



顺义区 2019 届初三第二次统一练习

数学试卷

学校名称 _____ 姓名 _____ 准考证号 _____

考生须知

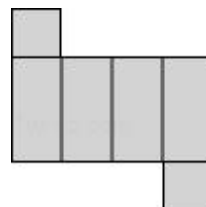
1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将答题卡交回。

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

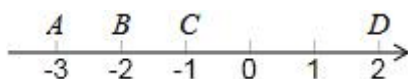
第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 右图是一个几何体的展开图，这个几何体是

- A. 三棱锥 B. 三棱柱 C. 四棱锥 D. 四棱柱



2. 如图，数轴上的 A, B, C, D 四个点中，与表示数 $-\sqrt{3}$ 的点最接近的是



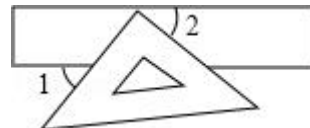
- A. 点 A B. 点 B C. 点 C D. 点 D

3. 中国一直高度重视自主创新能力，从 2000 年以来，中国全社会研发经费投入以年均近 20% 的速度增长，到 2017 年，这一投入达到 1.76 万亿元人民币，位居全球第二。将 1.76 万亿用科学记数法表示应为

- A. 1.76×10^8 B. 1.76×10^{11} C. 1.76×10^{12} D. 1.76×10^{13}

4. 如图，把一块直角三角板的直角顶点放在直尺的一边上，若 $\angle 1 = 50^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为

- A. 50° B. 40° C. 30° D. 25°



5. 为迎接“六一”儿童节，某儿童品牌玩具专卖店购进了甲、乙两类玩具，其中甲类玩具的进价比乙类玩具的进价每个多 5 元，经调查：用 1000 元购进甲类玩具的数量与用 750 元购进乙类玩具的数量相同。设甲类玩具的进价为 x 元/个，根据题意可列方程为

- A. $\frac{1000}{x} = \frac{750}{x-5}$ B. $\frac{1000}{x-5} = \frac{750}{x}$ C. $\frac{1000}{x} = \frac{750}{x+5}$ D. $\frac{1000}{x+5} = \frac{750}{x}$

6. 某公司的班车在 7:30, 8:00, 8:30 从某地发车, 小李在 7:50 至 8:30 之间到达车站乘坐班车, 如果他到达发车站的时刻是随机的, 则他等车时间不超过 10 分钟的概率是

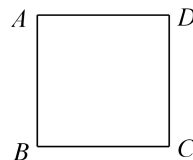
- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{4}$

7. 规定: 在平面直角坐标系 xOy 中, 如果点 P 的坐标为 (m, n) , 向量 OP 可以用点 P 的坐标表示为: $OP = (m, n)$. 已知 $OA = (x_1, y_1)$, $OB = (x_2, y_2)$, 如果 $x_1x_2 + y_1y_2 = 0$, 那么 OA 与 OB 互相垂直.

下列四组向量中, 互相垂直的是

- A. $OC = (4, -3)$, $OD = (-3, 4)$ B. $OE = (-2, 3)$, $OF = (3, -2)$
 C. $OG = (\sqrt{3}, 1)$, $OH = (-\sqrt{3}, 1)$ D. $OM = (2\sqrt{2}, 4)$, $ON = (-2\sqrt{2}, 2)$

8. 数学课上, 王老师让同学们对给定的正方形 $ABCD$, 建立合适的平面直角坐标系, 并表示出各顶点的坐标. 下面是 4 名同学表示各顶点坐标的结果:



- 甲同学: $A(0, 1)$, $B(0, 0)$, $C(1, 0)$, $D(1, 1)$;
 乙同学: $A(0, 0)$, $B(0, -1)$, $C(1, -1)$, $D(1, 0)$;
 丙同学: $A(1, 0)$, $B(1, -2)$, $C(3, -2)$, $D(3, 0)$;
 丁同学: $A(-1, 2)$, $B(-1, 0)$, $C(0, 0)$, $D(0, 2)$;

上述四名同学表示的结果中, 四个点的坐标都表示正确的同学是

- A. 甲、乙、丙 B. 乙、丙、丁 C. 甲、丙 D. 甲、乙、丙、丁

二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. 若 $\sqrt{4-2x}$ 在实数范围内有意义, 则实数 x 的取值范围是_____.

