

2024-2025 学年北京市西城区育才学校七年级（上）期中数学试卷

一、选择题（共 18 分，每题 2 分）

1.（2 分）-2 的绝对值是（ ）

A. 2

B. -2

C. $\frac{1}{2}$

D. $-\frac{1}{2}$

2.（2 分）近十年来，我国居民人均可支配收入从 16500 元增加到 35100 元．将 35100 用科学记数法表示应为（ ）

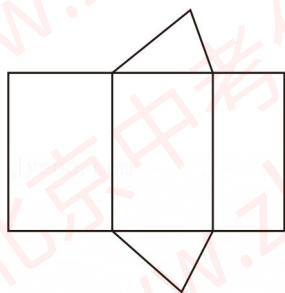
A. 351×10^2

B. 3.51×10^3

C. 3.51×10^4

D. 0.351×10^4

3.（2 分）如图是某个几何体的展开图，该几何体是（ ）



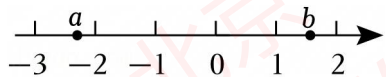
A. 三棱柱

B. 三棱锥

C. 四棱柱

D. 圆柱

4.（2 分）有理数 a , b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是（ ）



A. $a > b$

B. $ab > 0$

C. $|a| > |b|$

D. $-a < 0$

5.（2 分）下列计算正确的是（ ）

A. $5a + 2a = 7a^2$

B. $5a - 2b = 3ab$

C. $5a - 2a = 3$

D. $-ab^3 + 2ab^3 = ab^3$

6.（2 分）若 $a^2 = 6$ ，则下列说法正确的是（ ）

A. a 是 6 的算术平方根

B. a 是 6 的平方根

C. 6 是 a 的平方根

D. $a = \sqrt{6}$

7.（2 分）如图，利用工具测量角，有如下 4 个结论：

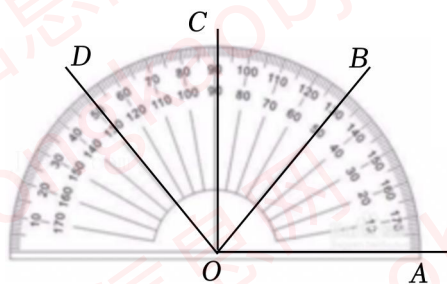
① $\angle AOC = 90^\circ$ ；

② $\angle AOB = \angle BOC$ ；

③ $\angle AOB$ 与 $\angle BOC$ 互为余角；

④ $\angle AOB$ 与 $\angle AOD$ 互为补角．

上述结论中，所有正确结论的序号是（ ）

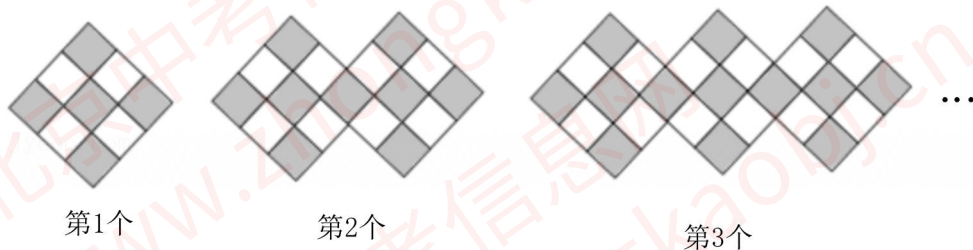


- A. ①②③ B. ①② C. ③④ D. ①③④

8. (2分) 已知 $x+3y=3$, 则 $5-x-3y$ 的值是 ()

- A. 8 B. 2 C. -2 D. -8

9. (2分) 如图是一组有规律的图案, 它们是由边长相等的小正方形组成, 其中部分小正方形涂有阴影, 按照这样的规律, 第 n 个图案中涂有阴影的小正方形为 (用含有 n 的代数式表示) ()



- A. $4+5(n-1)$ B. $4+4n$ C. $5+4(n-1)$ D. $5+4n$

二、填空题 (共 18 分, 每题 2 分)

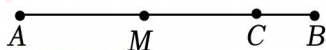
10. (2分) 用四舍五入法把 4.259 精确到 0.01, 所得到的近似数为 _____.

