

# 2018 北京丰台区初二（下）期末 数 学



考生须知	<p>1. 本试卷共 8 页，共三道大题，26 道小题。满分 100 分。考试时间 90 分钟。</p> <p>2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、姓名和考号。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 考试结束，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。</p>
------	---

## 一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

- 如果一个多边形的每个外角都是  $60^\circ$ ，那么这个多边形是  
(A) 五边形      (B) 六边形      (C) 七边形      (D) 八边形
- 在平面直角坐标系  $xOy$  中，点  $P(-3, 4)$  关于  $x$  轴对称的点的坐标是  
(A)  $(4, -3)$       (B)  $(3, 4)$       (C)  $(-3, -4)$       (D)  $(3, -4)$
- 下面是入围 2022 年北京冬奥会会徽设计评选的四副作品的主体图案，其中可以抽象为中心对称图形的是



(A)



(B)



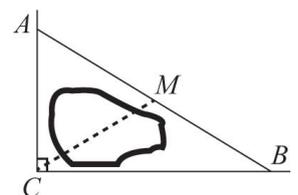
(C)



(D)

- 如图，公路  $AC$ ， $BC$  互相垂直，公路  $AB$  的中点  $M$  与点  $C$  被湖隔开，若测得  $AB$  的长为 2.4km，则  $M$ ， $C$  两点间的距离为

- (A) 0.6km      (B) 1.2km  
(C) 1.5km      (D) 2.4km



- 方程  $x(x-1)=x$  的解是

- (A)  $x=1$       (B)  $x=2$   
(C)  $x_1=0, x_2=1$       (D)  $x_1=0, x_2=2$

- 矩形  $ABCD$  中，对角线  $AC$ ， $BD$  相交于点  $O$ ，如果  $\angle AOB=40^\circ$ ，那么  $\angle ADB$  的度数是

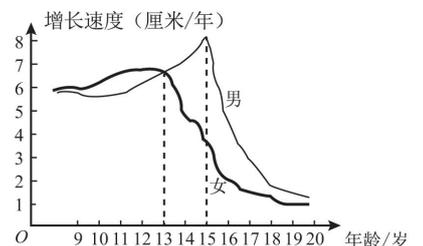
- (A)  $70^\circ$       (B)  $45^\circ$       (C)  $30^\circ$       (D)  $20^\circ$

