



一、选择题（本题共 8 道小题，每小题 2 分，共 16 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

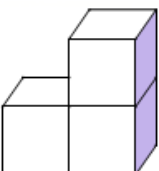
1. $\frac{1}{4}$ 的相反数是（ ）

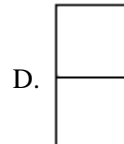
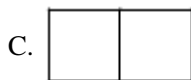
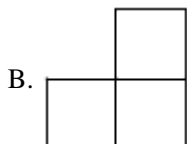
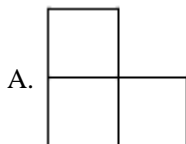
A. $-\frac{1}{4}$

B. $|\frac{1}{4}|$

C. 4

D. -4

2. 从上面看几何体 ，则看到的是下面哪一个图形（ ）



3. 随着京雄城际铁路全线贯通，雄安站同步投入运营，雄安站是京雄城际铁路的终点站，也是雄安新区第一个开工建设的大型基础设施工程，该站为桥式站，主体共 5 层，其中地上 3 层、地下 2 层，总建筑面积 475000 平方米。将 475000 用科学记数法表示为（ ）

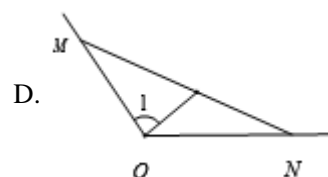
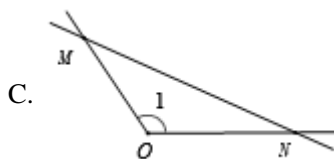
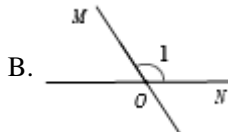
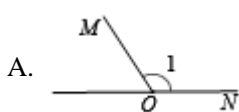
A. 4.75×10^4

B. 4.75×10^5

C. 47.5×10^4

D. 47.5×10^5

4. 下列四个图中，能用 $\angle 1$ 、 $\angle O$ 、 $\angle MON$ 三种方法表示同一个角的是（ ）



5. 有理数 a ， b 在数轴上 对应点的位置如图所示，则下列式子中正确的是（ ）



① $a < 0 < b$ ；② $|a| < |b|$ ；③ $ab > 0$ ；④ $a - b > a + b$

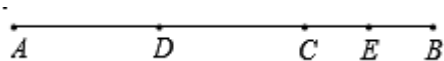
A. ①②

B. ①④

C. ②③

D. ③④

6. 如图，线段 AB 的长为 m ，点 C 为 AB 上一动点（不与 A ， B 重合）， D 为 AC 中点， E 为 BC 中点，随着点 C 的运动，线段 DE 的长度（ ）



- A. 随之变化
 B. 不改变，且为 $\frac{2}{3}m$
 C. 不改变，且为 $\frac{3}{5}m$
 D. 不改变，且为 $\frac{1}{2}m$

7. 《算法统宗》是中国古代数学名著，作者是我国明代数学家程大位。在《算法统宗》中记载：“以绳测井，若将绳三折测之，绳多 4 尺，若将绳四折测之，绳多 1 尺，绳长井深各几何？”

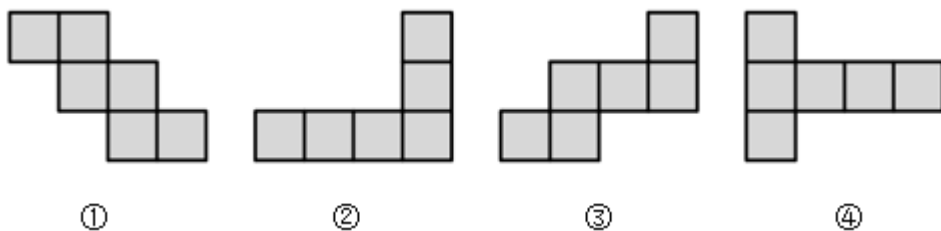
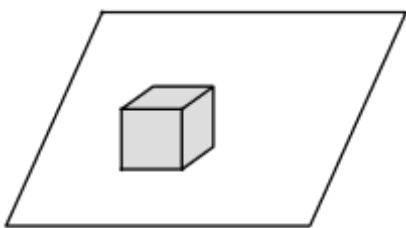
译文：“用绳子测水井深度，如果将绳子折成三等份，井外余绳 4 尺；如果将绳子折成四等份，井外余绳 1 尺。问绳长、井深各是多少尺？”