11. (2分) 若 $\angle\alpha=15^\circ 35'$, $\angle\beta=10^\circ 25'$, 则 $\angle\alpha+\angle\beta=$ _____.

12. (2分) 若 $|x+1|+(y-8)^2=0$, 则 $x-y$ 的值为 _____.

13. (2分) 写出一个同时满足以下两个条件的单项式: ①系数是负数; ②次数是 5. 这个单项式可以是: _____.

14. (2分) 如图, 点 C 在线段 AB 上, 若 $AB=10$, $BC=2$, 点 M 是线段 AC 的中点, 则 MB 的长为 _____.



15. (2分) 关于 x 的一元一次方程 $5x-a=3$ 的解为 $x=1$, 则 a 的值为 _____.

16. (2分) 一种商品每件成本为 a 元, 按成本增加 25% 定价, 售出 60 件, 可盈利 _____ 元 (用含 a 的式子表示).

17. (2分) 已知 $x=\sqrt{25}$, y 是 4 的算术平方根, 则 $3x-2y$ 的值为 _____.

18. (2分) 如图, 点 M 在线段 AN 的延长线上, 且线段 $MN=10$, 第一次操作: 分别取线段 AM 和 AN 的中点 M_1 、 N_1 ; 第二次操作: 分别取线段 AM_1 和 AN_1 的中点 M_2 , N_2 ; 第三次操作: 分别取线段 AM_2 和 AN_2 的中点 M_3 , N_3 ; ... 连续这样操作 15 次, 则每次的两个中点所形成的所有线段之和 $M_1N_1+M_2N_2+\dots$

$$+M_{15}N_{15}=\underline{\hspace{2cm}}.$$



三、解答题（共 64 分）

19.（16 分）计算：

(1) $15 - (-4) + 1$;

(2) $2 \times (-3)^2 + 24 \div (-\frac{2}{3})$;

(3) $-12 \times (\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{5}{6})$;

(4) $-3^2 + 4 \div (-2) - |-\frac{1}{5}| \times 10$.

20.（6 分）如图，已知平面上四个点 A , B , C , D ，请按要求完成下列问题：

(1) 画直线 AC ，射线 AB ，连接 CD ；

(2) 在射线 AB 上求作点 M ，使得 $AM=CD$ （保留作图痕迹）；

(3) 请在直线 AC 上确定一点 N ，使点 N 到点 M 与到点 D 的距离之和最短，并写出画图的依据.



21.（6 分）先化简，再求值： $3ab^2+a^2b-2(2ab^2-a^2b)$ ，其中 $a=2$, $b=-1$.

22.（10 分）解下列方程：

(1) $5x - (1+3x) = 5$;

(2) $\frac{5x+2}{3} - \frac{x-1}{2} = 1$.

23.（6 分）完成下面的解答.

如图， OE 是直角 $\angle AOB$ 的角平分线， OD 是 $\angle BOC$ 的角平分线，若 $\angle EOD=70^\circ$ ，求 $\angle BOC$ 的度数.

解： $\because \angle AOB$ 是直角，

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

$\because OE$ 是直角 $\angle AOB$ 的角平分线，

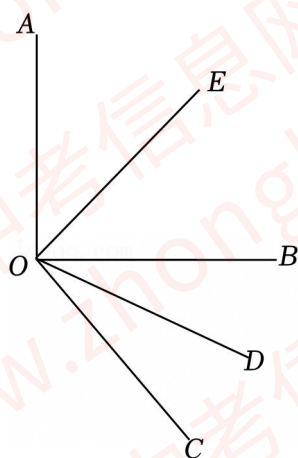
$$\therefore \angle BOE=\frac{1}{2}\angle AOB=\underline{\hspace{1cm}}^\circ (\underline{\hspace{1cm}}) (\text{填推理的依据}).$$

$$\because \angle EOD=70^\circ,$$

$$\therefore \angle BOD = \angle EOD - \angle \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}^\circ.$$

$\because OD$ 是 $\angle BOC$ 的角平分线,

$$\therefore \angle BOC = 2\angle \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}^\circ.$$



24. (6分) 某市出租车收费标准如下表所示, 根据此收费标准, 解决下列问题:.

