



考生须知

1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。
2. 考试时间 120 分钟。
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，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

1. 下列各组长度的线段能组成直角三角形的是（ ）。

- A. $a=2, b=3, c=4$ B. $a=4, b=4, c=5$
 C. $a=5, b=6, c=7$ D. $a=5, b=12, c=13$

2. 下列计算中，正确的是（ ）。

- A. $\sqrt{(-3)^2} = -3$ B. $\sqrt{(-4) \times (-9)} = \sqrt{4} \times \sqrt{9} = 6$
 C. $\sqrt{4\frac{1}{4}} = 2\frac{1}{2}$ D. $\sqrt{3^2 + 4^2} = 7$

3. 用配方法解方程 $x^2 - 2x - 5 = 0$ 时，原方程应变形为（ ）。

- A. $(x+1)^2 = 6$ B. $(x+2)^2 = 9$
 C. $(x-1)^2 = 6$ D. $(x-2)^2 = 9$

4. 在 $\square ABCD$ 中，如果 $\angle A + \angle C = 140^\circ$ ，那么 $\angle C$ 等于（ ）。

- A. 70° B. 60° C. 40° D. 20°

5. 下列方程中，没有实数根的是（ ）。

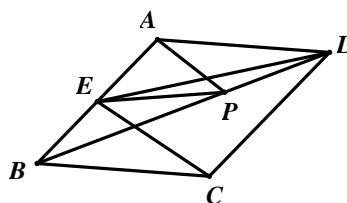
- A. $x^2 - 2x = 0$ B. $x^2 - 2x - 1 = 0$ C. $x^2 - 2x + 1 = 0$ D. $x^2 - 2x + 2 = 0$

6. 已知 $\square ABCD$ ， AC 、 BD 是它的两条对角线，那么下列条件中，能判断这个平行四边形为矩形的是（ ）。

- A. $\angle BAC = \angle DCA$ B. $\angle BAC = \angle DAC$ C. $\angle BAC = \angle ABD$ D. $\angle BAC = \angle ADB$

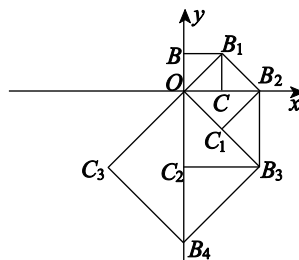
7. 如图，在菱形 $ABCD$ 中， E 为 AB 中点， P 是 BD 上一个动点，则下列线段的长度等于 $PA + PE$ 最小值的是（ ）。

- A. BC B. CE C. DE D. AC



8. 如图，点 $O(0,0)$ ， $B(0,1)$ 是正方形 OB_1E 的两个顶点，以它的对角线 OB_1 为一边作正方形 OB_1B_2 ，以正方形 OB_1B_2 的对角线 OB_2 为一边作正方形 $OB_2B_3C_2$ ，再以正方形 OB_1B_2 的对角线 OB_3 为一边作正方形 $OB_3B_4C_3$ ， \dots ，依次进行下去，则点 B_6 的坐标是 () .

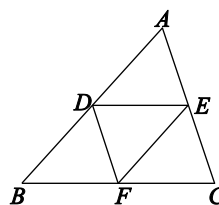
- A. $(-8,0)$ B. $(0,-8)$
C. $(-4\sqrt{2},0)$ D. $(-8\sqrt{2},0)$



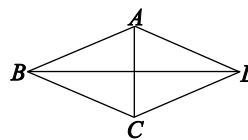
二、填空题 (本题共 16 分，每小题 2 分)

9. 如果二次根式 $\sqrt{x-3}$ 有意义，那么 x 的取值范围是_____。
10. 若一元二次方程 $x^2+4x+c=0$ 有两个相等的实数根，则 c 的值是_____。

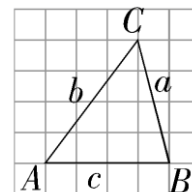
11. $\triangle ABC$ 中， D 、 E 、 F 分别为 AB 、 AC 、 BC 的中点，若 $\triangle DEF$ 的周长为 6，则 $\triangle ABC$ 的周长为_____。



