



# 2022 北京二中初一（上）期末

## 数 学

### 一、选择题（共 16 分，每题 2 分，以下每题只有一个正确的选项）

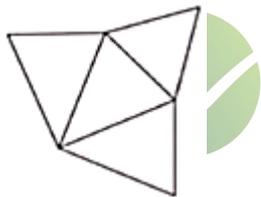
1. 2021 年 10 月 16 日 0 时 23 分，搭载神舟十三号载人飞船的长征二号 F 遥十三运载火箭在酒泉卫星发射中心精准点火发射，翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员顺利进入太空，发射任务取得圆满成功。目前我国空间站已经官宣：空间站每天绕地球 19 圈，大约 96 分钟绕一圈，速度约为 28000 千米/小时，请用科学记数法表示空间站的运行速度为（ ）千米/小时

- A.  $0.28 \times 10^5$                       B.  $28 \times 10^3$                       C.  $2.8 \times 10^4$                       D.  $2.8 \times 10^5$

2. 下列计算正确 是（ ）

- A.  $3x^2 - x^2 = 3$                       B.  $-3a^2 - 2a^2 = -a^2$   
 C.  $3(a-1) = 3a-1$                       D.  $-2(x+1) = -2x-2$

3. 如图是某几何体的展开图，则该几何体是（ ）

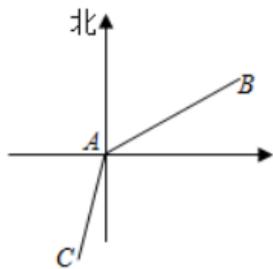


- A. 三棱柱                      B. 四棱柱                      C. 三棱锥                      D. 四棱锥

4. 下列各对数中，互为相反数的是（ ）

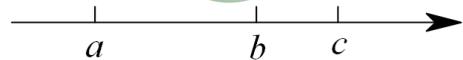
- A.  $+(-2)$  与  $-(+2)$                       B.  $-(-3)$  与  $|-3|$   
 C.  $-3^2$  与  $(-3)^2$                       D.  $-2^3$  与  $(-2)^3$

5. 如图，甲从点 A 出发向北偏东  $65^\circ$  方向走到点 B，乙从点 A 出发向南偏西  $20^\circ$  方向走到点 C，则  $\angle BAC$  的度数是（ ）



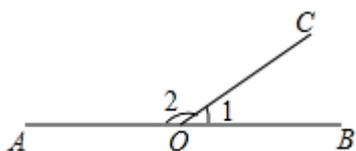
- A.  $85^\circ$                       B.  $135^\circ$                       C.  $105^\circ$                       D.  $150^\circ$

6. 有理数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  在数轴上对应点的位置如图所示，若  $|b| > |c|$ ，则下列结论中正确的是（ ）



- A.  $abc < 0$                       B.  $b+c < 0$                       C.  $a+c > 0$                       D.  $ac > ab$

7. 如图，若  $\angle AOB = 180^\circ$ ， $\angle 1$  是锐角，则  $\angle 1$  的余角是（ ）



- A.  $\frac{1}{2}\angle 2 - \angle 1$       B.  $\frac{1}{2}\angle 2 - \frac{3}{2}\angle 1$       C.  $\frac{1}{2}(\angle 2 - \angle 1)$       D.  $\frac{1}{3}(\angle 2 + \angle 1)$

8. 将图 1 中周长为 24 的长方形纸片剪成 1 号、2 号、3 号、4 号四个正方形和 5 号长方形，并将它们按图 2 的方式放入周长为 36 的长方形中，则没有覆盖的阴影部分的周长为 ( )

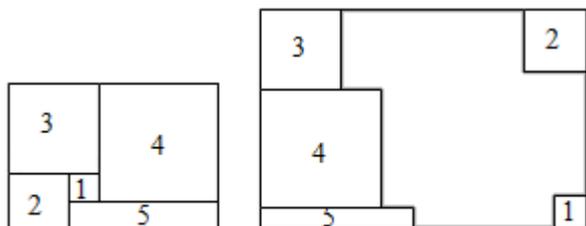


图1



图2

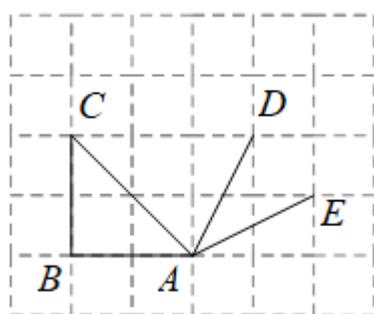
- A. 30      B. 28      C. 26      D. 24

二、填空题 (共 16 分, 每题 2 分)

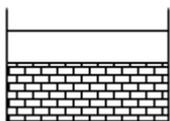
9. 在一次立定跳远测试中, 合格的标准是 2.00m, 小明跳出了 2.12m, 记为 +0.12m, 小明跳出了 1.95m, 记为 \_\_\_\_\_ m.

10. 比较大小:  $-|-4|$  \_\_\_\_\_  $-\pi$ . (填 “>”、“=” 或 “<”)

11. 如图, 正方形网格中,  $\angle BAC$  \_\_\_\_\_  $\angle DAE$ . (填 “>”、“=” 或 “<”)



12. 王小毛同学做教室卫生时, 发现座位很不整齐, 他思考了一下, 将第一座和最后一座固定之后, 沿着第一座最后一座这条线就把座位摆整齐了! 他利用了数学原理: \_\_\_\_\_.



13. 若关于 x 的方程  $2x+a-4=0$  的解是  $x=-1$ , 则 a 的值等于 \_\_\_\_\_.