行驶里程	收费标准
不超出 $3km$ 的部分	起步价 7 元, 燃油附加费 1 元
超出 $3km$ 不超出 $6km$ 的部分	1.6 元/ km
超出 $6km$ 的部分	2.4 元/ km

(1) 若行驶路程为 $5km$, 则打车费用为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 元;

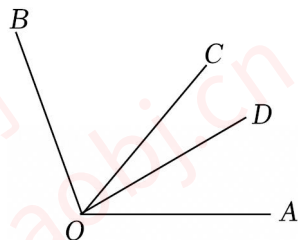
(2) 若行驶路程为 x (km) ($x > 6$), 则打车费用为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 元; (用含 x 的代数式表示)

(3) 当打车费用为 27.2 元时, 行驶路程为多少千米?

25. (7分) 如图, OC 是 $\angle AOB$ 的平分线, $\angle COD = 20^\circ$.

(1) 若 $\angle AOD = 30^\circ$, 求 $\angle AOB$ 的度数.

(2) 若 $\angle BOD = 2\angle AOD$, 求 $\angle AOB$ 的度数.



26. (7分) “幸福是奋斗出来的”, 在数轴上, 若 C 到 A 的距离刚好是 3, 则 C 点叫做 A 的“幸福点”, 若 C 到 A 、 B 的距离之和为 6, 则 C 叫做 A 、 B 的“幸福中心”

(1) 如图 1, 点 A 表示的数为 -1, 则 A 的幸福点 C 所表示的数应该是 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 如图2, M 、 N 为数轴上两点, 点 M 所表示的数为4, 点 N 所表示的数为-2, 点 C 就是 M 、 N 的幸福中心, 则 C 所表示的数可以是 _____ (填一个即可);

(3) 如图3, A 、 B 、 P 为数轴上三点, 点 A 所表示的数为-1, 点 B 所表示的数为4, 点 P 所表示的数为8, 现有一只电子蚂蚁从点 P 出发, 以2个单位每秒的速度向左运动, 当经过多少秒时, 电子蚂蚁是 A 和 B 的幸福中心?

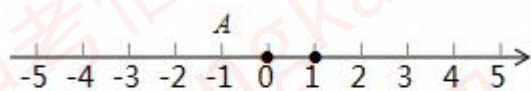


图1

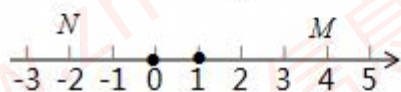


图2

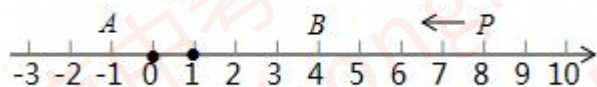


图3

四、选做题 (共 10 分, 第 25 题 4 分, 第 26 题 6 分)

27. 计算题

$$(1) \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \cdots + \frac{1}{2009 \times 2010};$$

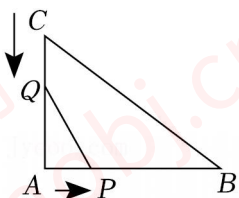
$$(2) \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \cdots + \frac{1}{1+2+3+\cdots+2009+2010}.$$

28. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle A=90^\circ$, 点 P 从点 A 开始以 2cm/s 的速度沿 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的方向移动, 点 Q 从点 C 开始以 1cm/s 的速度沿 $C \rightarrow A \rightarrow B$ 的方向移动. 若 $AB=16\text{cm}$, $AC=12\text{cm}$, $BC=20\text{cm}$, 已知点 P , Q 同时出发, 设运动时间为 t 秒.

