

2018 北京四中初一（下）期中 数 学



(时间：100 分钟 满分 120 分)

一、选择题（每题 3 分）

1. 9 的平方根是 ()

- A. ± 81 B. ± 3 C. -3 D. 3

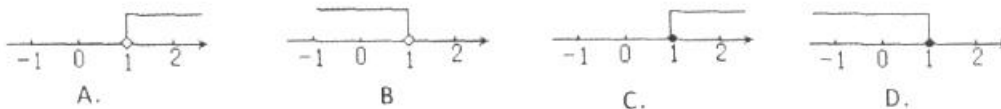
2. 平面直角坐标系中，点 $(-1, 3)$ 在 ()

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

3. 若 $a > b$ ，则下列不等式中错误的是

- A. $a - 1 > b - 1$ B. $a + 1 > b + 1$
C. $2a > 2b$ D. $-2a > -2b$

4. 不等式 $x + 1 \geq 2$ 的解集在数轴上表示正确的是



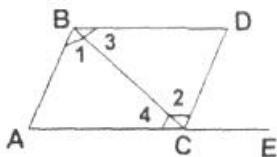
5. 在下列实数中，无理数是

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\sqrt[3]{-8}$ C. $\sqrt{16}$ D. $2.123122312223\dots$

6. 关于 $\sqrt{8}$ 的叙述正确的是

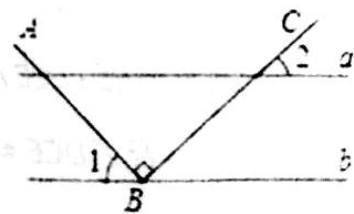
- A. 在数轴上不存在表示 $\sqrt{8}$ 的点
B. $\sqrt{8} = \sqrt{2} + \sqrt{6}$
C. $\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$
D. 与 $\sqrt{8}$ 最接近的整数是 3

7. 如图，点 E 在 AC 的延长线上，下列条件中能判断 $AB \parallel CD$ 的条件是



- A. $\angle 3 = \angle 4$ B. $\angle 1 = \angle 2$
C. $\angle D = \angle DCE$ D. $\angle D + \angle ACD = 180^\circ$

8. 如图，直线 $a \parallel b$ ，点 B 在直线 b 上，且 $AB \perp BC$ ， $\angle 1 = 55^\circ$ ，那么 $\angle 2$ 的度数是



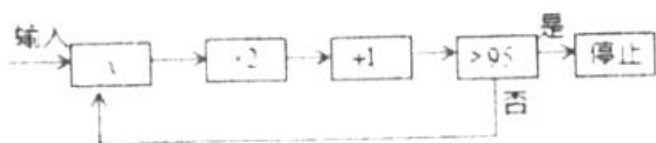
- A. 20° B. 30°
C. 35° D. 50°

9. 在一次科技知识竞赛中，共有 20 道选择题，每道题的四个选项中，有且只有一个答案正确，选对得 10 分，不选或错选倒扣 5 分，如果得分不低于 90 分才能得奖，那么要得奖至少应选对的题数是

- A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

10. 运行程序如图所示，规定：从“输入一个值 x ”到“结果是否 > 95 ”为一次程序操作，如果程序操作进行了三次才停止，那么 x 的取值范围是

- A. $x \geq 11$ B. $11 \leq x < 23$
C. $11 < x \leq 23$ D. $x \leq 23$



二、填空题（每题 2 分）

11. 把命题“对顶角相等”改写为“如果……，那么……”的形式：

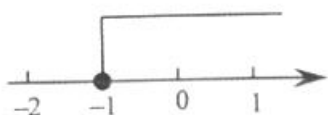
_____。

12. x 的 $\frac{1}{2}$ 与 3 的差是负数，用不等式表示为_____。

13. 平面直角坐标系中，若点 $P(2-m, 3m)$ 在 x 轴上，则 m 的值为_____。

14. 估计 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ 与 0.5 的大小关系是： $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ _____ 0.5（填“>”、“=”、“<”）

15. 不等式 $-2x > \frac{1}{2}$ 的解集是_____。



16. 在实数范围内规定新运算“ Δ ”，其规则是： $a\Delta b = 2a - b$

已知不等式 $x\Delta k \geq 1$ 的解集在数轴上如上图表示，则 k 的值是_____。

17. 如图，将一副三角板和一张对边平行的纸条按下列方式摆放，两个三角板的一直角边重合，含 30° 角的直角三角板的斜边与纸条一边重合，含 45° 角的三角板的一个顶点在纸条的另一边上，则 $\angle 1$ 的度数是_____。



18. 如图，利用直尺和三角尺过直线外一点画已知直线的平行线，这种画法依据的是_____。

19. 在平面直角坐标系中，点 A 的坐标为 $(-3, 2)$ ，若线段 $AB \parallel x$ 轴，且 AB 的长为 4，则点 B 的坐标为_____。