设井深为 x 尺，根据题意列方程，正确 是（ ）



- A. $3(x+4) = 4(x+1)$
 B. $3x+4=4x+1$
 C. $3(x-4) = 4(x-1)$
 D. $\frac{x}{3}-4 = \frac{x}{4}-1$

8. 如图，白纸上放有一个表面涂满染料的小正方体。在不脱离白纸的情况下，转动正方体，使其各面染料都能印在白纸上，且各面仅能接触白纸一次，则在白纸上可以形成的图形为（ ）

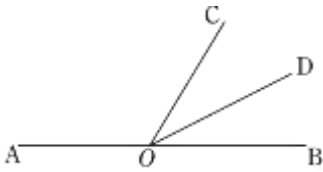


- A. ①②③
 B. ①②
 C. ①③
 D. ②④



二、填空题（本题共 8 道小题，每小题 2 分，共 16 分）

9. 小童买了 3 个练习本，5 支签字笔，设练习本的单价为 m 元，签字笔的单价为 n 元，则小童共花费_____元.
10. $-3ab^2$ 与_____是同类项.
11. 计算： $46^{\circ}25' + 53^{\circ}35' =$ _____.
12. 已知 $|a-2| + (b+3)^2 = 0$ ，则 $(a+b)^{2021} =$ _____.
13. 关于 x 的方程 $2x+a=1-x$ 的解是 $x=-2$ ，则 a 的值为_____.
14. 如图，点 A、O、B 在一条直线上， $\angle AOC=130^{\circ}$ ，OD 是 $\angle BOC$ 平分线，则 $\angle COD=$ _____度.



15. 数轴上点 A 表示的数是 2，点 P 从点 A 开始以每秒 2 个单位的速度在数轴上运动了 3 秒，这时点 P 表示的数是_____.
16. 为了预防新型冠状病毒的传染，人员之间需要保持一米以上的安全距离。某公司会议室共有四行四列座椅，并且相邻两个座椅之间的距离超过一米，为了保证更加安全，公司规定在此会议室开会时，每一行、每一列均不能有连续三人就座。例如图 1 中第一列所示情况不满足条件（其中“√”表示就座人员）。根据该公司要求，该会议室最多可容纳的就座人数为_____人，并在图 2 中画出一种相应的座位安排示意图。

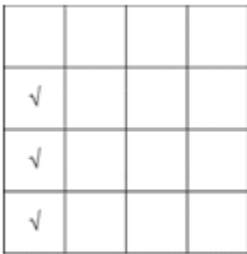


图 1

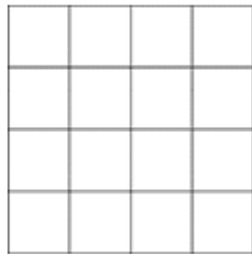


图 2

三、解答题（本题共 12 道小题，第 17-22 题，每小题 5 分；第 23-26 题，每小题 6 分；第 27 题 8 分；第 28 题 6 分，共 68 分）

17. 计算： $10 - (-5) + (-9) + 6$.
18. 计算： $-3^2 + (-12) \times \left| -\frac{1}{2} \right| - 6 \div (-1)$.
19. 解方程： $3(2x-1) = 4x+3$.
20. 解方程： $\frac{5x+3}{4} = 1 - \frac{x-1}{2}$.
21. 先化简，再求值： $3(3x^2 - x - 1) - (9x^2 - x + 3)$ ，其中 $x = -\frac{1}{3}$.



22. 求代数式 $(5a^2 - a) - 2(a^2 - 2a + 1)$ 的值, 其中 $a^2 + a + 3 = 0$

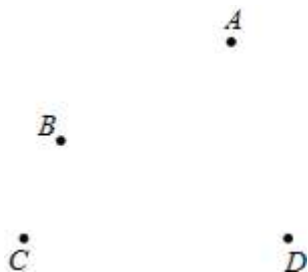
23. 列方程解应用题:

霞云岭国家森林公园是集度假、休闲、养生于一体的旅游胜地. 在放假期间, 小方等同学与家长一起到公园游玩. 下面是公园门票信息:

公园门票票价公示
成人票 每张 45 元
学生票 每张 22 元

小方爸爸说: 咱们共 11 人, 需要花费 380 元. 请你算一算, 他们中有多少成年人? 多少学生? 写出解答过程.

