  与图形  $W$  的一个交点为  $M$ ，射线  $PQ$  与图形  $W$  的一个交点为  $N$ ，且满足四边形  $OPMN$  为平行四边形，则称点  $Q$  是点  $P$  关于图形  $W$  的“平心点”。如图 1 中，点  $Q$  是点  $P$  关于图中线段  $ST$  的“平心点”。已知点：

$A(2, 2), B(6, 2), C(2, 0)$ 。

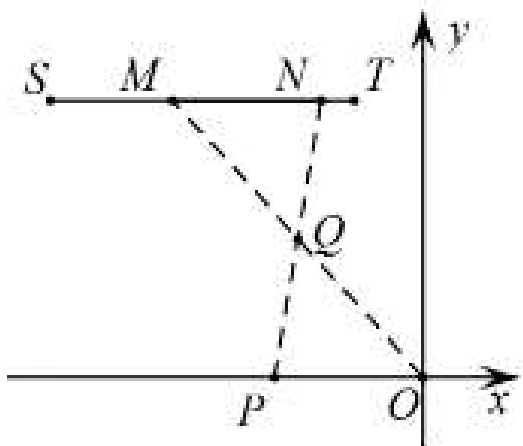


图 1

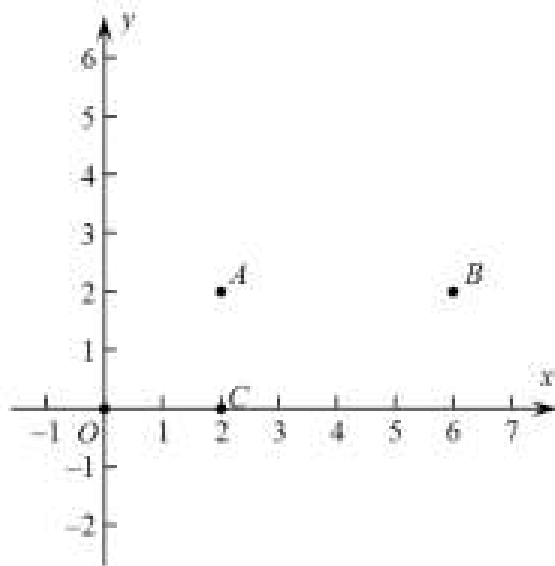


图 2

(1) 点  $D(1, 1), E(2, 3), F(\frac{3}{2}, 1)$  中，是点  $C$  关于直线  $AB$  “平心点”的有\_\_\_\_\_；

(2) 若点  $C$  关于线段  $AB$  的“平心点”  $J$  的横坐标为  $a$  时，求  $a$  的取值范围；

(3) 已知点  $G(6, 5), H(2, 5), K(0, 2)$ ，点  $P$  是线段  $CK$  上的动点（点  $P$  不与端点  $C, K$  重合），若直线  $l: y = kx$  上存在点  $P$  关于矩形  $ABGH$  的“平心点”，请直接写出  $k$  的取值范围。

## 参考答案

一、选择题（共 16 分，每题 2 分，第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个）

1. 【答案】A

【分析】本题考查了中心对称图形的概念，中心对称图形是要寻找对称中心，旋转 180 度后与原图重合。把一个图形绕某一点旋转 180°，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，根据中心对称图形的概念求解。

【详解】解：A. 是中心对称图形，故本选项符合题意；  
B. 不是中心对称图形，故本选项不符合题意；  
C. 不是中心对称图形，故本选项不符合题意；  
D. 不是中心对称图形，故本选项不符合题意。  
故选：A.

2. 【答案】B

【分析】本题考查了点的坐标，根据  $(+, +)$ ,  $(-, +)$ ,  $(-, -)$ ,  $(+, -)$  分别对应为第一、二、三、四象限，进行判断，即可作答。

【详解】解： $\because 2 < 0, 3 > 0$ ，  
 $\therefore$  点 P  $(2, 3)$  所在的象限是第二象限，  
故选：B.