20. 大家知道 $\sqrt{2}$ 是无理数，而无理数是无限不循环小数，因此 $\sqrt{2}$ 的小数部分我们不可能全部写出来，于是小明用 $\sqrt{2}-1$ 表示 $\sqrt{2}$ 的小数部分，你同意小明的表示方法吗？

事实上，小明的表示方法是有道理的，因为 $\sqrt{2}$ 的整数部分是1，将这个数减去其整数部分，差就是小数部分。

已知： $2+\sqrt{3}=x+y$ ，其中 x 是整数，且 $0 < y < 1$ ，写出 $x-y$ 的相反数_____。

三、解答题

21. (4分) 计算： $\sqrt{2^2} + \sqrt[3]{-64} + |1-\sqrt{2}|$

22. (4分) 解方程： $(2x-1)^2 = 3$

23. (4分) 解不等式： $4(x-2) > 2(3x+5)$

24. (5分) 解不等式组，并把解集表示在数轴上

$$\begin{cases} 2(x+8) \leq 10-4(x-3) \\ \frac{x+1}{2} - \frac{4x+1}{6} < 1 \end{cases}$$

25. (5分) 已知关于 x 的方程 $\frac{5x+m}{3} - \frac{x-1}{2} = m$ 的解为非负数，求 m 的取值范围。

26. (5分) 如图， $AB \perp BD$ ， $CD \perp BD$ ， $\angle A + \angle AEF = 180^\circ$ ，以下是小明同学证明 $CD \parallel EF$ 的推理过程及理由，请在横线上补充完整其推理过程或理由。

证明： $\because AB \perp BD$ ， $CD \perp BD$ (已知)

$\therefore \angle ABD = \angle CDB = 90^\circ$ (_____)

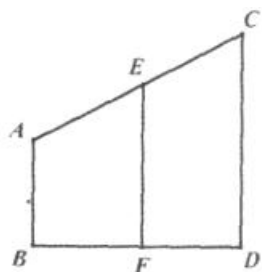
$\therefore \angle ABD + \angle CDB = 180^\circ$

$\therefore AB \parallel$ (_____)(_____)

$\because \angle A + \angle AEF = 180^\circ$ (已知)

$\therefore AB \parallel EF$ (_____)

$\therefore CD \parallel EF$ (_____)



27. (5分) 阅读下面材料后，解答问题。

分母中含有未知数的不等式叫分式不等式。如： $\frac{x-2}{x+1} > 0$ ； $\frac{2x+3}{x-1} < 0$ 等。

那么如何求出它们的解集呢？

根据我们学过的有理数除法法则可知：两数相除，同号得正，异号得负，其字母表达式为：

(1) 若 $a > 0, b > 0$, 则 $\frac{a}{b} > 0$; 若 $a < 0, b < 0$, 则 $\frac{a}{b} > 0$;

(2) 若 $a > 0, b < 0$, 则 $\frac{a}{b} < 0$; 若 $a < 0, b > 0$, 则 $\frac{a}{b} < 0$

反之: (1) 若 $\frac{a}{b} > 0$ 则 $\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \end{cases}$

(2) 若 $\frac{a}{b} < 0$, 则 _____

根据上述规律, 求不等式 $\frac{x-2}{x+1} > 0$ 的解集。

28. (6分) 应用题

有 A、B 两个商场以同样价格出售同样商品, 且各自推出了不同的优惠方案:

在 A 商场累计购物超过 200 元后, 超出部分按 80% 收费;

在 B 商场累计购物满 100 元后, 超出的部分按 90% 收费。

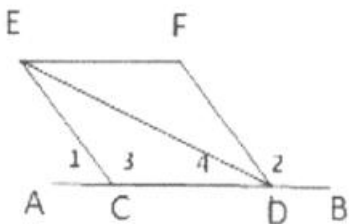
设累计购物 x ($x > 200$) 元, 用 x 表示 A、B 两商场的实际费用并指明顾客选择到哪家购物合适?