- 如果用配方法解方程  $x^2 - 2x - 1 = 0$ ，那么原方程应变形为

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

- 如图，是用图象反映的某地男女生身高增长速度  $y$ （厘米/年）与年龄  $x$ （岁）的对应关系。根据图象，有以下四个推断：

- ① 13 岁时，男生、女生的身高增长速度相同
- ② 13 岁以后，男生的身高增长速度比女生的身高增长速度快



- ③15岁时，男生、女生的身高增长速度达到最高值  
 ④13岁以前，男生的身高增长速度比女生的身高增长速度慢

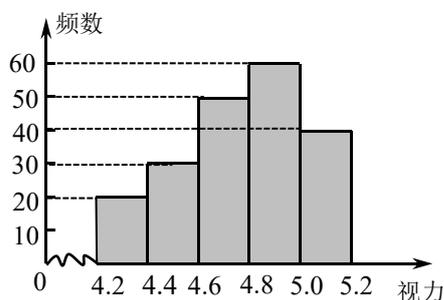
其中合理的是

- (A) ①②      (B) ①③      (C) ②④      (D) ③④

二、填空题（本题共 24 分，每小题 3 分）

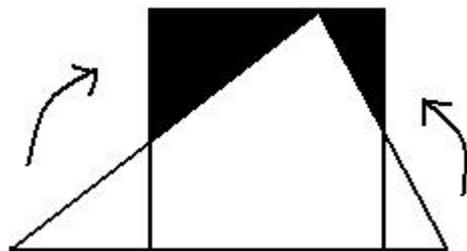
9. 函数  $y = \sqrt{x-3}$  中，自变量  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.
10. 在  $\triangle ABC$  中， $D, E$  分别是边  $AB, AC$  的中点，如果  $BC=8$ ，那么  $DE=_____$ .
11. 如果一次函数  $y = kx+b$  的图象经过一、二、三象限，写出一组满足条件的  $k, b$  的值： $k=_____$ ， $b=_____$ .
12. 菱形  $ABCD$  中，对角线  $AC, BD$  相交于点  $O$ ，请你添加一个条件，使得菱形  $ABCD$  成为正方形，这个条件可以是\_\_\_\_\_。（写出一种情况即可）
13. 2018 年 6 月 6 日是第二十三次全国爱眼日.

某校为了做好学生的眼睛保护工作，对全体学生的裸眼视力进行了一次抽样调查，调查结果如图所示. 根据学生视力合格标准，裸眼视力大于或等于 0.5 的为正常视力，那么该校



正常视力的学生占全体学生的比值是\_\_\_\_\_.

14. 在研究平面图形的面积时，我们经常用到割补法. 割补法在我国古代数学著作中称为“出入相补”，刘徽称之为“以盈补虚”，即以多余补不足，是数量的平均思想在几何上的体现. 《九章算术》已经能十分灵活地应用“出入相补”原理解决平面图形的面积问题. 下面举例说明：在《九章算术》中，三角形被称为圭田. 圭田术曰：“半广以乘正纵”，也就是说三角形的面积等于底的一半乘高. 刘徽注为：“半广者，以盈补虚，为直田也”，说明三角形的面积是应用出入相补原理，由长方形面积导出的. 如图中的三角形下盈上虚，以下补上.



如果图中阴影部分的面积为 4，那么图中长方形的面积是\_\_\_\_\_.

15. 某种手机每部售价为  $a$  元，如果每月售价的平均降低率为  $x$ ，那么 2 个月后，这种手机每部的售价是元.（用含  $a, x$  的代数式表示）

16. 阅读下面材料：

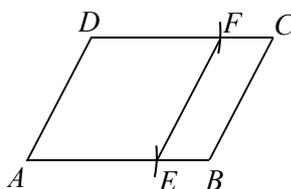
在数学课上，老师提出如下问题：

已知：如图， $\square ABCD$ .

求作：在  $\square ABCD$  中截一个菱形.

小敏的作法如下：

- (1) 以点  $A$  为圆心， $AD$  长为半径作弧，交  $AB$  于点  $E$ ；
  - (2) 以点  $D$  为圆心， $DA$  长为半径作弧，交  $DC$  于点  $F$ ；
  - (3) 连接  $EF$ .



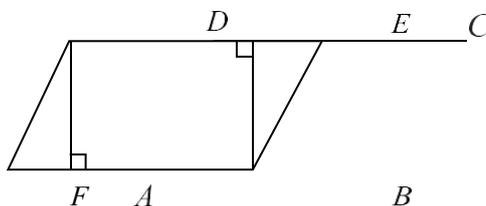
老师说：“小敏的作法正确。”

请回答：小敏的作图依据是\_\_\_\_\_。

三、解答题（本题共 60 分，第 17，18 题，每小题 5 分，第 19-24 题每小题 6 分，第 25，26 题，每小题 7 分）

17. 解方程： $x^2 - 4x + 3 = 0$ .

18. 已知：如图， $\square ABCD$  中， $BE \perp CD$  于点  $E$ ， $DF \perp AB$  于点  $F$ 。  
求证： $BE = DF$ 。



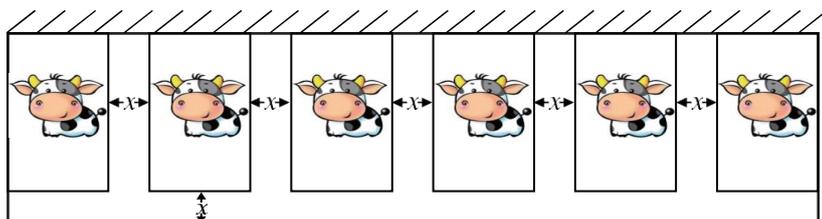
19. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，直线  $l_1: y = kx$  和直线  $l_2: y = -x + 3$  相交于点  $A(2, m)$ 。