10. 若一个正数的平方根分别是 $a+1$ 和 $2a-7$, 则 a 的值是_____.

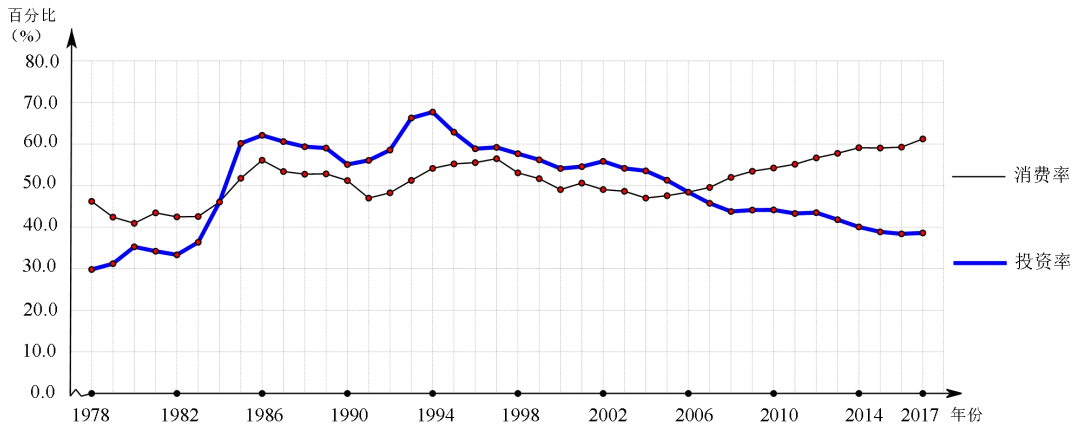
11. 已知 $a^2+2a=-2$, 则 $2a(2a+1)+(a+4)^2$ 的值为_____.

12. 用一组 a, b 的值说明命题“若 $a^2 > b^2$, 则 $a > b$ ”是错误的, 这组值可以是 $a =$ _____, $b =$ _____.

13. 改革开放以来, 由于各阶段发展重心不同, 北京的需求结构经历了消费投资交替主导、投资消费双轮驱动到消费主导的变化. 到 2007 年, 北京消费率超过投资率, 标志着北京经济增长由投资消费双轮驱动向消费趋于主导过渡. 下图是北京 1978—2017 年投资率与消费率统计图. 根据统计图回答: _____年, 北京消费率与投资率相同; 从 2000 年以后, 北京消费率逐年上升的时间段是_____.

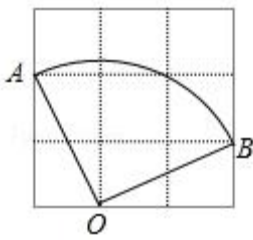


北京 1978-2017 年投资率与消费率统计图

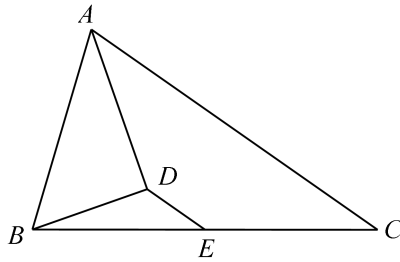


14. 如图所示, 在 3×3 的方格纸中, 每个小方格都是边长为 1 的正方形, 点 O, A, B 均为格点, 则扇形 OAB 的面积是_____.