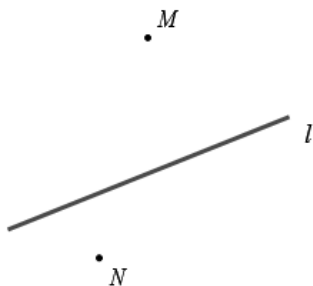
24. 如图, 平面上四个点 A, B, C, D . 按要求完成下列问题:



- (1) 画线段 AC , 连接 BD ;
- (2) 画直线 AB 与射线 DC 相交于点 E ;
- (3) 用量角器度量 $\angle AED$ 的大小为_____ (精确到度).

25. 已知, 如图, 点 M, N 分别代表两个村庄, 直线 l 代表两个村庄之间的一条燃气管道, 根据村民燃气需求, 计划在管道 l 上某处修建一座燃气管理站, 向两村庄接入管道.

- (1) 若计划建一个离村庄 M 最近的燃气管理站, 请画出燃气管理站的位置 (用点 P 表示), 这样做的依据是_____.
- (2) 若考虑到管道铺设费用问题, 希望燃气管理站的位置到村庄 M 、村庄 N 距离之和最小, 画出燃气管理站的位置 (用点 Q 表示), 这样做的依据是_____.



26. 补全解题过程.

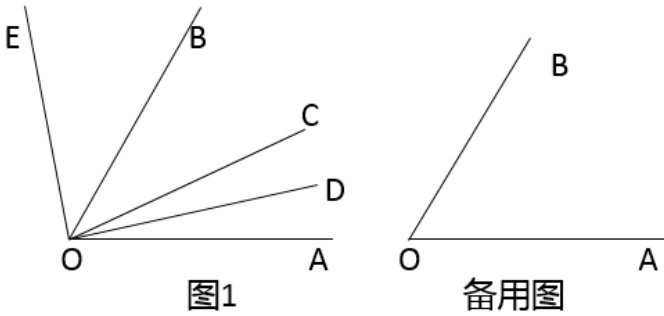
如图所示，点 C 是线段 AB 的中点，延长线段 AB 至点 D ，使 $BD = \frac{1}{3}AB$ ，若 $BC = 3$ ，求线段 CD 的长.



解：∵点 C 是线段 AB 的中点（已知）
 $\therefore AB = \underline{\hspace{2cm}}$ （ $\hspace{2cm}$ ）
 $\because BC = 3$ （已知）
 $\therefore AB = \underline{\hspace{2cm}}$.
 \because 延长线段 AB 至点 D ，使 $BD = \frac{1}{3}AB$ （已知）
 $\therefore BD = \underline{\hspace{2cm}}$.
 $\therefore CD = \underline{\hspace{2cm}} + BD = \underline{\hspace{2cm}}$.

27. 已知： $\angle AOB = 60^\circ$ ，作射线 OC ， OD 为 $\angle AOC$ 平分线；将射线 OD 绕点 O 逆时针旋转 90° 得到射线 OE . 设 $\angle COD = \alpha$ ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)

- (1) 如图 1，射线 OC 在 $\angle AOB$ 内部. 当 $\alpha = 10^\circ$ 时，求 $\angle EOB$ 度数；
- (2) 随着 α 度数的变化，当 $\angle EOB = 2\angle BOC$ 时，求 α 的值.



28. 将 n 个互不相同的整数置于一排，构成一个数组. 在这 n 个数字前任意添加“+”或“-”号，可以得到一个算式. 若运算结果可以为 0，我们就将这个数组称为“运算平衡”数组.

- (1) 数组 1, 2, 3, 4 是否是“运算平衡”数组？若是，请在以下数组中填上相应的符号，并完成运算： $1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 =$
- (2) 若数组 1, 4, 6, m 是“运算平衡”数组，则 m 的值可以是多少？
- (3) 若某“运算平衡”数组中共含有 n 个整数，则这 n 个整数需要具备什么样的规律？





参考答案

一、选择题（本题共 8 道小题，每小题 2 分，共 16 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

1. 【答案】A

【解析】

【分析】

根据互为相反数的定义即可判定选择项.

【详解】∵只有符号不同的两个数互为相反数，

∴ $\frac{1}{4}$ 的相反数是 $-\frac{1}{4}$ ；

故选择：A.

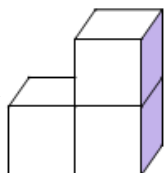
【点睛】此题主要考查了相反数，正确把握相反数的定义是解题关键.