3. 【答案】B

【分析】本题考查一元二次方程的解，将方程的解  $x = 1$  代入方程中求解即可。理解方程的解满足方程是解答的关键。

【详解】解：把  $x = 1$  代入  $x^2 + mx + 1 = 0$   
可得出： $1 + m + 1 = 0$ ，  
解得： $m = -2$ ，  
故选：B.

4. 【答案】C

【分析】本题考查了菱形，矩形，正方形，平行四边形的判定，根据菱形，矩形，正方形，平行四边形的判定定理逐项判断即可。

【详解】解：A、有一组邻边相等的平行四边形是菱形，正确，不符合题意；  
B、有一个角是直角的菱形是正方形，正确，不符合题意；  
C、一组对边平行，另一组对边相等的四边形，可能是等腰梯形，说法错误符合题意；  
D、对角线互相平分且相等的四边形是矩形，正确，不符合题意；  
故选：C.

5. 【答案】A

【分析】根据直线  $y = kx + b$  经过一、二、四象限，可得  $k < 0$ ,  $b > 0$ ，即可求解。

为天地立心，为生民立命，为往圣继绝学，为万世开太平。——张载

【详解】解：∵直线  $y = kx + b$  经过一、二、四象限，

∴  $k < 0$ ,  $b > 0$ ,

∴直线  $y = bx + k$  的图象经过一、三、四象限，

∴选项 A 中图象符合题意.

故选：A.

【点睛】本题考查了一次函数图象与系数的关系，牢记“ $k < 0$ ,  $b > 0$  时  $y = kx + b$  的图象在一、二、四象限”是解题的关键. 由直线经过的象限结合四个选项中的图象，即可得出结论.

6. 【答案】C

【分析】本题主要考查了一元二次方程的应用，理解题意，弄清数量关系是解题关键. 根据题意，四月份绿化投入 25 万元，设五月份和六月份绿化投入的月平均增长率为  $x$ ，则五月份的绿化投入为  $25(1+x)$  万元，六月份的绿化投入为  $25(1+x)^2$  万元，据此即可获得答案.

【详解】解：设五月份和六月份绿化投入的月平均增长率为  $x$ ，

根据题意，可得  $25(1+x)^2 = 49$ .

故选：C.

7. 【答案】D

【分析】本题考查的是折线统计图和方差. 读懂统计图，从统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 折线统计图不但可以表示出数量的多少，而且能够清楚地表示出数量的增减变化情况. 一组数据中各数据与它们的平均数的差的平方的平均数，叫做这组数据的方差. 方差是反映一组数据的波动大小的一个量. 方差越大，则平均值的离散程度越大，稳定性也越小；反之，则它与其平均值的离散程度越小，稳定性越好.

根据折线统计图提供的数据及方差意义作答即可.

【详解】解：A、由图可知，4月4日的最高气温在4月不是最低的. 故本结论错误，不符合题意；

B、4月份最高气温出现在4月18日，故本结论错误，不符合题意；

C、由图可知，所以4月5日到4月6日气温上升幅度约为  $\frac{28-20}{20} \times 100\% = 40\%$ ，4月24日到4月25日气

温上升幅度约为  $\frac{28-22}{22} \times 100\% \approx 27.27\%$ ，所以4月24日到4月25日气温上升幅度不是最大. 故本结论错

误，不符合题意；

D、由图可知，4月上旬(1日至10日)的最高气温在11℃至28℃徘徊，中旬(11日至20日)的最高气温在19℃至28℃徘徊，所以上旬气温波动最大，中旬气温波动最小，所以  $S_1^2 > S_2^2$ . 故本结论正确，符合

题意；

故选：D.