14. 小明在学习 “倒数” 一节的相关知识时发现: 若  $5>2$ , 则  $\frac{1}{5}<\frac{1}{2}$ . 于是, 他归纳出关于倒数的一个结论: 对于任意两个非零有理数 a, b, 若  $a>b$ , 则  $\frac{1}{a}<\frac{1}{b}$ . 同学们, 你认为小明发现的结论 \_\_\_\_\_ (填



“正确”或“错误”），理由是：\_\_\_\_\_。

15. 学校组织植树活动，已知在甲处植树的有 37 人，在乙处植树的有 32 人，由于甲处植树任务较近，需调配部分乙处的人员去甲处支援，使在甲处植树的人数是在乙处植树人数的 2 倍，若设从乙处调配  $x$  人去甲处，则可列方程为\_\_\_\_\_。

16. 现把 2021 个连续整数 1, 2, 3, …, 2021 的每个数的前面任意填上“+”号或者“-”号，然后将它们相加，则所得的结果绝对值的最小值为\_\_\_\_\_。

三、解答题（共 68 分，第 17—23 题，每题 5 分，第 24—25 题，每题 6 分，第 26—28 题，得每题 7 分）

17. 计算： $(\frac{1}{2} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12}) \div (-\frac{1}{36})$ 。

18. 计算： $-6 + 8 \times (-\frac{1}{2})^2 - 2 \div (-\frac{1}{5})$ 。

19. 王明在准备化简代数式  $3(3x^2 + 4xy) - \blacksquare(2x^2 + 3xy - 1)$  时一不小心将墨水滴在了作业本上，使得  $(2x^2 + 3xy - 1)$  前面的系数看不清了，于是王明就打电话询问李老师，李老师为了测试王明对知识的掌握程度，于是对王明说：“该题标准答案的结果不含有  $y$ 。”请你通过李老师的言语，帮王明解决如下问题：

(1)  $\blacksquare$  的值为\_\_\_\_\_；

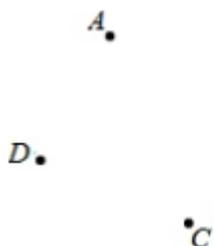
(2) 求出该题的标准答案。

20. 先化简，再求值： $2(3x^2y - xy) - 3(x^2y - xy) - 4x^2y$ ，其中  $x = -1$ ,  $y = \frac{1}{2}$ 。

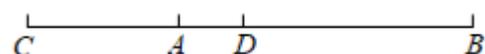
21. 解方程： $\frac{4x-3}{5} - 1 = \frac{2x-2}{3}$ 。

22. 如图，已知四点 A、B、C、D，请用尺规作图完成。（保留画图痕迹）

- (1) 画直线 AB；
- (2) 画射线 AC；
- (3) 连接 BC 并延长 BC 到 E，使得  $CE = AB + BC$ ；
- (4) 在线段 BD 上取点 P，使 PA + PC 值最小。

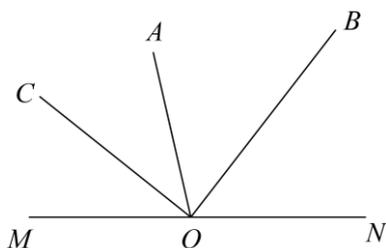


23. 已知线段 AB，点 C 在线段 BA 的延长线上，且  $AC = \frac{1}{2}AB$ ，若点 D 是 BC 的中点， $AB = 12\text{cm}$ ，求 AD 的长。





24. 如图， $O$  是直线  $MN$  上一点， $OC$  平分  $\angle AOM$ ，且  $\angle BOC=90^\circ$ 。



(1) 图中存在\_\_\_\_\_组互补的角；请你写出与  $\angle MOB$  互补的角\_\_\_\_\_；

(2) 下面给出  $OB$  平分  $\angle AON$  证明过程，请你将过程补充完整。

证明：

$\because OC$  平分  $\angle AOM$

$\therefore \angle AOC = \angle COM$  ( )

$\because O$  是直线  $MN$  上一点

$\therefore \angle MON = 180^\circ$  ( )

$\because \angle BOC = 90^\circ$

$\therefore \angle COM + \angle BON = \angle MON - \angle BOC = 90^\circ$ ,  $\angle AOC + \angle AOB = 90^\circ$

$\because \angle COM = \angle AOC$

$\therefore \angle AOB = \angle BON$  ( )

$\therefore OB$  平分  $\angle AON$ .

25. 列方程解应用题：我国古代《孙子算经》卷中记载“多人共车”问题，其原文如下：今有三人共车，二车空；二人共车，九人步，问人与车各几何？其大意为：若 3 个人乘一辆车，则空 2 辆车；若 2 个人乘一辆车，则有 9 个人要步行，求人数与车数。

26. 阅读与理解：已知  $ax^2+bx+c$  是关于  $x$  的多项式，记为  $P(x)$ 。我们规定： $P(x)$  的导出多项式为  $2ax+b$ ，记为  $Q(x)$ 。例如：若  $P(x) = 3x^2 - 2x + 1$ ，则  $P(x)$  的导出多项式  $Q(x) = 2 \cdot 3x - 2 = 6x - 2$

根据以上信息，回答问题：

(1) 若  $P(x) = x^2 - 2x$ ，则它的导出多项式  $Q(x) =$ \_\_\_\_\_；

(2) 设  $Q(x)$  是  $P(x)$  的导出多项式。

①若  $P(x) = 2x^2 + 4(2x - 1)$ ，求关于  $x$  的方程  $Q(x) = 0$  的解；

②已知  $P(x) = (a - 2)x^2 - 6x + 2$  是关于  $x$  的二次多项式，且关于  $x$  的方程  $Q(x) = -x$  的解为整数，求正整数  $a$  的值。

27. 已知： $\angle AOB$  是直角，过点  $O$  作射线  $OC$ ，设  $\angle AOC = \alpha$  ( $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ ，且  $\alpha \neq 90^\circ$ )，将射线  $OC$  逆时针旋转  $45^\circ$  得到射线  $OD$ 。

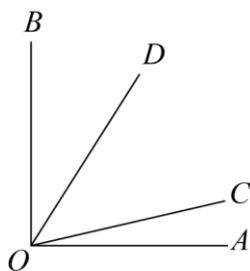


图1

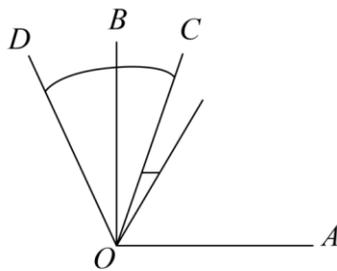
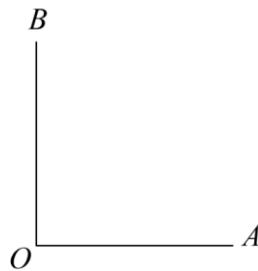


图2



备用图

(1) 如图1, 若  $0^\circ < \alpha < 45^\circ$ , 则  $\angle AOC + \angle BOD =$  \_\_\_\_\_  $^\circ$ ;

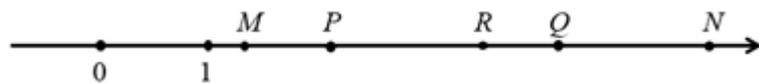
(2) 如图2, 若  $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ .

① 请你直接写出  $\angle AOC$  与  $\angle BOD$  之间的数量关系 \_\_\_\_\_;

② 作  $\angle AOD$  的角平分线  $OE$ , 试判断  $\angle COE$  与  $\angle BOD$  之间的数量关系, 并证明;

(3) 若  $OF$  平分  $\angle BOC$ , 请你直接写出  $\angle DOF$  的度数 (用含有  $\alpha$  的代数式表示).

28. 对于数轴上给定两点  $M$ 、 $N$  以及一条线段  $PQ$ , 给出如下定义: 若线段  $MN$  的中点  $R$  在线段  $PQ$  上 (点  $R$  能与点  $P$  或  $Q$  重合), 则称点  $M$  与点  $N$  关于线段  $PQ$  “中位对称”. 如图为点  $M$  与点  $N$  关于线段  $PQ$  “中位对称” 的示意图.



已知: 点  $O$  为数轴的原点, 点  $A$  表示的数为  $-1$ , 点  $B$  表示的数为  $2$

(1) 若点  $C$ 、 $D$ 、 $E$  表示的数分别为  $-3$ ,  $1.5$ ,  $4$ , 则在  $C$ 、 $D$ 、 $E$  三点中, \_\_\_\_\_ 与点  $A$  关于线段  $OB$  “中位对称”; 点  $F$  表示的数为  $t$ , 若点  $A$  与点  $F$  关于线段  $OB$  “中位对称”, 则  $t$  的最大值是 \_\_\_\_\_;

(2) 点  $H$  是数轴上一个动点, 点  $A$  与点  $B$  关于线段  $OH$  “中位对称”, 则线段  $OH$  的最小值是 \_\_\_\_\_;

(3) 在数轴上沿水平方向平移线段  $OB$ , 得到线段  $O'B'$ , 设平移距离为  $d$ , 若线段  $O'B'$  上 (除端点外) 的所有点都与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”, 请你直接写出  $d$  的取值范围.





## 参考答案

### 一、选择题（共 16 分，每题 2 分，以下每题只有一个正确的选项）

1. 【答案】C

【解析】

【分析】用科学记数法表示较大的数时，一般形式为  $a \times 10^n$ ，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数，据此判断即可。

【详解】解：  $28000 = 2.8 \times 10^4$ ，

故选：C.

【点睛】此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数，表示时关键要确定  $a$  的值以及  $n$  的值.

2. 【答案】D

【解析】

【分析】根据整式的加减法，整式去括号和添括号的方法，即可判断出答案为 D.

【详解】A、  $3x^2 - x^2 = 2x^2$ ，选项计算错误，不符合题意；

B、  $-3a^2 - 2a^2 = -5a^2$ ，选项计算错误，不符合题意；

C、  $3(a-1) = 3a-3$ ，选项计算错误，不符合题意；

D、  $-2(x+1) = -2x-2$ ，选项计算正确，符合题意.

故选 D.

【点睛】本题主要考查知识点为：整式的加减法，即：合并同类项的计算，将同类项的系数相加减. 整式去括号和添括号的方法. 熟练掌握整式的加减法，整式去括号和添括号的方法，是解决本题的关键.

3. 【答案】C

【解析】

【分析】根据侧面展开图为 3 个三角形，所以该几何体是三棱锥.

【详解】∵侧面展开图为 3 个三角形，

∴该几何体是三棱锥，

故选 C.

【点睛】本题考查了几何体的侧面展开图，从实物出发，结合具体的问题，辨析几何体的展开图，通过结合立体图形与平面图形的转化，建立空间观念，是解决此类问题的关键.

4. 【答案】C

【解析】

【分析】先去括号、化简绝对值、计算乘方，再根据相反数的定义（只有符号不同的两个数互为相反数）逐项判断即可得.

【详解】解：A、  $+(-2) = -2$ ，  $- (+2) = -2$ ，则这对数不互为相反数，此项不符题意；

B、  $-(-3) = 3$ ，  $|-3| = 3$ ，则这对数不互为相反数，此项不符题意；



C、 $-3^2 = -9$ ， $(-3)^2 = 9$ ，则这对数互为相反数，此项符合题意；

D、 $-2^3 = -8$ ， $(-2)^3 = -8$ ，则这对数不互为相反数，此项不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查了去括号、绝对值、乘方、相反数，熟练掌握各运算法则和定义 解题关键.

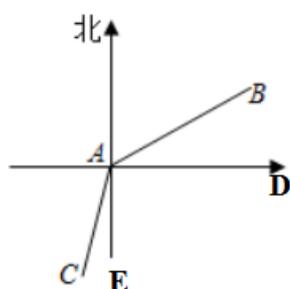
5. 【答案】B

【解析】

【分析】如图，先求出 $\angle BAD = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ ， $\angle CAE = 20^\circ$ ， $\angle EAD = 90^\circ$ ，根据 $\angle BAC = \angle BAD + \angle EAD + \angle CAE$ 即可计算得出答案.

【详解】如图， $\because \angle BAD = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ ， $\angle CAE = 20^\circ$ ， $\angle EAD = 90^\circ$ ，  
 $\therefore \angle BAC = \angle BAD + \angle EAD + \angle CAE = 135^\circ$ ，

故选：B.



【点睛】此题考查方位角的计算，正确掌握方位角的表示及角度的和差计算是解题的关键.

6. 【答案】B

【解析】

【分析】根据题意， $a$ 和 $b$ 是负数，但是 $c$ 的正负不确定，根据有理数加减乘除运算法则讨论式子的正负.