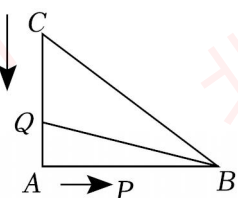
(1) 如图①, 若点 P 在线段 AB 上运动, 点 Q 在线段 CA 上运动, 当 t 为何值时, $QA=AP$;

(2) 如图②, 点 Q 在线段 CA 上运动, 当 t 为何值时, $\triangle QAB$ 的面积等于 $\triangle ABC$ 面积的 $\frac{1}{4}$;

(3) 当点 P 到达点 C 时, P 、 Q 两点都停止运动, 当 t 为何值时, $AQ=BP$.



图①



图②

2024-2025 学年北京市西城区育才学校七年级（上）期中数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 9 小题）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案	A	C	A	C	D	B	D	B	C

一、选择题（共 18 分，每题 2 分）

1.（2 分）- 2 的绝对值是（ ）

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

【分析】根据负数的绝对值等于它的相反数解答.

【解答】解：- 2 的绝对值是 2，

即 $|- 2|=2$.

故选：A.

【点评】本题考查了绝对值的性质：正数的绝对值是它本身；负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0.

2.（2 分）近十年来，我国居民人均可支配收入从 16500 元增加到 35100 元，将 35100 用科学记数法表示应为（ ）

- A. 351×10^2 B. 3.51×10^3 C. 3.51×10^4 D. 0.351×10^4

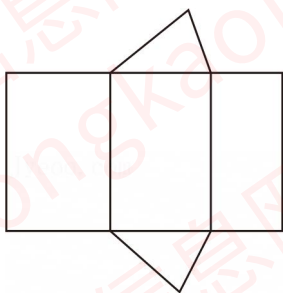
【分析】科学记数法的表示形式为 $a\times 10^n$ 的形式，其中 $1\leq |a|<10$ ， n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值 ≥ 10 时， n 是正整数；当原数的绝对值 <1 时， n 是负整数．

【解答】解： $35100=3.51\times 10^4$.

故选：C.

【点评】此题考查科学记数法的表示方法，正确记忆科学记数法的表示形式和 a ， n 的值的取值要求是解题关键．

3.（2 分）如图是某个几何体的展开图，该几何体是（ ）



- A. 三棱柱 B. 三棱锥 C. 四棱柱 D. 圆柱

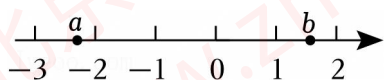
【分析】通过展开图的面数，展开图的各个面的形状进行判断即可.

【解答】解：从展开图可知，该几何体有五个面，两个三角形的底面，三个长方形的侧面，因此该几何体是三棱柱，

故选：A.

【点评】本题考查棱柱的展开与折叠，掌握棱柱展开图的特征是正确判断的关键.

4. (2分) 有理数 a , b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是 ()



- A. $a > b$ B. $ab > 0$ C. $|a| > |b|$ D. $-a < 0$

【分析】根据有理数 a 、 b 在数轴上对应点的位置进行判断即可.

【解答】解：由数轴可知， $-3 < a < -2$ ， $1 < b < 2$ ，

$\therefore a < b$ ， $ab < 0$ ， $|a| > |b|$ ， $-a > 0$ ，

$\therefore$ 故选项 ABD 不符合题意，只有选项 C 是符合题意.

故选：C.

【点评】本题主要考查了数轴，能够根据有理数 a 、 b 在数轴上对应点的位置进行判断是解题的关键.