8. 【答案】D

【分析】本题考查了函数图像读取信息，一次函数的图像与性质，一次函数与坐标轴的交点，根据函数图

勿以恶小而为之，勿以善小而不为。——刘备

像可以之间判断函数的增减性，是不是一次函数，最大值是否存在，然后再结合图1，判断函数的最值为直线  $y = 0$  时，当  $l = 0$  时，即  $MN = 0$  时，函数与  $x$  轴有两个交点，可以求出即可作出判断。

【详解】解：A、由图2可知， $l$ 不是  $k$ 的一次函数，不符合题意；

B、由图2可知，当  $k = 0$  时， $l$ 有最大值，

当  $k = 0$  时，即直线  $y = 0$ ，

$$MN = AC = 2$$

$l$ 有最大值为2，故本选项错误，不符合题意；

C、由图2可知，当  $k > 0$  时，函数  $l$ 随  $k$ 的增大而减小，故本选项错误，不符合题意；

D、当  $l = 0$  时，即  $MN = 0$  时，

$$y = k(x - 2) \text{ 过 } (0, 3), (2, 0) \text{ 两点或过 } (0, 3), (2, 0) \text{ 两点,}$$

当  $(0, 3), (2, 0)$  过两点时， $k = \frac{3}{2}$ ，函数  $l$ 的图象与横轴的一个交点是  $\frac{3}{2}, 0$ ，正确，故选项符合

题意，

故选：D.

## 二、填空题（共16分，每题2分）

9. 【答案】  $x \neq 3$

【详解】根据题意得  $x - 3 \neq 0$

解得  $x \neq 3$

故答案为  $x \neq 3$

10. 【答案】

【分析】本题主要考查了根据一次函数的增减性判断函数值的大小，根据  $k > 0$  可得出  $y$  随  $x$  的增大而增大，又  $x_1 < x_2$ ，可得出  $y_1 < y_2$ 。

【详解】解： $\because y = kx + 2 \quad (k > 0)$

$\therefore y$  随  $x$  的增大而增大，

$$\because x_1 < x_2,$$

$$\therefore y_1 < y_2,$$

故答案为： .

11. 【答案】 540

【分析】本题考查了多边形的内角和，根据多边形的内角和公式  $(n - 2) \cdot 180^\circ$  ( $n \geq 3$ ，且  $n$  为整数)，计算即可得出答案。

【详解】解：任意一个五边形的内角和为  $(5 - 2) \cdot 180^\circ = 540^\circ$ ，

故答案为： 540 .

12. 【答案】 4

【分析】本题考查了配方法，把常数项移到右边，再两边加上 16 即可变形为完全平方的形式，熟练掌握配方法解一元二次方程是解题的关键。

【详解】解：  $x^2 - 8x + 2 = 0$

$$x^2 - 8x = -2$$

$$x^2 - 8x + 16 = -2 + 16$$

$$(x - 4)^2 = 14,$$

故  $m = 4$ ,

故答案为：4.

13. 【答案】  $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$

【分析】本题考查了两直线交点坐标为二元一次方程组的解，由图可知两直线的交点  $P(2,3)$ ，即可得出方程组的解。

【详解】解：∵ 直线  $l_1: y = \frac{1}{2}x + 2$  与直线  $l_2: y = kx$  交于点  $P$ ,

∴  $P(2,3)$ ,

$$\text{方程组 } \begin{cases} y = \frac{1}{2}x + 2 \\ y = kx \end{cases} \text{ 的解为: } \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases},$$

故答案为：  $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ .

14. 【答案】5

【分析】由题意知， $EF$  是  $\triangle ABC$  的中位线， $CD$  是  $\text{Rt}\triangle ABC$  斜边的中线，则  $EF = \frac{1}{2}AB$ ,

$CD = \frac{1}{2}AB$ ，计算求解即可。

【详解】解：由题意知， $EF$  是  $\triangle ABC$  的中位线， $CD$  是  $\text{Rt}\triangle ABC$  斜边的中线，

∴  $EF = \frac{1}{2}AB$ ， $CD = \frac{1}{2}AB = EF = 5$ ,

故答案为：5.