【详解】解： $\because |b| > |c|$ ，

$\therefore$ 数轴的原点应该在表示 $b$ 的点和表示 $c$ 的点的中点的右边，

$\therefore c$ 有可能是正数也有可能是负数， $a$ 和 $b$ 是负数，

$ab > 0$ ，但是 $abc$ 的符号不能确定，故A错误；

若 $b$ 和 $c$ 都是负数，则 $b + c < 0$ ，若 $b$ 是负数， $c$ 是正数，且 $|b| > |c|$ ，则 $b + c < 0$ ，故B正确；

若 $a$ 和 $c$ 都是负数，则 $a + c < 0$ ，若 $a$ 是正数， $c$ 是负数，且 $|a| > |c|$ ，则 $a + c < 0$ ，故C错误；

若 $b$ 是负数， $c$ 是正数，则 $ac < ab$ ，故D错误.

故选：B.

【点睛】本题考查数轴和有理数的加减乘除运算法则，解题的关键是通过有理数加减乘除运算法则判断式子的正负.

7. 【答案】C

【解析】



【分析】根据题意得出  $\frac{1}{2}(\angle 2 + \angle 1) = 90^\circ$ ，进而利用互余的性质得出答案.

【详解】解：∵  $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ ，

$$\therefore \frac{1}{2}(\angle 2 + \angle 1) = 90^\circ，$$

$$\therefore \angle 1 \text{ 的余角为：} 90^\circ - \angle 1 = \frac{1}{2}(\angle 2 + \angle 1) - \angle 1 = \frac{1}{2}(\angle 2 - \angle 1).$$

故选：C.

【点睛】此题主要考查了余角和补角，得出  $\frac{1}{2}(\angle 2 + \angle 1) = 90^\circ$  是解题关键

8. 【答案】A

【解析】

【分析】设 1 号正方形的边长为  $x$ ，2 号正方形的边长为  $y$ ，则 3 号正方形的边长为  $x+y$ ，4 号正方形的边长为  $2x+y$ ，5 号长方形的长为  $3x+y$ ，宽为  $y-x$ ，根据图 1 中长方形的周长为 24，可得  $x+y=3$ ，再由图 2 中长方形的周长为 36，可得  $AB=18-3x-4y$ ，即可求解.

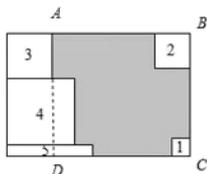
【详解】解：设 1 号正方形的边长为  $x$ ，2 号正方形的边长为  $y$ ，则 3 号正方形的边长为  $x+y$ ，4 号正方形的边长为  $2x+y$ ，5 号长方形的长为  $3x+y$ ，宽为  $y-x$ ，

∵ 图 1 中长方形 周长为 24，

$$\therefore y + 2(x+y) + (2x+y) = 12，$$

解得：  $x+y=3$ ，

如图，没有覆盖的阴影部分的周长为四边形  $ABCD$  的周长



∵ 图 2 中长方形的周长为 36，

$$\therefore AB + 2(x+y) + (2x+y) + y - x = 18，$$

$$\therefore AB = 18 - 3x - 4y，$$

∴ 没有覆盖的阴影部分的周长为

$$2(AB + AD) = 2(18 - 3x - 4y + x + y + 2x + y + y - x) = 2(18 - x - y) = 36 - 2(x + y) = 36 - 2 \times 3 = 30$$

故选：A

【点睛】本题主要考查了整式加减的混合运算，明确题意，准确得到数量关系是解题的关键.

## 二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 【答案】-0.05

【解析】



【详解】以 2.00m 为标准，比 2.00m 多的部分记为正，比 2.00m 少的部分记为负， $1.95 - 2.00 = -0.05$ ，所以 1.95m，记作  $-0.05\text{m}$ ，故答案为  $-0.05\text{m}$ 。

10. 【答案】<

【解析】

【分析】先化简绝对值，再根据实数的大小比较法则即可得。

【详解】解： $-|-4| = -4$ ，

因为  $\pi \approx 3.14 < 4$ ，

所以  $-4 < -\pi$ ，即  $-|-4| < -\pi$ ，

故答案为：<。

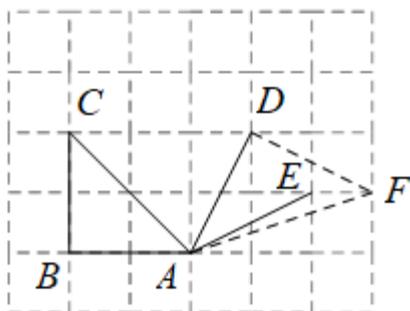
【点睛】本题考查了绝对值、实数的大小比较，熟练掌握实数的大小比较法则是解题关键。

11. 【答案】>

【解析】

【分析】找到点  $F$ ，连接  $AF, DF$ （见解析），根据等腰直角三角形的性质、网格特点即可得  $\angle BAC = 45^\circ = \angle DAF > \angle DAE$ 。

【详解】解：如图，找到点  $F$ ，连接  $AF, DF$ ，



则  $\triangle ADF$  是等腰直角三角形，

$\therefore \angle DAF = 45^\circ > \angle DAE$ ，

又  $\because Rt\triangle ABC$  是等腰直角三角形，

$\therefore \angle BAC = 45^\circ = \angle DAF > \angle DAE$ ，

故答案为：>。

【点睛】本题考查了等腰直角三角形、角的大小比较，正确找出点  $F$  是解题关键。

12. 【答案】两点确定一条直线

【解析】

【分析】由题知，将教室座位看作一个个点，座位整齐否，只需要观察每个点是否在同一条直线即可，根据直线的性质解答。

【详解】王小毛利用的数学原理：两点确定一条直线；

故答案为：两点确定一条直线。

【点睛】本题考查直线的性质及定义，难点在于对实际问题数学模型化，寻找对应的原理。



13. 【答案】6

【解析】

【分析】把  $x=-1$  代入方程计算即可求出  $a$  的值.

【详解】把  $x=-1$  代入方程得:  $-2+a-4=0$ ,

解得:  $a=6$ ,

故答案是: 6.