5. (2分) 下列计算正确的是 ()

- A. $5a + 2a = 7a^2$ B. $5a - 2b = 3ab$
C. $5a - 2a = 3$ D. $-ab^3 + 2ab^3 = ab^3$

【分析】根据合并同类项：系数相加字母部分不变，可得答案.

【解答】解：A、系数相加字母部分不变，故 A 错误；

B、不是同类项不能合并，故 B 错误；

C、系数相加字母部分不变，故 C 错误；

D、系数相加字母部分不变，故 D 正确；

故选：D.

【点评】本题考查了合并同类项，合并同类项是系数相加字母部分不变.

6. (2分) 若 $a^2=6$, 则下列说法正确的是 ()

- A. a 是 6 的算术平方根
B. a 是 6 的平方根
C. 6 是 a 的平方根
D. $a=\sqrt{6}$

【分析】根据算术平方根、平方根的定义解决此题.

【解答】解: A. 根据算术平方根的定义 (若正数 a 的平方等于 x , 那么 a 是 x 的算术平方根), 那么当 $a<0$, a 不是 6 的算术平方根, 故 A 错误.

B. 根据平方根的定义 (若 a 的平方等于 x , 那么 a 是 x 的平方根), 那么 a 是 6 的平方根, 故 B 正确.

C. 根据平方根的定义 (若 a 的平方等于 x , 那么 a 是 x 的平方根), 那么 a 是 6 的平方根, 故 C 错误.

D. 根据平方根的定义, 由 $a^2=6$, 则 $a=\pm\sqrt{6}$, 故 D 错误.

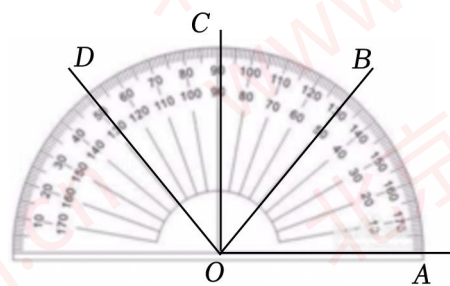
故选: B.

【点评】本题主要考查算术平方根、平方根, 熟练掌握算术平方根、平方根的定义是解决本题的关键.

7. (2分) 如图, 利用工具测量角, 有如下 4 个结论:

- ① $\angle AOC=90^\circ$;
② $\angle AOB=\angle BOC$;
③ $\angle AOB$ 与 $\angle BOC$ 互为余角;
④ $\angle AOB$ 与 $\angle AOD$ 互为补角.

上述结论中, 所有正确结论的序号是 ()



- A. ①②③
B. ①②
C. ③④
D. ①③④

【分析】根据余角和补角的定义, 进行计算逐一判断即可解答.

【解答】解: ① $\angle AOC=90^\circ$, 故①正确;

② $\because \angle AOB=50^\circ$, $\angle BOC=\angle AOC-\angle AOB=90^\circ-50^\circ=40^\circ$,
 $\therefore \angle AOB \neq \angle BOC$,

故②不正确;

③ $\because \angle AOB+\angle BOC=90^\circ$,
 $\therefore \angle AOB$ 与 $\angle BOC$ 互为余角,

故③正确；

④ $\because \angle AOB=50^\circ$ ， $\angle AOD=130^\circ$ ，

$\therefore \angle AOB+\angle AOD=180^\circ$ ，

$\therefore \angle AOB$ 与 $\angle AOD$ 互为补角，

故④正确；

所以，上述结论中，所有正确结论的序号是①③④，

故选：D.

【点评】本题考查了余角和补角，熟练掌握余角和补角的定义是解题的关键.

8. (2分) 已知 $x+3y=3$ ，则 $5-x-3y$ 的值是 ()

A. 8

B. 2

C. -2

D. -8

【分析】整理化简代数式，整体代入求值.