- (1) 求  $k$  的值；
- (2) 在给定的坐标系中画出直线  $l_1$  和直线  $l_2$ ；
- (3) 过动点  $P(n, 0)$  且垂直于  $x$  轴的直线与  $l_1$ 、 $l_2$  的交点分别为  $C$ 、 $D$ ，当点  $C$  位于点  $D$  上方时，直接写出  $n$  的取值范围。

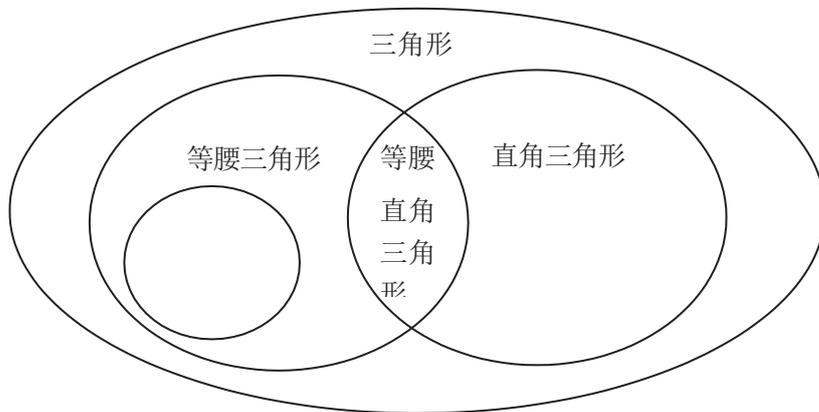
20. 已知关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + 2(m+1)x + m^2 - 1 = 0$ 。

- (1) 若方程有两个不相等的实数根，求  $m$  的取值范围；
- (2) 在 (1) 的条件下，选择一个恰当的  $m$  的值，使方程的两个实数根为整数，并求出这两个根。

21. 教育部联合共青团中央、全国少工委印发《关于加强中小学劳动教育的意见》。为了更好的落实文件精神，丰台区某校八年级学生到北京农机试验站学农教育基地进行了为期一周的学农活动。在基地，学生们进行了翻地整地、菜苗移植、认识蔬菜、制作香皂等活动。在参观牛舍的过程中，同学们发现工作人员为了保护小牛，给每头小牛盖了专门的牛舍。如下图所示，整个小牛舍区域是长 20m，宽 6m 的矩形，其中每一个小牛舍是一面靠墙，其余三面用围栏围成的矩形。为了照顾小牛方便，工作人员在每个小牛舍周围留着等宽的小路，如果每个小牛舍的面积是  $12.5m^2$ ，请求出小路的宽。（设小路的宽为  $xm$ ）



22. 为了表示几种三角形之间的关系，画了如下结构图：



请你采用适当的方式表示正方形、平行四边形、四边形、菱形、矩形之间的关系。

### 23. 阅读下列材料：

为弘扬中华传统文，学校准备举办诗词大赛。为了解各年级的准备情况，进行了抽样调查，过程如下，请补充完整。

**收集数据** 从初一、初二年级各随机抽取 20 名同学，进行了测试，测试成绩

(百分制) 如下：

初一	86	98	76	96	86	74	87	94	66	92
	78	98	91	81	80	55	86	88	90	63
初二	83	98	85	89	87	96	84	98	77	88
	41	87	100	85	89	70	44	81	92	89

**整理、描述数据** 按如下分数段整理、描述这两组样本数据：

人数 \ 成绩 $x$	40 ≤ x ≤ 4	50 ≤ x ≤ 5	60 ≤ x ≤ 6	70 ≤ x ≤ 7	80 ≤ x ≤ 8	90 ≤ x ≤ 10
初一	9	9	9	9	9	0
初二	0	1	2	3	7	7

(说明：成绩 80 分及以上为优秀，70~79 分为良好，60~69 分为合格，60 分以下为不合格)