【点睛】此题考查了一元一次方程的解, 方程的解即为能使方程左右两边相等的未知数的值.

14. 【答案】 ①. 错误 ②. 当两个非零有理数  $a, b$  异号时, 若  $a > b$ , 则  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

【解析】

【分析】讨论两个非零有理数  $a, b$  异号时,  $\frac{1}{a}$  与  $\frac{1}{b}$  的大小关系即可得出结论.

【详解】解: 小明发现的结论错误,

理由是: 当两个非零有理数  $a, b$  异号时, 不妨设  $a > 0 > b$ ,

$a$  的倒数为  $\frac{1}{a} > 0$ ,  $b$  的倒数为  $\frac{1}{b} < 0$ ,

则有  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ ,

故答案为: 错误; 当两个非零有理数  $a, b$  异号时, 若  $a > b$ , 则  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ .

【点睛】本题考查了倒数、有理数的大小比较, 熟练掌握倒数的定义 (乘积为 1 的两个数互为倒数) 是解题关键.

15. 【答案】  $37+x=2(32-x)$

【解析】

【分析】先求出调配后, 甲处的人数为  $(37+x)$  人, 乙处的人数为  $(32-x)$  人, 再根据“调配部分乙处的人员去甲处支援, 使在甲处植树的人数是在乙处植树人数的 2 倍”建立方程即可得.

【详解】解: 由题意得: 调配后, 甲处的人数为  $(37+x)$  人, 乙处的人数为  $(32-x)$  人,

则可列方程为  $37+x=2(32-x)$ ,

故答案为:  $37+x=2(32-x)$ .

【点睛】本题考查了列一元一次方程, 正确找出等量关系是解题关键.

16. 【答案】1

【解析】

【分析】根据有理数和绝对值的意义, 得出绝对值是最小值时的符号规律, 进而求出答案.

【详解】 $\because 2021 \div 4 = 505 \cdots 1$ ,



$$\begin{aligned} & \therefore 1+2-3-4+5+6-7-8+9+10-11-12+13+\cdots+2018-2019-2020+2021 \\ & = 1+(2-3-4+5)+(6-7-8+9)+(10-11-12+13)+\cdots+(2018-2019-2020+2021) \\ & = 1+0+0+0+\cdots+0 \\ & = 1, \end{aligned}$$

故答案为：1.

【点睛】本题主要考查绝对值及有理数的运算，掌握有理数的运算法则是关键.

三、解答题（共 68 分，第 17—23 题，每题 5 分，第 24—25 题，每题 6 分，第 26—28 题，得每题 7 分）

17. 【答案】-27.

【解析】

$$\begin{aligned} \text{【详解】解：原式} &= \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) \times (-36) \\ &= \frac{1}{2} \times (-36) + \frac{5}{6} \times (-36) - \frac{7}{12} \times (-36) \\ &= -18 - 30 + 21 \\ &= -27. \end{aligned}$$

【点睛】本题考查了有理数的四则混合运算和乘法分配律，熟练掌握运算法则和运算律是解题关键.

18. 【答案】6.

【解析】

$$\begin{aligned} \text{【详解】解：原式} &= -6 + 8 \times \frac{1}{4} - 2 \times (-5) \\ &= -6 + 2 + 10 \\ &= 6. \end{aligned}$$

【点睛】本题考查了含乘方的有理数混合运算，熟练掌握各运算法则是解题关键.

19. 【答案】(1) 4; (2)  $x^2 + 4$

【解析】

【分析】(1) 设看不清的系数为  $a$ ，将原式去括号合并同类项后根据题意得出  $12 - 3a = 0$ ，求解即可；

(2) 将代数式  $3(3x^2 + 4xy) - 4(2x^2 + 3xy - 1)$  去括号合并同类项即可.

【详解】解：(1) 设看不清的系数为  $a$ ,

$$\begin{aligned} & \therefore 3(3x^2 + 4xy) - a(2x^2 + 3xy - 1), \\ & = 9x^2 + 12xy - 2ax^2 - 3axy + a, \\ & = (9 - 2a)x^2 + (12 - 3a)xy + a, \end{aligned}$$

$\therefore$  该题标准答案的结果不含有  $y$ ,

$$\therefore 12 - 3a = 0,$$



$$\therefore a = 4 ,$$

$$\begin{aligned} & (2) 3(3x^2 + 4xy) - 4(2x^2 + 3xy - 1), \\ & = 9x^2 + 12xy - 8x^2 - 12xy + 4, \\ & = x^2 + 4. \end{aligned}$$

【点睛】 本题考查了整式的加减及解一元一次方程，熟练掌握整式加减的运算法则是解题的关键.

20. 【答案】  $xy - x^2y, -1$ .

【解析】

【分析】 先去括号，再计算整式的加减，然后将  $x, y$  的值代入计算即可得.

【详解】 解：原式  $= 6x^2y - 2xy - 3x^2y + 3xy - 4x^2y$   
 $= xy - x^2y,$

将  $x = -1, y = \frac{1}{2}$  代入得：原式  $= -1 \times \frac{1}{2} - (-1)^2 \times \frac{1}{2} = -1$ .

【点睛】 本题考查了整式加减中的化简求值，熟练掌握整式的加减运算法则是解题关键.

21. 【答案】  $x = 7$

【解析】

【分析】 方程去分母，去括号，移项合并，将  $x$  系数化为 1，即可求出解.

【详解】 去分母，得  $3(4x - 3) - 15 = 5(2x - 2)$

去括号，得  $12x - 9 - 15 = 10x - 10$

移项，得  $12x - 10x = -10 + 9 + 15$

合并同类项，得  $2x = 14$

系数化为 1，得  $x = 7$

【点睛】 此题考查解一元一次方程，解题关键在于掌握其步骤：去分母，去括号，移项合并，将未知数系数化为 1，求出解.