【解答】解： $\because x+3y=3$ ，

$\therefore 5-x-3y$

$=5-(x+3y)$

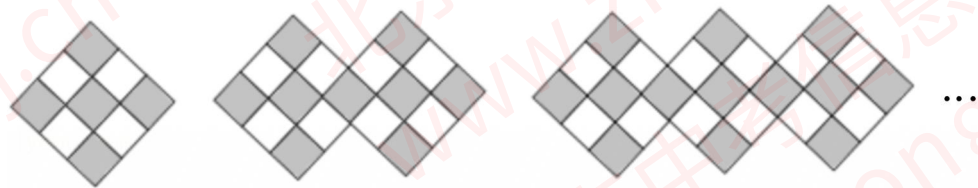
$=5-3$

$=2$ ，

故选：B.

【点评】本题考查了代数式求值，解题的关键是掌握整体代入求值.

9. (2分) 如图是一组有规律的图案，它们是由边长相等的小正方形组成，其中部分小正方形涂有阴影，按照这样的规律，第 n 个图案中涂有阴影的小正方形为 (用含有 n 的代数式表示) ()



第1个

第2个

第3个

A. $4+5(n-1)$

B. $4+4n$

C. $5+4(n-1)$

D. $5+4n$

【分析】观察不难发现，后一个图案比前一个图案多4个涂有阴影的小正方形，然后写出第 n 个图案的涂有阴影的小正方形的个数即可.

【解答】解：由图可得，第1个图案涂有阴影的小正方形的个数为5，

第2个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5+4\times 1=9$ ，

第3个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5+4\times 2=13$ ，

…,

第 n 个图案涂有阴影的小正方形的个数为 $5+4(n-1)=4n+1$.

故选: C.

【点评】 本题是对图形变化规律的考查, 观察出“后一个图案比前一个图案多 4 个基础图形”是解题的关键.

二、填空题 (共 18 分, 每题 2 分)

10. (2 分) 用四舍五入法把 4.259 精确到 0.01, 所得到的近似数为 4.26 .

【分析】 把千分位上的数字 9 进行四舍五入即可.

【解答】 解: 用四舍五入法把 4.259 精确到 0.01, 所得到的近似数为 4.26.

故答案为: 4.26.

【点评】 本题考查了近似数: “精确度” 是近似数的常用表现形式.

11. (2 分) 若 $\angle\alpha=15^\circ 35'$, $\angle\beta=10^\circ 25'$, 则 $\angle\alpha+\angle\beta=$ 26° .

【分析】 利用度、分、秒分别相加即可, 再注意秒的结果若满 60, 则转化为 1 分.

【解答】 解: $\because \angle\alpha=15^\circ 35'$, $\angle\beta=10^\circ 25'$,

$\therefore \angle\alpha+\angle\beta=15^\circ 35'+10^\circ 25'=26^\circ$.

故答案为: 26° .

【点评】 考查了度分秒的换算, 此类题是进行度、分、秒的加法计算, 相对比较简单, 注意以 60 为进制即可.

12. (2 分) 若 $|x+1|+(y-8)^2=0$, 则 $x-y$ 的值为 -9 .

【分析】 利用非负数的性质得出 x 、 y 的值, 代入计算得出答案.

【解答】 解: $\because |x+1|+(y-8)^2=0$,

$\therefore x+1=0$, $y-8=0$,

解得: $x=-1$, $y=8$,

故 $x-y=-1-8=-9$.

故答案为: -9.

【点评】 本题考查非负数的性质, 掌握非负数的意义和性质是正确解答的前提.

13. (2 分) 写出一个同时满足以下两个条件的单项式: ①系数是负数; ②次数是 5. 这个单项式可以是:

$-8xyz^3$ (答案不唯一) .

【分析】 根据单项式的系数, 次数的定义即可解答.

【解答】 解: 一个单项式满足下列两个条件: ①系数是负数; ②次数是 5, 这个单项式可以是: $-8xyz^3$

(答案不唯一).

故答案为: $-8xyz^3$ (答案不唯一).

【点评】 本题考查了单项式, 熟练掌握单项式的系数, 次数的定义是解题的关键.