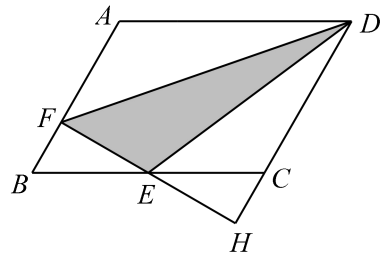
15. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, AD 平分 $\angle BAC$, $BD \perp AD$, 点 E 是 BC 的中点, 连结 DE , 且 $AB = 6$, $AC = 10$, 则 $DE =$ _____.



14 题图



15 题图



16 题

16. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $AB = 3$, $AD = 4$, $\angle ABC = 60^\circ$, 过 BC 的中点 E 作 $EF \perp AB$, 垂足为点 F , 与 DC 的延长线相交于点 H , 则 $\triangle DEF$ 的面积是_____.

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 6 分, 第 27、28 题, 每小题 7 分) 解答应写出文字说明, 演算步骤或证明过程.

17. 计算: $\sqrt{18} - 4 \cos 45^\circ + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} - |1 - \sqrt{3}|^0$.

18. 解不等式组 $\begin{cases} 2(x+1) < x+5 \\ \frac{x+7}{3} \leq x+3 \end{cases}$, 并写出它的非负整数解.

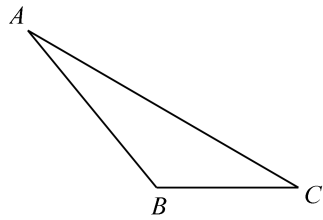




19. 下面是小明设计的“作三角形的高线”的尺规作图过程.

已知: $\triangle ABC$.

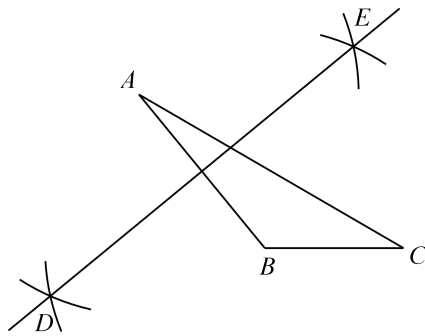
求作: BC 边上的高线.



作法: 如图,

- ①分别以 A, B 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}AB$ 长为半径画弧, 两弧交于点 D, E ;
- ②作直线 DE , 与 AB 交于点 F , 以点 F 为圆心, FA 长为半径画圆, 交 CB 的延长线于点 G ;
- ③连接 AG .

所以线段 AG 就是所求作的 BC 边上的高线.



根据小明设计的尺规作图过程,

(1) 使用直尺和圆规, 补全图形; (保留作图痕迹)

(2) 完成下面证明.

证明: 连接 DA, DB, EA, EB ,

$\because DA = DB$,

\therefore 点 D 在线段 AB 的垂直平分线上 (_____) (填推理的依据).

\because _____ = _____,

\therefore 点 E 在线段 AB 的垂直平分线上.

$\therefore DE$ 是线段 AB 的垂直平分线.

$\therefore FA = FB$.

$\therefore AB$ 是 $\odot F$ 的直径.

$\therefore \angle AGB = 90^\circ$ (_____) (填推理的依据).

$\therefore AG \perp BC$

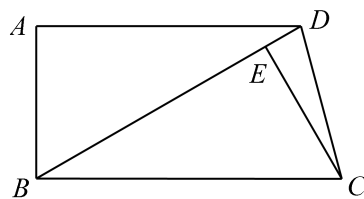
即 AG 就是 BC 边上的高线.

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

(1) 求证: 方程总有两个实数根;

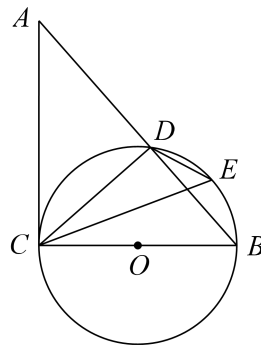
(2) 如果 m 为正整数, 且方程的两个根均为整数, 求 m 的值.