12. 如图，菱形 $ABCD$ 中，若 $BD=24$ ， $AC=10$ ，则 AB 的长等于_____，该菱形的面积为_____。



13. 如图，每个小正方形的边长为 1， $\triangle ABC$ 的三边 a ， b ， c 的大小关系是_____。



14. 向阳村 2015 年的人均收入为 12000 元，2017 年的人均收入为 14520 元。若人均收入的年平均增长率为 x ，根据题意，所列的方程为_____。

15. 我国南宋著名数学家秦九韶在他的著作《数书九章》一书中，给出了著名的秦九韶公式，也叫三斜求积公式，即如果一个三角形的三边长分别为 a ， b ， c ，

则该三角形的面积为 $S = \sqrt{\frac{1}{4} [a^2b^2 - (\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2})^2]}$ ，现已知 $\triangle ABC$ 的三边长分别为 1，2， $\sqrt{5}$ ，则 $\triangle ABC$ 的面积为_____。



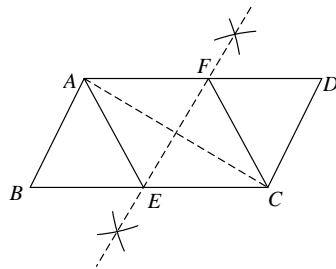
16. 阅读下面材料：

在数学课上，老师提出如下问题：

已知：如图，四边形 $ABCD$ 是平行四边形。
求作：菱形 $AECF$ ，使点 E ， F 分别在 BC ， AD 上。

小凯的作法如下：

- (1) 连接 AC ;
- (2) 作 AC 的垂直平分线 EF 分别交 BC, AD 于 E, F ;
- (3) 连接 AE, CF .



所以四边形 $AECF$ 是菱形.

老师说：“小凯的作法正确。”

请回答：在小凯的作法中，判定四边形 $AECF$ 是菱形的依据是_____.

三、解答题（本题共 68 分，17, 18 每小题 6 分，第 19-23, 25 每小题 5 分，第 24, 26 题每小题 6 分，第 27、28 题每小题 7 分）

17. （本题 6 分）计算：

(1) $\sqrt{24} + \sqrt{27} - (\sqrt{6} + 5\sqrt{3})$; (2) $\sqrt{18} \div \sqrt{2} + (\sqrt{7} + \sqrt{5})(\sqrt{7} - \sqrt{5})$.

18. （本题 6 分）解方程：

(1) $x^2 - 3x + 1 = 0$; (2) $x(x+3) - (2x+6) = 0$.

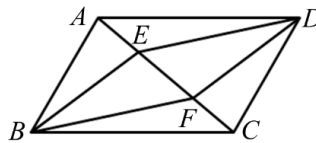
19. （本题 5 分）

已知 $x=1$ 是关于 x 的方程 $x^2 - mx - 2m^2 = 0$ 的一个根，求 $m(2m+1)$ 的值.

20. (本题 5 分)

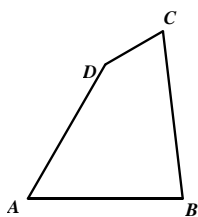
已知：如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， E 、 F 是对角线 AC 上的两点，且 $AE = CF$.

求证：四边形 $BFDE$ 是平行四边形.



21. (本题 5 分)

如图，四边形 $ABCD$ 的周长为 42， $AB=AD=12$ ， $\angle A=60^\circ$ ， $\angle D=150^\circ$ ，求 BC 的长.



22. (本题 5 分)

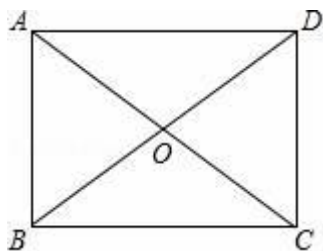
将一条长为 20cm 的铁丝剪成两段，并以每一段铁丝的长度为周长做成一个正方形.