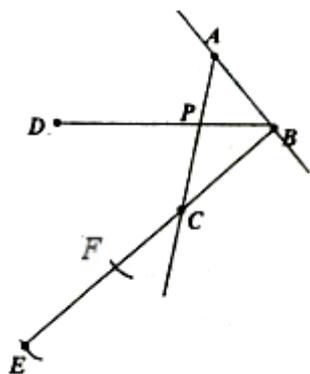
22. 【答案】 见解析

【解析】

【详解】 试题分析：（1）根据直线是向两方无限延伸的画直线 AB 即可；（2）根据射线是向一方无限延伸的画射线 AC；（3）首先画射线 BC，在 BC 的延长线上依次截取  $CF=AB, FE=AC$  即可；（4）连接 BD，BD 与 AC 的交点就是 P 点.

试题解析：

如图所画：



23. 【答案】AD 的长为3cm .

【解析】

【分析】先根据线段和差可得  $AC = 6\text{cm}$ ,  $BC = 18\text{cm}$ , 再根据线段中点的定义可得  $BD = 9\text{cm}$ , 然后根据  $AD = AB - BD$  即可得.

【详解】解:  $\because AC = \frac{1}{2}AB, AB = 12\text{cm}$ ,

$$\therefore AC = 6\text{cm},$$

$$\therefore BC = AB + AC = 18\text{cm},$$

$\because$  点 D 是 BC 的中点,

$$\therefore BD = \frac{1}{2}BC = 9\text{cm},$$

$$\therefore AD = AB - BD = 12 - 9 = 3(\text{cm}),$$

答: AD 的长为3cm .

【点睛】本题考查了与线段中点有关的计算, 熟练掌握线段之间的运算关系是解题关键.

24. 【答案】(1) 5,  $\angle NOB$  和  $\angle AOB$ ;

(2) 角平分线的定义, 平角的定义, 等角的余角相等.

【解析】

【分析】(1) 根据补角的定义求解即可;

(2) 先由角平分线的定义得到  $\angle AOC = \angle COM$ , 再由平角的定义得到  $\angle MON = 180^\circ$ , 由  $\angle BOC = 90^\circ$ , 得到  $\angle COM + \angle BON = \angle MON - \angle BOC = 90^\circ$ ,  $\angle AOC + \angle AOB = 90^\circ$ , 再由  $\angle COM = \angle AOC$ , 即可根据等角的余角相等得到  $\angle AOB = \angle BON$ .

【小问1详解】

解:  $\because \angle COM + \angle CON = 180^\circ, \angle AOM + \angle AON = 180^\circ, \angle BOM + \angle BON = 180^\circ, OC$  平分  $\angle AOM$ ,

$$\therefore \angle AOC = \angle COM,$$

$$\therefore \angle AOC + \angle CON = 180^\circ,$$

$$\because \angle BOC = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle COM + \angle BON = \angle MON - \angle BOC = 90^\circ, \angle AOC + \angle AOB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle COM = \angle AOC,$$



$$\therefore \angle AOB = \angle BON.$$

$$\therefore \angle AOB + \angle BOM = 180^\circ$$

$\therefore$  图中存在 5 组互补的角，与  $\angle MOB$  互补的角是  $\angle NOB$  和  $\angle AOB$ ，

故答案为：5， $\angle NOB$  和  $\angle AOB$ ；

**【小问 2 详解】**

证明： $\because OC$  平分  $\angle AOM$ ，

$$\therefore \angle AOC = \angle COM \text{ (角平分线的定义),}$$

$\because O$  是直线  $MN$  上一点，

$$\therefore \angle MON = 180^\circ \text{ (平角的定义),}$$

$$\therefore \angle BOC = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle COM + \angle BON = \angle MON - \angle BOC = 90^\circ, \angle AOC + \angle AOB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle COM = \angle AOC,$$

$$\therefore \angle AOB = \angle BON \text{ (等角的余角相等),}$$

$$\therefore OB \text{ 平分 } \angle AON.$$

故答案为：角平分线的定义，平角的定义，等角的余角相等.

**【点睛】** 本题主要考查补角的定义，角平分线的定义，等角的余角相等，熟知相关知识是解题的关键.

25. **【答案】** 共有 39 人，15 辆车.

**【解析】**

**【分析】** 设有  $x$  辆车，根据两个乘坐方式下，总人数相同建立方程，解方程即可得.

**【详解】** 解：设有  $x$  辆车，

$$\text{由题意得：} 3(x-2) = 2x+9,$$

$$\text{解得 } x = 15 \text{ (辆),}$$

$$\text{则总人数为 } 3 \times (15-2) = 39 \text{ (人),}$$

答：共有 39 人，15 辆车.

**【点睛】** 本题考查了一元一次方程的实际应用，正确建立方程是解题关键.

26. **【答案】** (1)  $2x-2$

(2) ①  $x = -2$ ；②  $a$  的值为 1 或 2 或 3

**【解析】**

**【分析】** (1) 仿照题意所给  $P(x) = ax^2 + bx + c$  的导出多项式为  $Q(x) = 2ax + b$ ，进行求解即可；

(2) ① 先根据题意求出  $Q(x) = 2 \cdot 2x + 8 = 4x + 8$ ，再由  $Q(x) = 0$ ，得到  $4x + 8 = 0$ ，解方程即可；②

先由题意得到  $Q(x) = 2(a-2)x - 6$ ，再由  $Q(x) = -x$ ，得到  $2(a-2)x - 6 = -x$ ，再根据  $Q(x) = -x$

有整数解，得到  $2a-3 \neq 0$ ，则  $x = \frac{6}{2a-3}$  为整数，而  $a$  为正整数，由此求解即可.

**【小问 1 详解】**



解：∵  $P(x) = ax^2 + bx + c$  的导出多项式为  $Q(x) = 2ax + b$ ,

∴  $P(x) = x^2 - 2x$  的导出多项式为  $Q(x) = 2x - 2$ ,

故答案为：  $2x - 2$ ;

【小问 2 详解】

解：①∵  $P(x) = 2x^2 + 4(2x - 1) = 2x^2 + 8x - 4$ ,

∴  $Q(x) = 2 \cdot 2x + 8 = 4x + 8$ ,

∴  $Q(x) = 0$ ,

∴  $4x + 8 = 0$ ,

解得  $x = -2$ ;

②∵  $P(x) = (a - 2)x^2 - 6x + 2$ ,

∴  $Q(x) = 2(a - 2)x - 6$ ,

∴  $Q(x) = -x$ ,

∴  $2(a - 2)x - 6 = -x$ ,

∴  $(2a - 3)x = 6$ ,

∴  $Q(x) = -x$  有整数解,

∴  $2a - 3 \neq 0$ ,

∴  $x = \frac{6}{2a - 3}$  为整数,

∴  $a$  为正整数,

∴  $2a - 3$  的值为 -1 或 1 或 3, 即  $a$  的值为 1 或 2 或 3.