2. 【答案】C

【解析】

【分析】

从上面看几何体只能看到左右并排的正方形，即可求解.



【详解】从上面看几何体，看见两个左右并排的正方形，

故选：C.

【点睛】本题主要考查的是从不同方向观察几何体，锻炼了空间想象能力.

3. 【答案】B

【解析】

【分析】

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. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 ≥ 10 时， n 是正整数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负整数.

【详解】解：475000 这个数用科学记数法表示为： 4.75×10^5 ，

故选择：B.

【点睛】本题考查科学记数法，掌握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，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

4. 【答案】C

【解析】

【分析】

根据角的表示方法和图形选出即可．

【详解】A、图中的 $\angle MON$ 不能用 $\angle O$ 表示，故本选项错误；

B、图中的 $\angle 1$ 和 $\angle O$ 不是表示同一个角，故本选项错误；

C、图中的 $\angle 1$ 、 $\angle O$ 、 $\angle MON$ 表示同一个角，故本选项正确；

D、图中 $\angle 1$ 、 $\angle MON$ 、 $\angle O$ 不表示同一个角，故本选项错误；

故选：C．

【点睛】本题考查了角的表示方法的应用，主要考查学生的理解能力和观察图形的能力．

5. 【答案】A

【解析】

【分析】

先由数轴可得 $a < 0 < b$ ，且 $|a| < |b|$ ，再判定即可．

【详解】解：由图可得： $a < 0 < b$ ，且 $|a| < |b|$ ，

$\therefore ab < 0$ ， $a - b < a + b$ ，

\therefore 正确的有：①②；

故选：A．

【点睛】本题主要考查了数轴，解题的关键是利用数轴确定 a ， b 的取值范围．利用数轴可以比较任意两个实数的大小，即在数轴上表示的两个实数，右边的总比左边的大．

6. 【答案】D

【解析】

【分析】

把 DE 的长度转化为 DC 与 CE 的长度之和，转化为 AB 的长度即可求解．

【详解】 $\because D$ 为 AC 中点， E 为 BC 中点，

$$\therefore DC = \frac{1}{2} AC, CE = \frac{1}{2} BC$$

$$\therefore DE = DC + CE$$





$$= \frac{1}{2} AC + \frac{1}{2} BC$$

$$= \frac{1}{2} AB$$

$$= \frac{1}{2} m$$

故选：D.

【点睛】本题主要考查的是线段动点问题以及线段中点的定义，熟练掌握线段中点的定义是解答本题的关键.

7. 【答案】A

【解析】

【分析】

用代数式表示井深即可得方程. 此题中的等量关系有：①将绳三折测之，绳多四尺；②绳四折测之，绳多一尺.

【详解】解：根据将绳三折测之，绳多四尺，则绳长为： $3(x+4)$ ，根据绳四折测之，绳多一尺，则绳长为： $4(x+1)$ ，

$$\text{故 } 3(x+4) = 4(x+1).$$

故选 A.

【点睛】此题主要考查了由实际问题抽象出一元一次方程，不变的是井深，用代数式表示井深是此题的关键.

8. 【答案】C

【解析】

【分析】

根据图形能否折叠成正方体及各面仅能接触白纸一次逐一分析即可.

【详解】解：①能折叠成正方体且各面仅能接触白纸一次，符合题意；

②不能折叠成正方体，不合题意；

③能折叠成正方体且各面仅能接触白纸一次，符合题意；

④能折叠成正方体但从右向左走完4个正方形后，再向一个方向走后，再去另一个方向需要返回，即接触白纸两次，不符合题意.

故选 C.

【点睛】本题考查了正方体的展开图，利用正方体及其展开图的特点解题.

二、填空题（本题共8道小题，每小题2分，共16分）

9. 【答案】 $(3m+5n)$

【解析】



【分析】

根据“练习本的总费用加上签字笔的总费用”列式即可求解

【详解】解：由题意得小童共花费 $(3m+5n)$ 元.

故答案为: $(3m+5n)$

【点睛】 本题考查了根据题意列代数式, 理解总费用为练习本和签字笔的费用之和是解题关键.

10. **【答案】** ab^2 (不唯一).

【解析】

【分析】

利用同类项概念, 所含字母相同, 相同字母的指数也相同即可写出.