21. 已知：如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle A = 90^\circ$ ， $BD = BC$ ， $CE \perp BD$ 于 E 。
- (1) 求证： $BE = AD$ ；
- (2) 若 $\angle DCE = 15^\circ$ ， $AB = 2$ ，求在四边形 $ABCD$ 的面积。



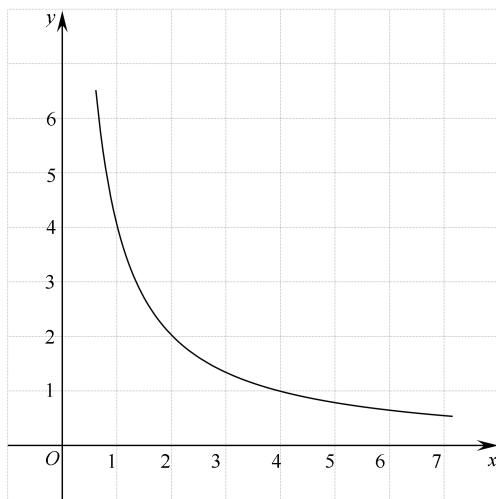
22. 已知：如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，以 BC 为直径的 $\odot O$ 交 AB 于点 D ， E 为 BD 的中点。

- (1) 求证： $\angle ACD = \angle DEC$ ；
- (2) 延长 DE 、 CB 交于点 P ，若 $PB = BO$ ， $DE = 2$ ，求 PE 的长



23. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y = kx + k$ 与双曲线 $y = \frac{4}{x}$ ($x > 0$) 交于点 $A(1, a)$ 。

- (1) 求 a, k 的值；
- (2) 已知直线 l 过点 $D(2, 0)$ 且平行于直线 $y = kx + k$ ，点 $P(m, n)$ ($m > 3$) 是直线 l 上一动点，过点 P 分别作 x 轴、 y 轴的平行线，交双曲线 $y = \frac{4}{x}$ ($x > 0$) 于点 M, N ，双曲线在点 M, N 之间的部分与线段 PM, PN 所围成的区域（不含边界）记为 W 。横、纵坐标都是整数的点叫做整点。



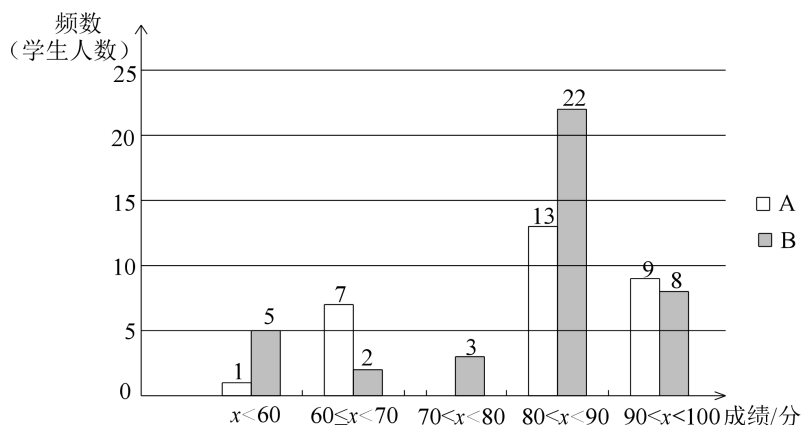
- ① 当 $m = 4$ 时，直接写出区域 W 内的整点个数；

- ② 若区域 W 内的整点个数不超过 8 个，结合图象，求 m 的取值范围。



24. 丁老师为了解所任教的两个班的学生数学学习情况，对数学进行了一次测试，获得了两个班的成绩（百分制），并对数据（成绩）进行整理、描述和分析，下面给出了部分信息.
 ① A、B 两班学生（两个班的人数相同）数学成绩不完整的频数分布直方图如下（数据分成 5 组： $x < 60$ ， $60 \leq x < 70$ ， $70 \leq x < 80$ ， $80 \leq x < 90$ ， $90 \leq x \leq 100$ ）：