【点睛】 本题主要考查了解一元一次方程, 根据一元一次方程解的情况求参数, 解题的关键在于能够正确理解题意.

27. 【答案】 (1) 45 (2) ①  $\angle AOC - \angle BOD = 45^\circ$ ; ② 图见解析,  $\angle BOD = 2\angle COE$ , 证明见解析

(3) 当  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  时,  $\angle DOF = \frac{1}{2}\alpha$ ; 当  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  时,  $\angle DOF = \frac{1}{2}\alpha$  或  $\angle DOF = 180^\circ - \frac{1}{2}\alpha$

【解析】

【分析】 (1) 先根据直角的定义可得  $\angle AOB = 90^\circ$ , 再根据旋转的定义可得  $\angle COD = 45^\circ$ , 然后根据角的和差即可得;

(2) ① 先根据旋转的定义可得  $\angle COD = 45^\circ$ , 再根据角的和差可得  $\angle BOD = \alpha - 45^\circ$ , 由此即可得;

② 先利用量角器作  $\angle AOD$  的角平分线  $OE$ , 再根据角平分线的定义可得

$\angle AOE = \frac{1}{2}\angle AOD = \frac{1}{2}\alpha + 22.5^\circ$ , 然后根据角的和差可得  $\angle COE = \frac{1}{2}\alpha - 22.5^\circ$ , 由此即可得出结论;



(3) 分①射线  $OC$  在直线  $OA$  的上方, ②射线  $OC$  在直线  $OA$  的下方两种情况, 再分别在  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  和  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  范围内, 根据角平分线的定义、角的和差进行运算即可得.

**【小问 1 详解】**

解:  $\because \angle AOB$  是直角,

$$\therefore \angle AOB = 90^\circ,$$

由旋转可知,  $\angle COD = 45^\circ$ ,

$$\therefore \angle AOC + \angle BOD = \angle AOB - \angle COD = 45^\circ,$$

故答案为: 45;

**【小问 2 详解】**

解: ①由旋转可知,  $\angle COD = 45^\circ$ ,

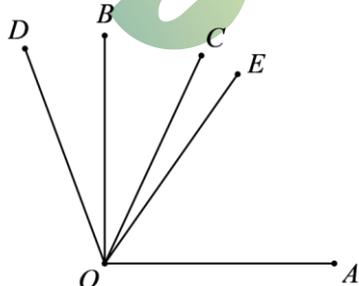
$$\therefore \angle AOB = 90^\circ, \angle AOC = \alpha,$$

$$\therefore \angle BOD = \angle AOC + \angle COD - \angle AOB = \alpha + 45^\circ - 90^\circ = \alpha - 45^\circ,$$

$$\therefore \alpha - \angle BOD = 45^\circ, \text{ 即 } \angle AOC - \angle BOD = 45^\circ,$$

故答案为:  $\angle AOC - \angle BOD = 45^\circ$ ;

②作  $\angle AOD$  的角平分线  $OE$  如图所示:



$\angle BOD = 2\angle COE$ , 证明如下:

$$\therefore \angle AOD = \angle AOC + \angle COD = \alpha + 45^\circ,$$

$$\therefore \angle AOE = \frac{1}{2} \angle AOD = \frac{1}{2} \alpha + 22.5^\circ,$$

$$\therefore \angle COE = \angle AOC - \angle AOE = \frac{1}{2} \alpha - 22.5^\circ,$$

$$\text{又} \because \angle BOD = \alpha - 45^\circ,$$

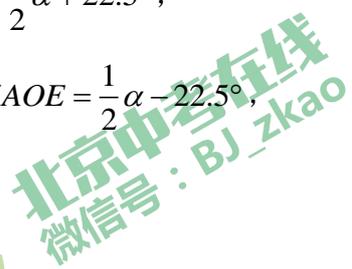
$$\therefore \angle BOD = 2\angle COE;$$

**【小问 3 详解】**

解: 由题意, 分以下两种情况:

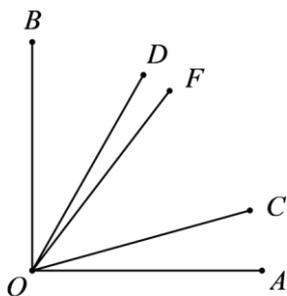
①当射线  $OC$  在直线  $OA$  的上方时,

(I) 如图, 当  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  时,





高中  
入学

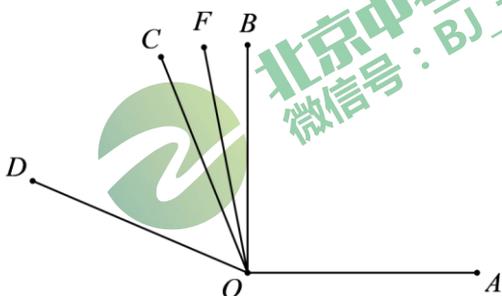


$\therefore \angle BOC = \angle AOB - \angle AOC = 90^\circ - \alpha$ ，且  $OF$  平分  $\angle BOC$ ，

$$\therefore \angle COF = \frac{1}{2} \angle BOC = 45^\circ - \frac{1}{2} \alpha,$$

$$\therefore \angle DOF = \angle COD - \angle COF = \frac{1}{2} \alpha;$$

(II) 如图，当  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  时，



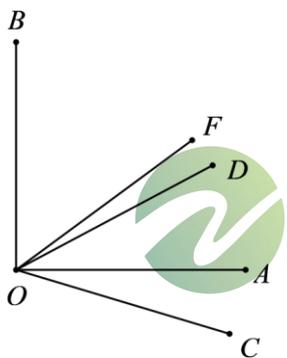
$\therefore \angle BOC = \angle AOC - \angle AOB = \alpha - 90^\circ$ ，且  $OF$  平分  $\angle BOC$ ，

$$\therefore \angle COF = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \alpha - 45^\circ,$$

$$\therefore \angle DOF = \angle COD + \angle COF = \frac{1}{2} \alpha;$$

②当射线  $OC$  在直线  $OA$  的下方时，

(I) 如图，当  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  时，



$\therefore \angle BOC = \angle AOB + \angle AOC = 90^\circ + \alpha$ ，且  $OF$  平分  $\angle BOC$ ，