**分析数据** 两组样本数据的平均数、中位数、众数、方差如下表所示：

年级	平均数	中位数	众数	方差
初一	83.25	86	86	132.09
初二	83.15	87	89	232.83

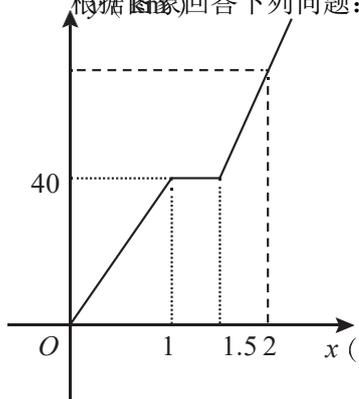
得出结论 a. 若初一年级有 210 名学生，估计初一年级此次测试的优秀人数为\_\_\_\_\_；

b. 可以推断出\_\_\_\_\_年级学生准备的比较好，理由为\_\_\_\_\_。(至少从两个

不同的角度说明推断的合理性)

24. 早晨五点，小王开货车从蔬菜基地去超市送菜。蔬菜基地距超市 110 km。货车匀速行驶。在行驶过程中，货车突然出现了故障，小王修好车后，提高速度，继续匀速驶向超市。设小王的行驶时间为  $x$  (h)，小王与蔬菜基地的距离为  $y$  (km)，整个过程中小王与蔬菜基地的距离  $y$  (km) 与其行驶时间  $x$  (h) 的函数关系如图所示，

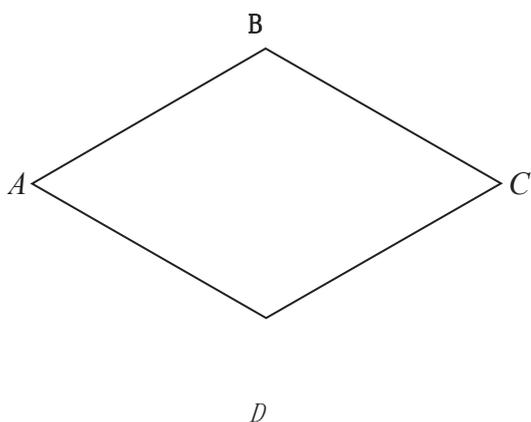
根据图象回答下列问题：



- (1) 小王修理货车用了\_\_\_\_\_小时；
- (2) 求小王提高速度后  $y$  与  $x$  的函数表达式；
- (3) 小王能否在八点之前赶到超市？请说明理由。

25. 如图，菱形  $ABCD$  中， $\angle BAD=60^\circ$ ，过点  $D$  作  $DE \perp AD$  交对角线  $AC$  于点  $E$ ，连接  $BE$ ，取  $BE$  的中点  $F$ ，连接  $DF$ 。

- (1) 请你根据题意补全图形；
- (2) 请用等式表示线段  $DF$ 、 $AE$ 、 $BC$  之间的数量关系，并证明。



26. 在平面直角坐标系  $xOy$  中， $M$  为直线  $l: x=a$  上一点， $N$  是直线  $l$  外一点，且直线  $MN$  与  $x$  轴不平行，若  $MN$  为某个矩形的对角线，且该矩形的边均与某条坐标轴垂直，则称该矩形为直线  $l$  的“伴随矩形”。下图为直线  $l$  的“伴随矩形”的示意图。