- (1) 要使这两个正方形的面积之和等于 17cm^2 ，那么这段铁丝剪成两段后的长度分别是多少？
- (2) 两个正方形的面积之和可能等于 12cm^2 吗？若能，求出两段铁丝的长度；若不能，请说明理由.

23. (本题 5 分)

如图，已知平行四边形 $ABCD$ ，对角线 AC ， BD 相交于点 O ， $\angle OBC = \angle OCB$.

- (1) 求证：平行四边形 $ABCD$ 是矩形；
- (2) 请添加一个条件使矩形 $ABCD$ 为正方形.



24. (本题 6 分)

如图, 有两种形状不同的直角三角形纸片各两块, 其中一种纸片的两条直角边长分别为 1 和 2, 另一种纸片的两条直角边长都为 2.

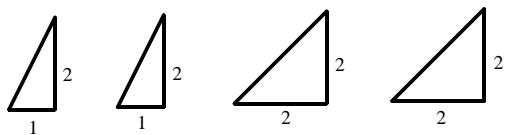


图 1、图 2、图 3 是三张形状、大小完全相同的方格纸, 方格纸中的每个小正方形的边长均为 1. 请用三种方法将图中所给四块直角三角形纸片全部用上, 互不重叠且不留空隙, 三种方法所拼得的平行四边形 (非矩形) 的周长互不相等, 并把你所拼得的图形按实际大小画在图 1、图 2、图 3 的方格纸上.

要求: (1) 所画图形各顶点必须与方格纸中的小正方形顶点重合;

(2) 画图时, 要保留四块直角三角形纸片的拼接痕迹.

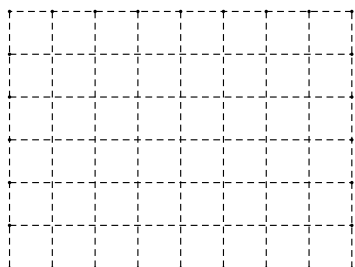


图1

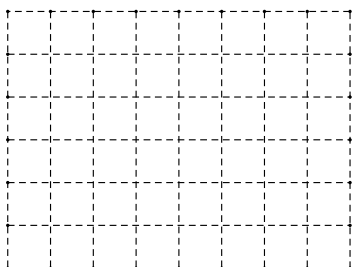


图2

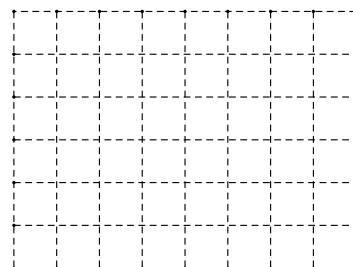


图3

25. (本题 5 分)

阅读下列材料:

小明遇到一个问题: AD 是 $\triangle ABC$ 的中线, 点 M 为 BC 边上任意一点 (不与点 D 重合), 过点 M 作一直线, 使其等分 $\triangle ABC$ 的面积.

他的做法是: 如图 1, 连结 AM , 过点 D 作 $DN \parallel AM$ 交 AC 于点 N , 作直线 MN , 直线 MN 即为所求直线.

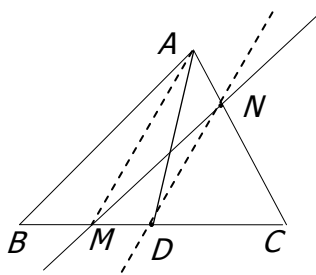


图 1

请你参考小明的做法, 解决下列问题:

(1) 如图 2, AE 等分四边形 $ABCD$ 的面积, M 为 CD 边上一点, 过 M 作一直线 MN , 使其等分四边形 $ABCD$ 的面积 (要求: 在图 2 中画出直线 MN , 并保留作图痕迹);

(2) 如图 3, 求作过点 A 的直线 AE , 使其等分四边形 $ABCD$ 的面积 (要求: 在图 3 中画出直线 AE , 并保留作图痕迹).