【详解】 利用同类项定义知, $-3ab^2$ 与 ab^2 是同类项.

故答案: ab^2 (不唯一).

【点睛】 本题考查同类项问题, 掌握同类项定义是解题关键.

11. **【答案】** 100°

【解析】

【分析】

先按单位分别相加, 再进位即可.

【详解】解： $46^\circ 25' + 53^\circ 35'$,

$$= 99^\circ 60',$$

$$= 100^\circ.$$

【点睛】 本题主要考查度分秒的计算, 进行角的加减乘除运算, 遇到加法时, 先加再进位; 遇到减法时, 先借位再减; 遇到乘法时, 先乘再进位; 遇到除法时, 先借位再除.

12. **【答案】** -1

【解析】

【分析】

根据非负数的性质求出 a、b 的值, 代入即可求解.

【详解】解：由题意得 $a-2=0$, $b+3=0$,

所以 $a=2$, $b=-3$,

$$\text{所以 } (a+b)^{2021} = (2-3)^{2021} = (-1)^{2021} = -1.$$

故答案为: -1

【点睛】本题考查了绝对值的非负性，乘方的性质，乘方运算，根据题求出 a、b 的值是解题关键.

13. 【答案】 7.

【解析】

【分析】

根据方程解的定义，把 $x=-2$ 代入方程即可得出 a 的值.

【详解】∵关于 x 的方程 $2x+a=1-x$ 的解是 $x=-2$,

$$\therefore -4+a=1+2,$$

$$\therefore a=7,$$

故答案为: 7.

【点睛】本题考查了一元一次方程的解，掌握方程解的定义，以及一元一次方程的解法是解题的关键.

14. 【答案】 25

【解析】

【分析】

先根据邻补角定义求出 $\angle BOC$ 的度数，然后根据角平分线的定义即可求出 $\angle COD$ 度数.

【详解】∵点 A、O、B 在一条直线上， $\angle AOC=130^\circ$,

$$\therefore \angle COB=180^\circ-130^\circ=50^\circ,$$

∵OD 是 $\angle BOC$ 的平分线，

$$\therefore \angle COD=\frac{1}{2}\angle BOC=25^\circ.$$

故答案为 25.

【点睛】此题考查了角平分线的定义及邻补角的定义，解题的关键是根据邻补角的定义求出 $\angle BOC$ 的度数.

15. 【答案】 -4 或 8

【解析】

【分析】

点 P 运动的路程用速度 2 乘以时间 3 求得，点 P 可以从点 A 向左或向右运动，由此得解.

【详解】根据题意得：当点 P 从点 A 向左运动，点 P 表示的数是 $2+2\times 3=8$,

当点 P 从点 A 向右运动，点 P 表示的数是 $2-2\times 3=-4$,

故答案为: -4 或 8.

【点睛】此题考查数轴上点的移动规律：点向右移动，用点表示的数加上移动的距离表示移动后点所表示的数；点向左移动，用点表示的数减去移动的距离表示移动后点所表示的数.

16. 【答案】 11

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



【解析】

【分析】

分步安排每一排就坐，根据第一排与第二排的空座位值是否在同一列分情况安排第三排人员就坐，从而得出结论。

【详解】解：第一步，在第一排安排 3 人就坐，且空出中间一个座位，不妨设空出第二个座位，

第二步，在第二排安排 3 人就坐，且空出中间一个座位，则可空出第二或第三个座位，

第三步，若第二排空出第二个座位，则第三排只能安排一人在第二个座位就坐，

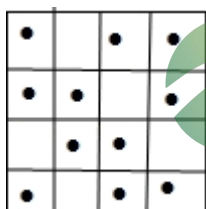
若第四步，在第四排安排 3 人就坐，空出第二或第三个座位，此时会议室共容纳 $3+3+1+3=10$ 人，

重复第三步，若第二步空出第三个座位，则第三排可安排 2 人在中间位置就坐，

重复第四步，在第四排安排 3 人就坐，空出第二个座位，此时会议室共容纳 $3+3+2+3=11$ 人。

故答案为：11。

座位安排如图所示，黑点表示就座人员。



【点睛】本题考查了空间想象能力，按照要求分步安排就座并尽可能多的安排就座是解题关键。

三、解答题（本题共 12 道小题，第 17-22 题，每小题 5 分；第 23-26 题，每小题 6 分；第 27 题 8 分；第 28 题 6 分，共 68 分）