29. (6分) 已知: 如图, C、D 是直线 AB 上两点, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$,

DE 平分 $\angle CDF$, $FE \parallel DC$ 。

(1) 求证: $CE \parallel DF$;

(2) 若 $\angle DCE = 130^\circ$, 求 $\angle DEF$ 的度数。



30. (6分) 对于两个不相等的有理数 a, b , 我们规定符号 $\max\{a, b\}$ 表示 a, b 中的较大值, 如 $\max\{2, -3\} = 2$,

$\max\{-1, 0\} = 0$, 请解答下列问题:

(1) $\max\{-1, -1\frac{2}{5}\} =$ _____;

(2) 如果 $\max\{x, 2-x\} = x$, 求 x 的取值范围;

(3) 如果 $\max\{x, 2-x\} = 2|x-1|-5$, 求 x 的值

附加题

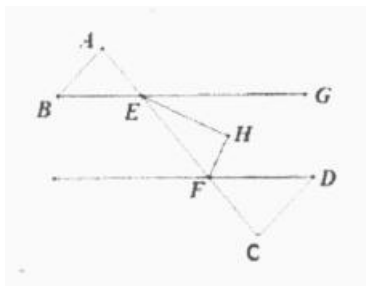
1. 三角形的三个内角分别为 x, y, z , 且 $x \leq y \leq z$, $z = 3x$

则 y 的取值范围是 _____

2. 设圆上有 n 个不同的点, 连接任两点所得线段, 将圆分成若干个互不重合的区域, 记 $f(n)$ 为区域数的最大值,

则 $f(5) =$ _____, $f(6) =$ _____。

3. 如图, $\angle GEF$ 和 $\angle DFE$ 的角平分线相交于点 H, $AB \parallel CD$, $\angle B = \angle D$, 求证: $EH \perp HF$ 。



4. 阅读与理解:

三角形中一边中点与这边所对顶点的线段称为三角形的中线。

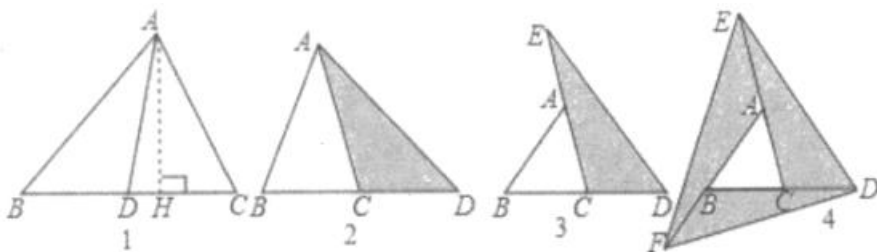
三角形的中线的性质: 三角形的中线等分三角形的面积。

即如图 1, AD 是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的中线, 则 $S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2}S_{\triangle ABC}$,

理由: $\because BD = CD, \therefore S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2}BD \times AH = \frac{1}{2}CD \times AH = S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2}S_{\triangle ABC}$,

即: 等底同高的三角形面积相等。

操作与探索:



在如图 2 至图 4 中, $\triangle ABC$ 的面积为 a。

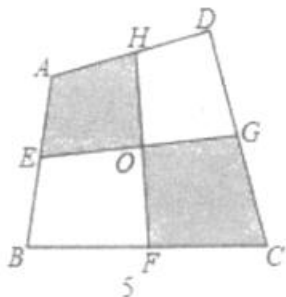
(1) 如图 2, 延长 $\triangle ABC$ 的边 BC 到点 D, 使 $CD=BC$, 连接 DA, 若 $\triangle ACD$ 的面积为 S_1 , 则 $S_1 =$ _____ (用含 a 的代数式表示);

(2) 如图 3, 延长 $\triangle ABC$ 的边 BC 到点 D, 延长边 CA 到点 E, 使 $CD=BC, AE=CA$, 连接 DE, 若 $\triangle DEC$ 的面积为 S_2 , 则 $S_2 =$ _____ (用含 a 的代数式表示);

(3) 在图 3 的基础上延长 AB 到点 F, 使 $BF=AB$, 连接 FD, FE, 得到 $\triangle DEF$ (如图 4), 若阴影部分的面积为 S_3 , 则 $S_3 =$ _____ (用含 a 的代数式表示)

拓展与应用:

如图 5, 已知四边形 ABCD 的面积是 a; E, F, G, H 分别是 AB, BC, CD 的中点, 求图中阴影部分的面积?



数学试题答案

一、选择题

1. B 2. B 3. D 4. C 5. D
6. D 7. B 8. C 9. A 10. C

二、填空题

11. 如果两个角是对顶角，那么这两个角相等

12. $\frac{1}{2}x - 3 < 0$

13. 0

14. >

15. $x < -\frac{1}{4}$

16. -3

17. 15°

18. 同位角相等，两直线平行

19. $(-7, 2)$ 或 $(1, 2)$

20. $\sqrt{3} - 4$

三、解答题

21. $= 2 - 4 + \sqrt{2} - 1$
 $= \sqrt{2} - 3$

22. $2x - 1 = \pm\sqrt{3}$

$$2x = 1 \pm \sqrt{3}$$

$$x = \frac{1 - \sqrt{3}}{2} \text{ 或 } x = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$$