14. (2 分) 如图, 点 C 在线段 AB 上, 若 $AB=10$, $BC=2$, 点 M 是线段 AC 的中点, 则 MB 的长为 6 .



【分析】 由 $AB=10$, $BC=2$, 可得 AC 的长, 又 M 是线段 AC 的中点, 可得 $CM=4$, 相加即得答案.

【解答】 解: $\because AB=10$, $BC=2$,

$$\therefore AC=8,$$

$\because AB=10$, M 是线段 AC 的中点,

$$\therefore CM=\frac{1}{2}AC=4,$$

$$\therefore MB=CM+BC=6,$$

故答案为: 6.

【点评】 本题考查线段的中点及线段的和差, 解题的关键是掌握线段中点的概念.

15. (2 分) 关于 x 的一元一次方程 $5x - a = 3$ 的解为 $x=1$, 则 a 的值为 2 .

【分析】 将 $x=1$ 代入原方程, 可得出关于 a 的一元一次方程, 解之即可得出 a 的值.

【解答】 解: 将 $x=1$ 代入原方程得 $5 \times 1 - a = 3$,

解得: $a=2$,

$\therefore a$ 的值为 2.

故答案为: 2.

【点评】 本题考查了一元一次方程的解, 牢记“使一元一次方程左右两边相等的未知数的值叫做一元一次方程的解”是解题的关键.

16. (2 分) 一种商品每件成本为 a 元, 按成本增加 25% 定价, 售出 60 件, 可盈利 $15a$ 元 (用含 a 的式子表示).

【分析】 根据售价 - 成本 = 利润得出结论即可.

【解答】 解: $a(1+25\%) \times 60 - 60a = 15a$ (元),

故答案为: $15a$.

【点评】 本题主要考查列代数式的知识, 根据售价 - 成本 = 利润列出代数式是解题的关键.

17. (2 分) 已知 $x = \sqrt{25}$, y 是 4 的算术平方根, 则 $3x - 2y$ 的值为 11 .

【分析】首先依据算术平方根的定义求得 x 、 y 的值，从而可求得代数式 $3x - 2y$ 的值.

【解答】解：∵ $x = \sqrt{25}$ ， y 是 4 的算术平方根，

$$\therefore x = 5, y = 2,$$

$$\therefore 3x - 2y = 3 \times 5 - 2 \times 2 = 11,$$

故答案为：11.

【点评】本题主要考查的是算术平方根，熟练掌握相关定义是解题的关键.

18. (2 分) 如图，点 M 在线段 AN 的延长线上，且线段 $MN = 10$ ，第一次操作：分别取线段 AM 和 AN 的中点 M_1 、 N_1 ；第二次操作：分别取线段 AM_1 和 AN_1 的中点 M_2 ， N_2 ；第三次操作：分别取线段 AM_2 和 AN_2 的中点 M_3 ， N_3 ；……连续这样操作 15 次，则每次的两个中点所形成的所有线段之和 $M_1N_1 + M_2N_2 + \cdots$

$$+ M_{15}N_{15} = \frac{5(2^{15}-1)}{2^{14}}.$$



【分析】根据中点的定义进行计算即可》

【解答】解：∵ AM 和 AN 的中点 M_1 、 N_1 ，即 $AM_1 = \frac{1}{2}AM$ ， $AN_1 = \frac{1}{2}AN$ ，

$$\therefore M_1N_1 = AM_1 - AN_1 = \frac{1}{2}(AM - AN) = \frac{1}{2}MN,$$

$$\text{同理可得, } M_2N_2 = \frac{1}{2}M_1N_1 = \frac{1}{2^2}MN,$$

$$M_3N_3 = \frac{1}{2}M_2N_2 = \frac{1}{2^3}MN,$$

$$M_4N_4 = \frac{1}{2}M_3N_3 = \frac{1}{2^4}MN,$$

...