17. 【答案】 12

【解析】

【分析】

直接利用有理数加减法则运算即可。

【详解】原式 $= 10+5-9+6$
 $= 12.$

【点睛】本题主要考查的是有理数的加减运算，熟练掌握有理数的加减运算法则是解答本题的关键。

18. 【答案】 -9

【解析】

【分析】根据含有乘方运算的有理数混合运算法则计算。



【详解】原式 $= -9 + (-12) \times \frac{1}{2} + 6$

$$= -9 - 6 + 6$$

$$= -9$$

【点睛】本题考查含有乘方运算的有理数混合运算，熟记运算法则，注意计算顺序是解题关键。

19. 【答案】 $x = 3$

【解析】

【分析】

方程去括号，移项合并，将 x 系数化为 1，即可求出解。

【详解】解：去括号，得 $6x - 3 = 4x + 3$ ，

移项合并同类项，得 $2x = 6$ ，

将系数化为 1，得 $x = 3$ 。

【点睛】此题考查了解一元一次方程，其步骤为：去分母，去括号，移项合并，将未知数系数化为 1，求出解。

20. 【答案】 $x = \frac{3}{7}$

【解析】

【分析】

根据解一元一次方程的一般步骤求解即可。

【详解】解： $\frac{5x+3}{4} = 1 - \frac{x-1}{2}$

去分母得 $5x+3=4-2(x-1)$ ，

去括号得 $5x+3=4-2x+2$ ，

移项得 $5x+2x=4+2-3$ ，

合并同类项得 $7x=3$ ，

系数化 1 得 $x = \frac{3}{7}$ 。

【点睛】本题考查了一元一次方程的解法，熟练掌握解一元一次方程的一般步骤是解题关键。

21. 【答案】 $-2x - 6$ ； $-5\frac{1}{3}$ 。

【解析】

【分析】





先对整式去括号，合并同类项进行化简，然后代入求值即可。

【详解】解： $3(3x^2 - x - 1) - (9x^2 - x + 3)$,

$$= 9x^2 - 3x - 3 - 9x^2 + x - 3,$$

$$= -2x - 6,$$

当 $x = -\frac{1}{3}$ 时，

$$\text{原式} = -2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 6 = -5\frac{1}{3}.$$

【点睛】本题主要考查整式的化简求值，熟练掌握去括号法则，同类项与合并同类项法则是解题的关键。

22. 【答案】 -11

【解析】

【分析】

原式去括号合并同类项，把已知等式变形后代入计算即可。

【详解】解： $(5a^2 - a) - 2(a^2 - 2a + 1) = 5a^2 - a - 2a^2 + 4a - 2$

$$= 3a^2 + 3a - 2$$

$$= 3(a^2 + a) - 2$$

$$\because a^2 + a + 3 = 0$$

$$\therefore a^2 + a = -3$$

$$\therefore 3(a^2 + a) - 2 = 3 \times (-3) - 2 = -11$$

\therefore 代数式 $(5a^2 - a) - 2(a^2 - 2a + 1)$ 的值为：-11.

【点睛】此题考查的是整式的加减以及化简求值，熟练掌握运算法则是解答本题的关键。

23. 【答案】 一共去了 6 个成人， 5 个学生.

【解析】

【分析】

设一共去了 x 个成人，则去了 $(11-x)$ 个学生，根据总价=单价×数量结合成人票及学生票的价格，即可得出关于 x 的一元一次方程，解之即可得出结论.

【详解】解：设一共去了 x 个成人，则去了 $(11-x)$ 个学生，

根据题意得： $45x + 22 \times (11-x) = 380$,

解得：x=6，

∴11-x=5.

答：一共去了6个成人，5个学生.

【点睛】本题考查了一元一次方程的应用，解题的关键是根据总价=单价×数量结合成人票及学生票的价格，列出关于x的一元一次方程.

24. 【答案】(1) 答案见详解；(2) 答案见详解；(3) 31°

【解析】

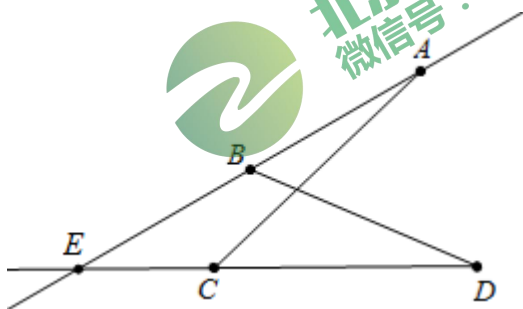
【分析】

(1) 画线段AC、BD即可；

(2) 画射线DC、直线AB即可，交点记为E；

(3) 用量角器测量出∠AED的大小即可.