23. $4x - 8 > 6x + 10$

$$2x > 18$$

$$x < -9$$

24. 解：由①得 $x \leq 1$ ；由②得 $x > -4$

不等式组的解集为： $-4 < x \leq 1$ 把解集在数轴上表示出来。

25. $10x + 2m - 3x + 3 = 6m$

$$7x = 4m - 3$$

$$\therefore x = \frac{4m - 3}{7}$$

\therefore 原方程的解为非负数，

$$\therefore x = \frac{4m - 3}{7} \geq 0$$

$$\therefore m \geq \frac{3}{4}$$

$\therefore m$ 的取值范围是 $m \geq \frac{3}{4}$

26. $\because AB \perp BD, CD \perp BD$ (已知),

$$\therefore \angle ABD = \angle CDB = 90^\circ \text{ (垂直定义)}$$

$$\therefore \angle ABD + \angle CDB = 180^\circ$$

$$\therefore AB \parallel (CD \underline{\quad}) \text{ (同旁内角互补, 两直线平行)} \underline{\quad}$$

$$\because \angle A + \angle AEF = 180^\circ \text{ (已知)}$$

$$\therefore AB \parallel EF \text{ (同旁内角互补, 两直线平行)}$$

$$\therefore CD \parallel EF \text{ (平行于同一直线的两直线平行)}$$

$$27. \text{ 解: (2) 若 } \frac{a}{b} < 0, \text{ 则 } \begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases};$$

$$\text{由上述规律可知, 不等式转化为 } \begin{cases} x - 2 > 0 \\ x + 1 > 0 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x - 2 < 0 \\ x + 1 < 0 \end{cases}$$

所以, 不等式的解集为: $x > 2$ 或 $x < -1$

$$28. \text{ 解: 由 } 0.8x + 40 < 0.9x + 10 \text{ 解得: } x > 300,$$

$$\text{由 } 0.8x + 40 > 0.9x + 10 \text{ 解得: } x < 300$$

\therefore 当顾客累计购物小于 300 (大于 200) 时, 选择 B 商场购物花费少;

\therefore 当顾客累计购物大于 300 时, 选择 A 商场购物花费少;

$$29. \text{ (1) 证明: } \because \angle 1 + \angle 2 = 180^\circ, \text{ C, D 是直线 AB 上两点,}$$

$$\therefore \angle 1 + \angle DCE = 180^\circ$$

$$\therefore \angle 2 = \angle DCE,$$

$$\therefore CE \parallel DF;$$

$$\text{(2) } \because CE \parallel DF, \angle DCE = 130^\circ$$

$$\therefore \angle CDF = 180^\circ - \angle DCE = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$\because DE$ 平分 $\angle CDF$,

$$\therefore \angle CDE = \frac{1}{2} \angle CDF = 25^\circ$$

$$\because EF \parallel AB$$

$$\therefore \angle DEF = \angle CDE = 25^\circ$$

$$30. \text{ 解: (1) } -1,$$

$$\text{(2) } \because \max\{x, 2-x\} = x$$

$$\therefore x > 2-x$$

$$\therefore x > 1$$

$\therefore x$ 的取值范围是 $x > 1$

$$\text{(3) 由题意, 得 } x \neq 2-x$$

①若 $x > 2-x$, 即 $x > 1$ 时,

$$\max\{x, 2-x\} = x, \quad |x-1| = x-1$$

$$\therefore \max\{x, 2-x\} = 2|x-1| - 5$$

$$\therefore x = 2(x-1) - 5$$

解得 $x = 7$ 符合题意。

②若 $x < 2-x$, 即 $x < 1$ 时,

$$\max\{x, 2-x\} = 2-x, \quad |x-1| = -(x-1) = 1-x$$

$$\therefore \max\{x, 2-x\} = 2|x-1| - 5,$$

$$\therefore 2 - x = 2(1 - x) - 5$$

解得 $x = -5$ 符合题意

综上所述, $x = 7$ 或 $x = -5$

附加题

1. $36^\circ \leq y \leq \frac{540^\circ}{7}$

2. 16;31

3. 证明: $\because AB \parallel CD$

$$\therefore \angle A = \angle C$$

$$\therefore \angle B = \angle D,$$

$$\therefore \angle AEB = \angle DFC$$

$$\therefore \angle GEF = \angle AEB,$$

$$\therefore \angle GEF = \angle DFC,$$

$$\therefore BG \parallel DF,$$

$$\therefore \angle GEF + \angle DFE = 180^\circ$$

$\therefore \angle GEF$ 和 $\angle DFE$ 的角平分线相交于点 H,

$$\therefore \angle HEF + \angle HFE = \frac{1}{2}(\angle GEF + \angle DFE) = 90^\circ$$

$$\therefore \angle H = 90^\circ$$

$$\therefore EH \perp HF$$

4. (1) a; (2) 2a; (3) 6a

拓展与应用 0.5a