北京中考在线  
微信号：BJ\_zkao



北京中考在线  
微信号：BJ\_zkao

北京中考在线  
微信号：BJ\_zkao



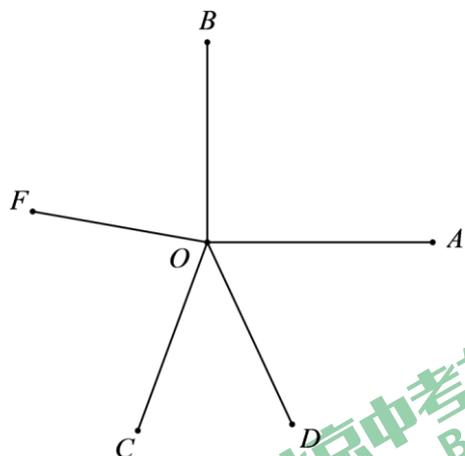
北京中考在线  
微信号：BJ\_zkao



$$\therefore \angle COF = \frac{1}{2} \angle BOC = 45^\circ + \frac{1}{2} \alpha,$$

$$\therefore \angle DOF = \angle COF - \angle COD = \frac{1}{2} \alpha;$$

(II) 如图, 当  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  时,



$\therefore \angle BOC = 360^\circ - \angle AOB - \angle AOC = 270^\circ - \alpha$ , 且  $OF$  平分  $\angle BOC$ ,

$$\therefore \angle COF = \frac{1}{2} \angle BOC = 135^\circ - \frac{1}{2} \alpha,$$

$$\therefore \angle DOF = \angle COD + \angle COF = 180^\circ - \frac{1}{2} \alpha;$$

综上, 当  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  时,  $\angle DOF = \frac{1}{2} \alpha$ ; 当  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  时,  $\angle DOF = \frac{1}{2} \alpha$  或

$$\angle DOF = 180^\circ - \frac{1}{2} \alpha.$$

**【点睛】** 本题考查了作角平分线、与角平分线有关的计算等知识点, 较难的是题 (3), 正确分情况讨论是解题关键.

28. **【答案】** (1)  $D, E$ ; 5

(2) 0.5 (3)  $1 < d < 3$

**【解析】**

**【分析】** (1) 根据“中位对称”的定义求出中点再去判断即可;

(2) 根据“中位对称”的定义求出中点再去判断即可;

(3) 分别表示出  $O', B'$  表示的数, 再分别求  $O', B'$  与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”, 对称时的  $d$  值即可, 需要注意向左或右两种情况.

**【小问 1 详解】**

点  $A$  表示的数为  $-1$ , 点  $B$  表示的数为  $2$ , 点  $C, D, E$  表示的数分别为  $-3, 1.5, 4$

$\therefore$  线段  $AC$  的中点表示的数为  $-2$ , 不在线段  $OB$  上, 不与点  $A$  关于线段  $OB$  “中位对称”;

线段  $AD$  的中点表示的数为  $0.25$ , 在线段  $OB$  上,  $D$  与点  $A$  关于线段  $OB$  “中位对称”;



线段  $AE$  的中点表示的数为 1.5，在线段  $OB$  上， $E$  与点  $A$  关于线段  $OB$  “中位对称”；

$\therefore D、E$  与点  $A$  关于线段  $OB$  “中位对称”；

$\therefore$  点  $F$  表示的数为  $t$

$\therefore$  线段  $AF$  的中点表示的数为  $\frac{-1+t}{2}$

$\therefore$  若点  $A$  与点  $F$  关于线段  $OB$  “中位对称”，

$\therefore$  点  $F$  在线段  $OB$  上，

$\therefore$  当  $AF$  中点与  $B$  重合时  $t$  最大，此时  $\frac{-1+t}{2} = 2$ ，解得  $t = 5$ ，即  $t$  的最大值是 5

### 【小问 2 详解】

$\therefore$  点  $A$  表示的数为 -1，点  $B$  表示的数为 2

$\therefore$  线段  $AE$  的中点表示的数为 0.5，

$\therefore$  点  $A$  与点  $B$  关于线段  $OH$  “中位对称”，

$\therefore$  0.5 在线段  $OH$  上

$\therefore$  线段  $OH$  的最小值是 0.5

### 【小问 3 详解】

当向左平移时， $O'$  表示的数是  $-d$ ， $B'$  表示的数是  $2-d$

线段  $AO'$  的中点表示的数为  $\frac{-1-d}{2}$ ，线段  $AB'$  的中点表示的数为  $\frac{1-d}{2}$ ，

当  $O'$  与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”时，

$\therefore$  线段  $AO'$  的中点在  $O'B'$  上，

$$\therefore -d < \frac{-1-d}{2} < 2-d$$

$$\therefore 1 < d < 5$$

当  $B'$  与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”时，线段  $AB'$  的中点在  $O'B'$  上，

$$\therefore -d < \frac{1-d}{2} < 2-d$$

$$\therefore -1 < d < 3$$

$\therefore$  线段  $O'B'$  上（除端点外）的所有点都与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”

$\therefore$  当向左平移时， $1 < d < 3$

同理，当向右平移时， $d$  不存在

综上若线段  $O'B'$  上（除端点外）的所有点都与点  $A$  关于线段  $O'B'$  “中位对称”  $1 < d < 3$

【点睛】本题考查数轴上的动点问题，解题的关键是根据“中位对称”的定义进行解题，同时熟记数轴上中点公式也是解题的关键点。