【详解】解：(1) (2) 如图所示：



(3) 测量可得∠AED=31°.

故答案为：31°.

【点睛】本题考查的是射线、直线、线段以及角，关键是掌握射线、直线、线段的性质.

25. 【答案】(1) 画图见详解，垂线段最短；(2) 画图见详解，两点之间，线段最短.

【解析】

【分析】

(1) 根据连结直线外一点M，与直线上个点的所有线中，垂线段最短，过点M作MP⊥直线l，则P点为所求；

(2) 利用所有连结两点的线中，线段最短，连结MN与直线l交于Q，则Q点为所求.

【详解】(1) ∵计划建一个离村庄M最近的燃气管站，

过点M作MP⊥直线l，

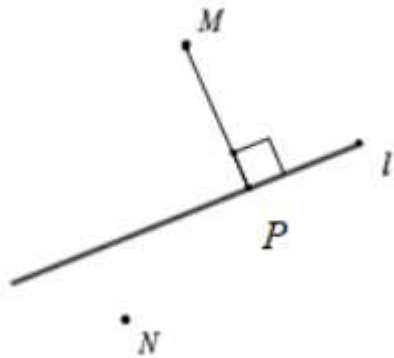
则MP为垂线段，

∴点P为所求，



根据连结直线外一点 M ，与直线上个点 所有线中，垂线段最短，

故答案为：垂线段最短；



(2) \because 燃气管理站的位置到村庄 M 、村庄 N 距离之和最小，

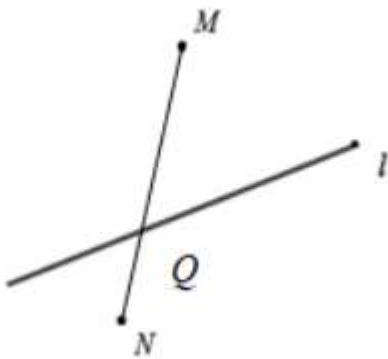
\therefore 连结 MN ，

\because 根据所有连结两点的线中，线段最短

$\therefore MQ+NQ=MN$ ，

\therefore 点 Q 为所求.

故答案为：两点之间，线段最短.



【点睛】 本题考查垂线段最短，与两点之间，线段最短问题，掌握垂线段，与线段的定义，会利用垂线段最短，与两点之间，线段最短问题解释生活中实际问题是解题关键.

26. 【答案】 $2BC$ (线段中点的定义) ; 6 ; 2 ; BC , 5

【解析】

【分析】

根据线段中点的定义求出 AB ，根据已知求出 BD ，代入 $CD=BC+BD$ 即可求解.

【详解】 解： \because 点 C 是线段 AB 的中点 (已知)

$\therefore AB=2BC$ (线段中点的定义)

$\because BC=3$ (已知)



$$\therefore AB = 6.$$

\therefore 延长线段 AB 至点 D , 使 $BD = \frac{1}{3}AB$ (已知)

$$\therefore BD = 2.$$

$$\therefore CD = BC + BD = 5.$$

故答案为: $2BC$ (线段中点的定义); 6 ; 2 ; BC , 5 .

【点睛】 本题考查了求两点之间距离以及线段中点的定义, 能够求出 BD 的长是解答本题的关键.

27. **【答案】** (1) $\angle EOB = 40^\circ$; (2) $\alpha = 50^\circ$ 或 $\alpha = 18^\circ$

【解析】

【分析】

(1) 根据角平分线的性质, 可求出 $\angle AOC = 20^\circ$, 根据旋转的性质可知 $\angle EOD = 90^\circ$, 即可求解 $\angle EOB$ 的度数;

(2) 分两种情况讨论: 射线 OC 在 $\angle AOB$ 内、射线 OC 在 $\angle AOB$ 外, 根据 $\angle EOB = 2\angle BOC$ 等量关系列出等式求解即可.