A、B 两班学生数学成绩频数分布直方图



②A、B 两班学生测试成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的数据如下：

A 班： 80 80 82 83 85 85 86 87 87 87 88 89 89

B 班： 80 80 81 81 82 82 83 84 84 85 85 86 86 86 86 87 87 87 87
 87 88 88 89

③A、B 两班学生测试成绩的平均数、中位数、方差如下：

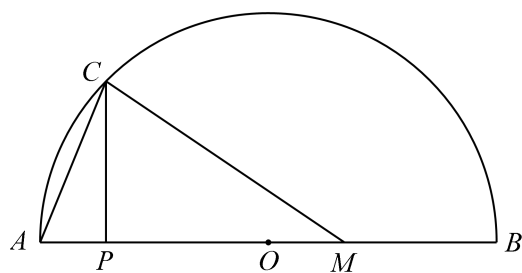
	平均数	中位数	方差
A 班	80.6	m	96.9
B 班	80.8	n	153.3

根据以上信息，回答下列问题：

- 补全数学成绩频数分布直方图；
- 写出表中 m 、 n 的值；
- 请你对比分析 A、B 两班学生的数学学习情况（至少从两个不同的角度分析）。



25. 如图, 在半圆弧 AB 中, 直径 $AB = 6\text{ cm}$, 点 M 是 AB 上一点, $MB = 2\text{ cm}$, P 为 AB 上一动点, $PC \perp AB$ 交 AB 于点 C , 连接 AC 和 CM , 设 A 、 P 两点间的距离为 $x\text{ cm}$, A 、 C 两点间的距离为 $y_1\text{ cm}$, C 、 M 两点间的距离为 $y_2\text{ cm}$.



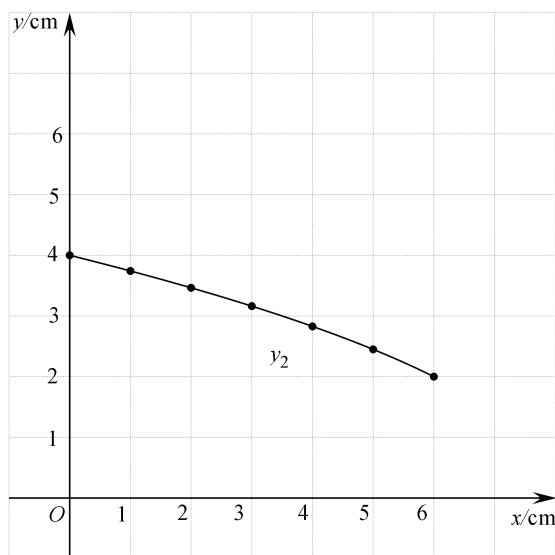
小东根据学习函数的经验, 分别对函数 y_1 、 y_2 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究:

下面是小东的探究过程, 请补充完整:

(1) 按照下表中自变量 x 的值进行取点、画图、测量, 分别得到了 y_1 , y_2 与 x 的几组对应值;

x/cm	0	1	2	3	4	5	6
y_1/cm	0	2.45	3.46		4.90	5.48	6
y_2/cm	4	3.74	3.46	3.16	2.83	2.45	2

(2) 在同一平面直角坐标系 xOy 中, 描出补全后的表中各组数值所对应的点 (x, y_1) , (x, y_2) , 并画出函数 y_1 , y_2 的图象;



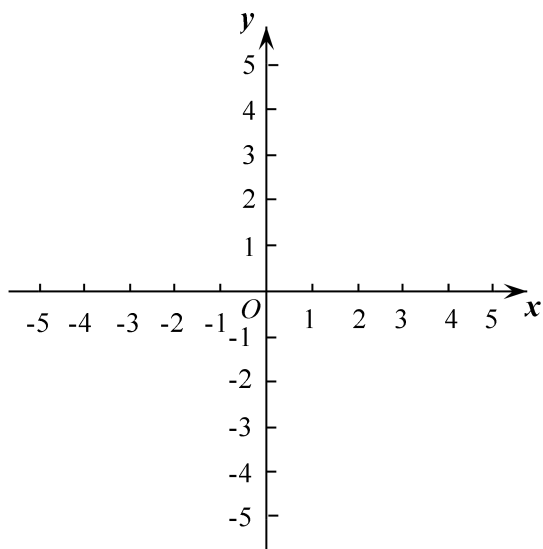
(3) 结合函数图象, 解决问题:

- ①当 $AC > CM$ 时, 线段 AP 的取值范围是_____;
- ②当 $\triangle AMC$ 是等腰三角形时, 线段 AP 的长约为_____.