- (1) 已知点  $A$  在直线  $l: x=2$  上，点  $B$  的坐标为  $(3, -2)$

①若点  $A$  的纵坐标为 0，则以  $AB$  为对角线的直

线  $l$  的“伴随矩形”的面积是\_\_\_\_\_；

②若以  $AB$  为对角线的直线  $l$  的“伴随矩形”是正方形，求直线  $AB$  的表达；

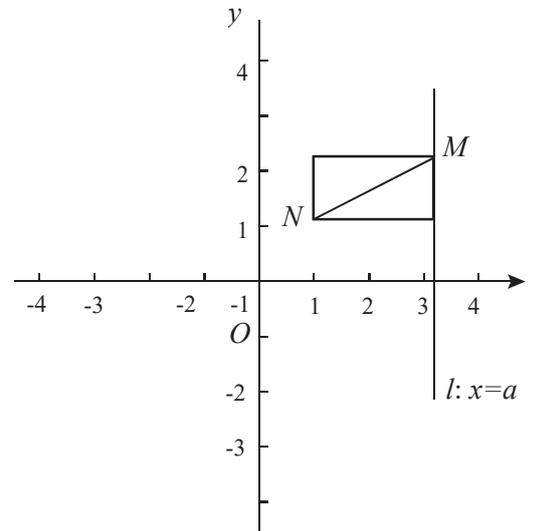
(2) 点  $P$  在直线  $l: x = m$  上，且点  $P$  的纵坐标为 4，

若在以点  $(2, 1)$ ， $(-2, 1)$ ， $(-2, -1)$ ，

$(2, -1)$  为顶点的四边形上存在一点  $Q$ ，使得以

$PQ$  为对角线的直线  $l$  的“伴随矩形”为正方形，直接

写出  $m$  的取值范围.



# 数学试题答案



题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	C	B	D	D	C	A

## 二、填空题（本题共 24 分，每小题 3 分）

9.  $x \geq 3$ ;    10. 4;    11. 答案不唯一;    12.  $AC=BD$  (答案不唯一);

13. 20%;    14. 16;    15.  $a(1-x)^2$ ;

16. 一组对边平行且相等的四边形是平行四边形; 有一组邻边相等的平行四边形是菱形

## 三、解答题（本题共 60 分，第 17, 18 题每小题 5 分，第 19-24 题每小题 6 分，第 25, 26 题每小题 7 分）

17. 解:  $x^2 - 4x + 4 = -3 + 4$ . ..... 2分

$(x-2)^2 = 1$  ..... 3分

$x-2 = \pm 1$ . ..... 4分

所以, 原方程的解为  $x_1 = 1, x_2 = 3$ . ..... 5分

18. 证明:

$\because BE \perp CD$  于点  $E, DF \perp AB$  于点  $F$ ,

$\therefore \angle CEB = \angle DEB = \angle DFB = 90^\circ$ . ..... 1分

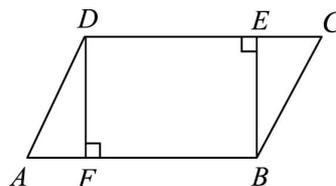
$\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形,

$\therefore CD \parallel AB$ . ..... 2分

$\therefore \angle EBF = \angle CEB = 90^\circ$ . ..... 3分

$\therefore$  四边形  $DFBE$  是矩形. .... 4分

$\therefore BE = DF$ . ..... 5分



19. 解:

(1)  $\because$  直线  $l_2: y = -x + 3$  过点  $A(2, m)$ ,

$\therefore m = 1$ . ..... 1分

$\therefore$  点  $A$  的坐标为  $(2, 1)$ .

$\because$  直线  $l_1: y = kx$  过点  $A(2, 1)$ ,

$\therefore k = \frac{1}{2}$ . ..... 2分

(2) 图略. .... 4分

(3)  $n > 2$ . .... 6分

20. 解:

(1)  $\Delta = [2(m+1)]^2 - 4(m^2 - 1)$

$= 8m + 8$ . ..... 1分

$\because$  方程有两个不相等的实数根,

$\therefore 8m + 8 > 0$ . .... 2分

$\therefore m > -1$ . .... 3分

(3) 在 (1) 的条件下, 当  $m = 1$  时,

该方程可化为  $x^2 + 4x = 0$ . .... 4分

∴两个整数根为  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -4$ . ..... 6分

21. 解: 根据题意, 得

$$(20 - 5x)(6 - x) = 12.5 \times 6. \quad \dots\dots\dots 2分$$

解这个方程, 得

$$x_1 = 1, \quad x_2 = 9. \quad \dots\dots\dots 4分$$

其中  $x = 9$  不合题意, 舍去. .... 5分

所以  $x = 1$ . .... 6分

答: 小路的宽为 1m.