【详解】 解: (1) $\because OD$ 为 $\angle AOC$ 平分线, $\angle COD = 10^\circ$

$$\therefore \angle AOC = 20^\circ,$$

\therefore 将射线 OD 绕点 O 逆时针旋转 90° 得到射线 OE ,

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

$$\therefore \angle EOC = 70^\circ, \angle BOC = 40^\circ$$

$$\therefore \angle EOB = 40^\circ$$

(2) 分两种情况: ①射线 OC 在 $\angle AOB$ 内; ②射线 OC 在 $\angle AOB$ 外

①射线 OC 在 $\angle AOB$ 内

$\because OD$ 为 $\angle AOC$ 平分线, $\angle COD = \alpha (0^\circ < \alpha < 90^\circ)$,

$$\therefore \angle AOC = 2\alpha$$

$$\therefore \angle BOC = 60^\circ - 2\alpha$$

$$\therefore \angle EOB = \angle EOD - \angle BOC - \angle COD$$

$$= 90^\circ - (60^\circ - 2\alpha) - \alpha$$

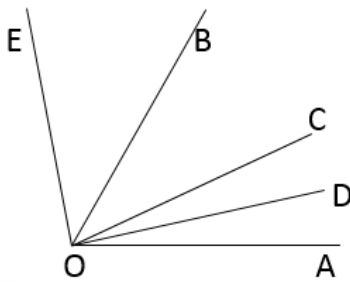
$$= 30^\circ + \alpha$$

$$\therefore \angle EOB = 2\angle BOC$$



$$\therefore 30^\circ + \alpha = 2(60^\circ - 2\alpha)$$

$$\therefore \alpha = 18^\circ$$



②射线 OC 在 $\angle AOB$ 外

$\because OD$ 为 $\angle AOC$ 平分线, $\angle COD = \alpha (0^\circ < \alpha < 90^\circ)$

$$\therefore \angle AOC = 2\alpha$$

$$\therefore \angle BOD = 60^\circ - \alpha, \quad \angle BOC = 2\alpha - 60^\circ$$

$$\therefore \angle EOB = \angle EOD - \angle BOD$$

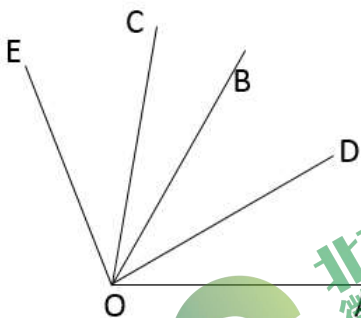
$$= 30^\circ + \alpha$$

$$\therefore \angle EOB = 2\angle BOC$$

$$\therefore 30^\circ + \alpha = 2(2\alpha - 60^\circ)$$

$$\therefore \alpha = 50^\circ$$

综上所述: $\alpha = 50^\circ$ 或 $\alpha = 18^\circ$



【点睛】 本题主要考查的是角平分线的性质以及角的求解, 熟练掌握角平分线的性质是解答本题的关键.

28. **【答案】** (1) 是, $+1-2-3+4=0$; (2) $m=\pm 1, \pm 3, \pm 9, \pm 11$; (3) 这 n 个整数互不相同, 在这 n 个数字前任意添加“+”或“-”号后运算结果为 0.

【解析】

【分析】

(1) 根据“运算平衡”数组的定义即可求解;



(2) 根据“运算平衡”数组的定义得到关于 m 的方程，解方程即可；

(3) 根据“运算平衡”数组 定义可以得到 n 个数的规律.

【详解】解：(1) 数组 1, 2, 3, 4 是“运算平衡”数组， $+1-2-3+4=0$ ；

(2) 要使数组 1, 4, 6, m 是“运算平衡”数组，有以下情况：

$1+4+6+m=0$ ； $-1+4+6+m=0$ ； $1-4+6+m=0$ ； $1+4-6+m=0$ ； $1+4+6-m=0$ ； $-1-4+6+m=0$ ； $-1+4-6+m=0$ ； $-1+4+6-m=0$ ；
 $1-4-6+m=0$ ； $1-4+6-m=0$ ； $1+4-6-m=0$ ； $-1-4-6+m=0$ ； $-1-4+6-m=0$ ， $-1+4-6-m=0$ ， $1-4-6-m=0$ ； $-1-4-6-m=0$ ；共 16
中情况，

经计算得 $m=\pm 1, \pm 3, \pm 9, \pm 11$ ；

(3) 这 n 个整数互不相同，在这 n 个数字前任意添加“+”或“-”号后运算结果为 0.

【点睛】 本题考查了新定义问题，理解“运算平衡”数组的定义是解题关键.