26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = mx^2 + 2mx - 3$ ($m > 0$) 与 x 轴交于 A 、 B 两点 (点 A 在点 B 左侧), 与 y 轴交于点 C , 该抛物线的顶点 D 的纵坐标是 -4 .

- (1) 求点 A 、 B 的坐标;
- (2) 设直线 l 与直线 AC 关于该抛物线的对称轴对称, 求直线 l 的表达式;
- (3) 平行于 x 轴的直线 b 与抛物线交于点 $M(x_1, y_1)$ 、 $N(x_2, y_2)$, 与直线 l 交于点 $P(x_3, y_3)$.
若 $x_1 < x_3 < x_2$, 结合函数图象, 求 $x_1 + x_2 + x_3$ 的取值范围.



27. 已知: 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 90^\circ$, $AB = AC$.

- (1) 如图 1, 将线段 AC 绕点 A 逆时针旋转 60° 得到 AD , 连结 CD 、 BD , $\angle BAC$ 的平分线交 BD 于点 E , 连结 CE .
 - ① 求证: $\angle AED = \angle CED$;
 - ② 用等式表示线段 AE 、 CE 、 BD 之间的数量关系 (直接写出结果);
- (2) 在图 2 中, 若将线段 AC 绕点 A 顺时针旋转 60° 得到 AD , 连结 CD 、 BD , $\angle BAC$ 的平分线交 BD 的延长线于点 E , 连结 CE . 请补全图形, 并用等式表示线段 AE 、 CE 、 BD 之间的数量关系, 并证明.

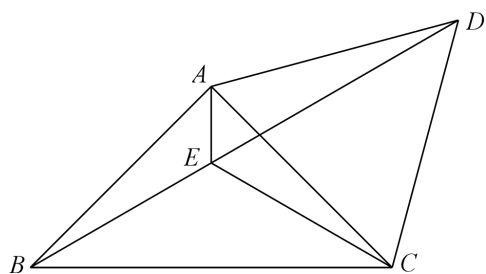


图1

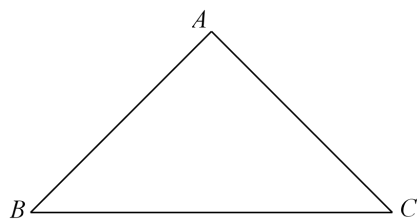


图2



28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的任意两点 $M(x_1, y_1)$, $N(x_2, y_2)$, 给出如下定义:

点 M 与点 N 的“折线距离”为: $d(M, N) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$.

例如: 若点 $M(-1, 1)$, 点 $N(2, -2)$, 则点 M 与点 N 的“折线距离”为:

$$d(M, N) = |-1 - 2| + |1 - (-2)| = 3 + 3 = 6.$$

根据以上定义, 解决下列问题:

(1) 已知点 $P(3, -2)$.

① 若点 $A(-2, -1)$, 则 $d(P, A) =$ _____;

② 若点 $B(b, 2)$, 且 $d(P, B) = 5$, 则 $b =$ _____;

③ 已知点 $C(m, n)$ 是直线 $y = -x$ 上的一个动点, 且 $d(P, C) < 3$, 求 m 的取值范围.

(2) $\odot F$ 的半径为 1, 圆心 F 的坐标为 $(0, t)$, 若 $\odot F$ 上存在点 E , 使 $d(E, O) = 2$, 直接写出 t 的取值范围.