22. 答案不唯一. 示例:



..... 6分

23. 解: 整理、描述数据 按如下分数段整理、描述这两组样本数据: ..... 3分

人数 年级 \ 成绩 $x$	$40 \leq x \leq$	$50 \leq x \leq$	$60 \leq x \leq$	$70 \leq x \leq$	$80 \leq x \leq$	$90 \leq x \leq$
	49	59	69	79	89	100
初一	0	1	2	3	7	7
初二	2	0	0	2	11	5

得出结论 a. 若初一年级有 210 名学生, 估计测试优秀的人数为 147; ..... 4分

b. 答案不唯一, 理由须支撑推断结论. .... 6分

24. 解:

( ..... 1 ..... )

0.5. .... 1分

(2) 设小王提速后函数表达式为:  $y = kx + b (k \neq 0)$ .

∵函数的图像经过  $(1.5, 40)$ ,  $(2, 70)$ , ..... 2分

$$\therefore \begin{cases} 1.5k + b = 40, \\ 2k + b = 70. \end{cases} \quad \text{解得} \quad \begin{cases} k = 60, \\ b = -50. \end{cases} \quad \dots\dots\dots 4分$$

∴小王提速后  $y$  与  $x$  的函数表达式为:  $y = 60x - 50$ .

(3) 当  $y = 110$  时,  $x = \frac{8}{3}$ . .... 5分

$$\therefore \frac{8}{3} < 3,$$

∴小王能在八点前赶到超市. .... 6分

25. (1) 图略. .... 2分

(2)  $DF$ 、 $BC$ 、 $AE$ 之间的数量关系是:  $AE^2 + BC^2 = 4DF^2$ . .... 3分

证明: 取  $AE$  中点  $G$ , 连接  $GF$ 、 $GD$ .

∵ 四边形  $ABCD$  是菱形,  $\angle BAD = 60^\circ$ ,

∴  $\angle 1 = \angle 2 = \frac{1}{2} \angle BAD = 30^\circ$ ,  $AB = BC$ .

∵ 点  $F$  是  $BE$  的中点,

∴  $GF$  是  $\triangle ABE$  的中位线.

∴  $GF = \frac{1}{2} AB$ ,  $GF \parallel AB$ . .... 4分

∴  $\angle 3 = \angle 1 = 30^\circ$ .

∵  $ED \perp AD$  于  $D$ ,

∴ 在  $Rt\triangle ADE$  中,  $DG = AG = \frac{1}{2} AE$ . .... 5分

∴  $\angle 2 = \angle 4 = 30^\circ$ .

∴  $\angle 5 = 60^\circ$ .

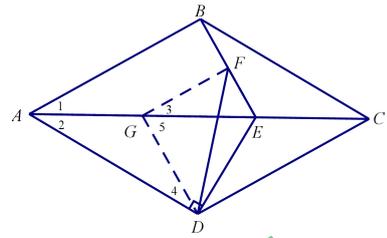
∴  $\angle FGD = \angle 3 + \angle 5 = 90^\circ$ . .... 6分

∴ 在  $Rt\triangle DGF$  中,  $GD^2 + GF^2 = DF^2$ .

∴  $(\frac{1}{2} AE)^2 + (\frac{1}{2} BC)^2 = DF^2$ .

即  $AE^2 + BC^2 = 4DF^2$ . .... 7分

(答案形式不唯一, 其他解法相应给分)



26. 解:

(1) ① 2. .... 1分

② 根据题意, 当以  $AB$  为对角线的直线  $l$  的“伴随矩形”为正方形时,

点  $A$  的坐标为  $(2, -1)$  或  $(2, -3)$ .

可得, 直线  $AB$  的表达式为:  $y = -x + 1$  或  $y = x - 5$ . .... 5分

(2)  $-7 \leq m \leq -1$  或  $1 \leq m \leq 7$ . .... 7分