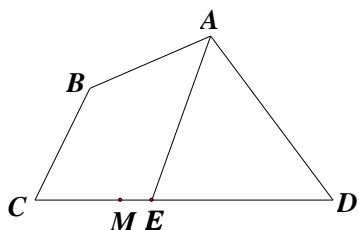


图 2

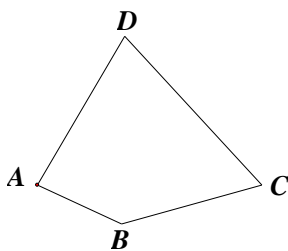


图 3

26. (本题 6 分)

已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2m-1)x + m^2 - m = 0$.

(1) 证明: 不论 m 取何值时, 方程总有两个不相等的实数根;

(2) 若 $m \neq 0$, 设方程的两个实数根分别为 x_1, x_2 (其中 $x_1 > x_2$), 若 y 是关于 m 的函数, 且 $y = 1 - \frac{x_2}{x_1}$, 求 y 与 m 的函数解析式.

27. (本题 7 分)

如图 1 有两条长度相等的相交线段 AB, CD , 它们相交的锐角中有一个角为 60° , 为了探究 AD, CB 与 CD (或 AB) 之间的关系, 小亮进行了如下尝试:

(1) 在其他条件不变的情况下使得 $AD \parallel BC$, 如图 2, 将线段 AB 沿 AD 方向平移 AD 的长度, 得到线段 DE , 然后连接 BE , 进而利用所学知识得到 AD, CB 与 CD (或 AB) 之间的关系: _____; (直接写出结果)

(2) 根据小亮的经验, 请对图 1 的情况 (AD 与 CB 不平行) 进行尝试,

写出 AD, CB 与 CD (或 AB) 之间的关系, 并进行证明;

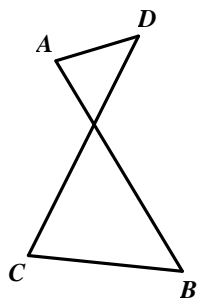


图 1

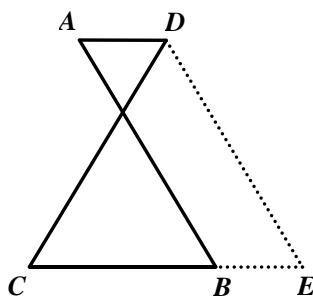


图 2

(3) 综合 (1)、(2) 的证明结果, 请写出完整的结论: _____.

28. (本题 7 分)

问题: 如图 1, 点 A , B 在直线 l 的同侧, 在直线 l 上找一点 P , 使得 $AP + BP$ 的值最

小. 小明的思路是: 如图 2, 作点 A 关于直线 l 的对称点 A' , 连接 $A'B$, 则 $A'B$ 与直线 l 的交点 P 即为所求.



图1

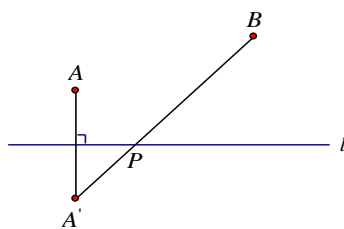


图2

请你参考小明同学的思路, 探究并解决下列问题:

(1) 如图 3, 在图 2 的基础上, 设 AA' 与直线 l 的交点为 C , 过点 B 作 $BD \perp l$, 垂足为 D . 若 $CP = 1$, $PD = 2$, $AC = 1$, 写出 $AP + BP$ 的值为_____;

(2) 将 (1) 中的条件 “ $AC = 1$ ” 去掉, 换成 “ $BD = 4 - AC$ ”, 其它条件不变, 写出此时 $AP + BP$ 的值_____;

(3) 求 $\sqrt{(2m-3)^2+1} + \sqrt{(8-2m)^2+4}$ 的最小值.