【点睛】本题考查了中位线，直角三角形斜边的中线等于斜边的一半。解题的关键在于对知识的熟练掌握与灵活运用。

15. 【答案】10

【分析】本题考查了矩形性质，角平分线的定义，等腰三角形的判定，勾股定理等知识，根据矩形性质得到  $AD \parallel BC$ ， $AD = BC$ ，根据两直线平行内错角相等结合角平分线定义得出  $\angle BEC = \angle BCE$ ，从而得

人人好公，则天下太平；人人营私，则天下大乱。——刘鹗

到  $BE = BC$ ，设  $BE = BC = x$ ， $AE = x - 2$ ，则在  $Rt\triangle BAE$  中，利用勾股定理即可求出结果。

【详解】解：∵ 四边形  $ABCD$  是矩形，

∴  $AD \parallel BC$ ， $AD = BC$ ，

∴  $\angle DEC = \angle BCE$ ，

∵  $EC$  平分  $\angle BED$ ，

∴  $\angle DEC = \angle BEC$ ，

∴  $\angle BEC = \angle BCE$ ，

∴  $BE = BC$ ，

设  $BE = BC = x$ ，

∵  $DE = 2$ ，

$AE = AD - DE = x - 2$ ，

在  $Rt\triangle BAE$  中， $BE^2 = AB^2 + AE^2$ ，即  $x^2 = 6^2 + (x - 2)^2$ ，

解得： $x = 10$ ，

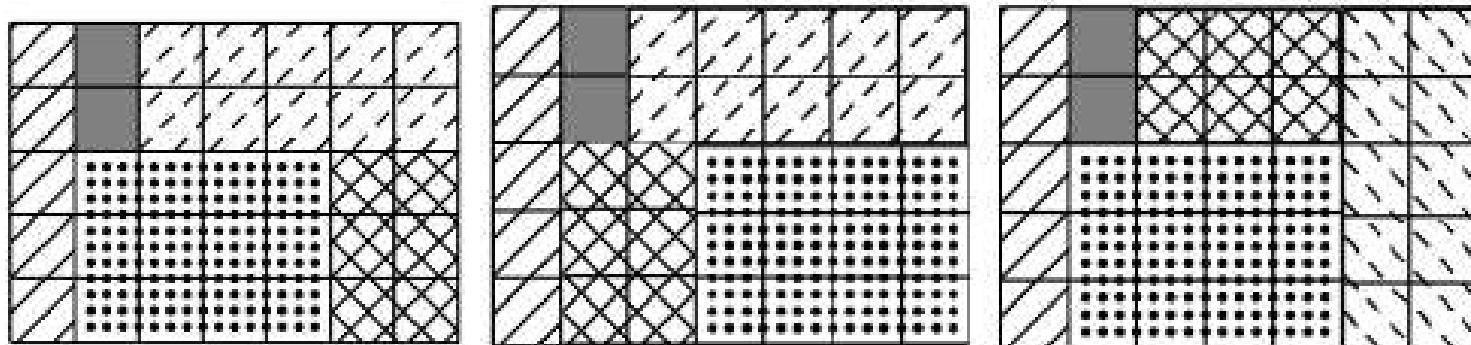
$BC = 10$ 。

故答案为：10。

16. 【答案】 ①. ① ②. ④

【分析】 本题主要考查了组合排列问题，正确理解题意是解题关键。

【详解】 解：根据题意，可有以下几种方案：



方案 1

方案 2

方案 3

所以，(1) 覆盖的方案有多种；

(2) 在各种方案中，有一个矩形的位置是固定的，这个矩形是①；

(3) 有一个矩形在每种方案中的位置都不一样，这个矩形是④。

故答案为：(2) ①；(3) ④。

三、解答题（本题共 12 道小题，第 17~22 题，每小题 5 分，第 23~26 题，每小题 6 分，第 27~28 题，每小题 7 分，共 68 分）

17. 【答案】  $x_1 = 1 - \sqrt{2}$ ， $x_2 = 1 + \sqrt{2}$

【分析】 本题考查解一元二次方程，利用公式法求解即可。

【详解】 解： $x^2 + 2x - 1 = 0$ ，

∴  $a = 1$ ， $b = 2$ ， $c = -1$ ， $\Delta = b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 8 > 0$ ，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/57802311120007040>