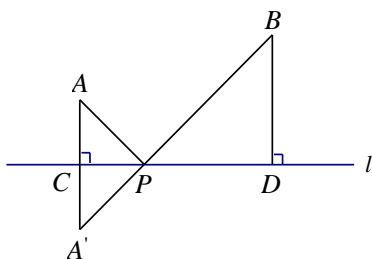


图3

数学试题答案



1. D. 2. B. 3. C. 4. A. 5. D. 6. C. 7. B. 8. A.

9. $x \geq 3$. 10. 4. 11. 12. 12. 13, 120. 13. $c < a < b$.

14. $12000(1+x)^2 = 14520$. 15. 1. 16. 四条边都相等的四边形是菱形. (对角线互相垂直的平行四边形是菱形.)

17. (1) $\sqrt{6} - 2\sqrt{3}$; (2) 5.

18. (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$; (2) $x_1 = -3, x_2 = 2$.

19. 1.

20. 略

21. 13.

22. (1) 设这段铁丝分成 x 和 $(20-x)$ 两部分, 根据题意列方程得

$$\left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{20-x}{4}\right)^2 = 17$$

解之得: $x_1=4, x_2=16$.

答: 略

$$(2) \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{20-x}{4}\right)^2 = 12.$$

方程无实根. 所以两个正方形的面积和为 12.

23. (1) 证明: \because 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore OA=OC, OB=OD,$

$\because \angle OBC = \angle OCB,$

$\therefore OB=OC,$

$\therefore AC=BD,$

\therefore 平行四边形 ABCD 是矩形;

(2) 解: $AB=AD$ (或 $AC \perp BD$ 答案不唯一).

理由：∵ 四边形 ABCD 是矩形，

又∵ AB=AD，

∴ 四边形 ABCD 是正方形。

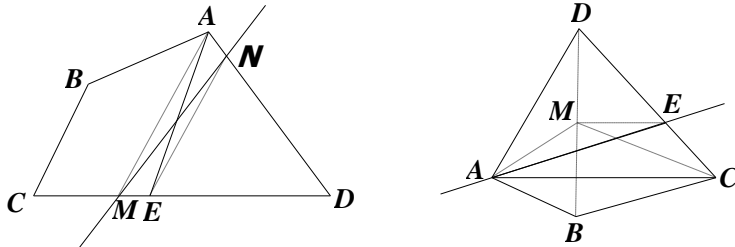
或：∵ 四边形 ABCD 是矩形，

又∵ AC ⊥ BD，

∴ 四边形 ABCD 是正方形。

24. 略

25. 解：（1）如图。



（2）如图。

26. （1） $\Delta = 1 > 0$ ，∴ 不论 m 取何值，方程总有两个不相等的实数根。

（2） $x_1 = m, x_2 = m - 1, y = \frac{1}{m}$.

27. （1） $AD + CB = AB$

（2）补全图形正确

结论： $AD + CB > AB$

理由：如图：将线段 AB 沿 AD 方向平移 AD 的长度，得到线段 DE，

联结 BE、CE，且可得 $AB \parallel DE$ 且 $AB = DE$

∴ 四边形 A、B、E、D 是平行四边形

∴ $AD = BE$

∵ $AB = CD$

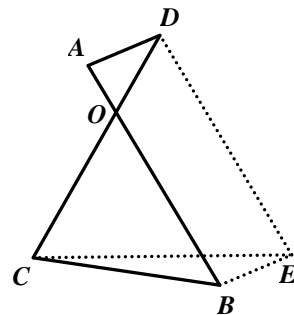
∴ $DE = CD$

∵ $AB \parallel DE$ ， $\angle AOD = 60^\circ$

∴ $\triangle DCE$ 是等边三角形 ∴ $CE = AB$

由于 AD 与 CB 不平行，所以 C、B、E 构成三角形

∴ $BE + CB > CE$



$$\therefore AD + CB > AB$$

$$(3) AD + CB \geq AB$$

$$28. 3\sqrt{2}. \quad 5. \quad \sqrt{34} .$$