$$M_{15}N_{15} = \frac{1}{2}M_{14}N_{14} = \frac{1}{2^{15}}MN,$$

$$\therefore M_1N_1 + M_2N_2 + \cdots + M_{15}N_{15}$$

$$= \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \cdots + \frac{1}{2^{14}} + \frac{1}{2^{15}} \right) MN$$

$$= \left(1 - \frac{1}{2^{15}} \right) MN$$

$$= \left(1 - \frac{1}{2^{15}} \right) \times 10$$

$$= \frac{2^{15}-1}{2^{15}} \times 10$$

$$= \frac{5(2^{15}-1)}{2^{14}}.$$

【点评】 本题考查两点间的距离，掌握线段中点的定义是正确解答的关键.

三、解答题（共 64 分）

19.（16 分）计算：

(1) $15 - (-4) + 1$;

(2) $2 \times (-3)^2 + 24 \div (-\frac{2}{3})$;

(3) $-12 \times (\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{5}{6})$;

(4) $-3^2 + 4 \div (-2) - |-\frac{1}{5}| \times 10$.

【分析】 (1) 先去括号，再算加减即可；

(2) 先算乘方，再算乘除，最后算加减即可；

(3) 利用乘法分配律进行计算即可；

(4) 先算乘方，去绝对值符号，再再算乘除，最后算加减即可.

【解答】 解：(1) $15 - (-4) + 1$

$$= 15 + 4 + 1$$

$$= 20;$$

(2) $2 \times (-3)^2 + 24 \div (-\frac{2}{3})$

$$= 2 \times 9 + 24 \times (-\frac{3}{2})$$

$$= 18 - 36$$

$$= -18;$$

(3) $-12 \times (\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{5}{6})$

$$= (-12) \times \frac{2}{3} - 12 \times \frac{1}{4} + 12 \times \frac{5}{6}$$

$$= -8 - 3 + 10$$

$$= -1;$$

(4) $-3^2 + 4 \div (-2) - |-\frac{1}{5}| \times 10$

$$= -9 - 2 - \frac{1}{5} \times 10$$

$$= -11 - 2$$

$$= -13.$$

【点评】 本题考查的是有理数的混合运算，熟知有理数混合运算的法则是解题的关键.

20. (6分) 如图, 已知平面上四个点 A, B, C, D , 请按要求完成下列问题:

(1) 画直线 AC , 射线 AB , 连接 CD ;

(2) 在射线 AB 上求作点 M , 使得 $AM=CD$ (保留作图痕迹);

(3) 请在直线 AC 上确定一点 N , 使点 N 到点 M 与到点 D 的距离之和最短, 并写出画图的依据.

$A \bullet$ $\bullet B$

$D \bullet$
 $C \bullet$

【分析】 (1) 根据直线, 射线, 线段的定义画出图形即可;

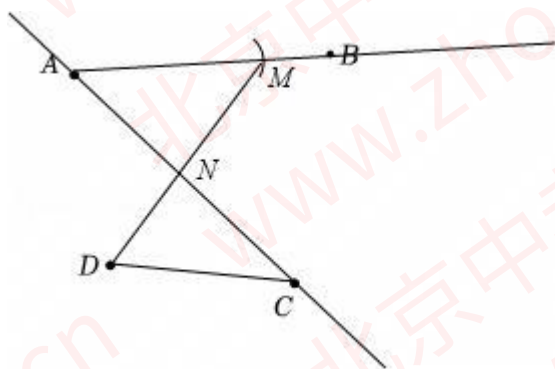
(2) 以 A 为圆心, DC 为半径作弧, 交 AB 于点 M , 点 M 即为所求;

(3) 连接 MD 交 AC 于点 N , 点 N 即为所求.

【解答】 解: (1) 如图, 直线 AC , 射线 AB , 线段 CD 即为所求;

(2) 如图, 点 M 即为所求;

(3) 如图, 点 N 即为所求, 理由是: 两点之间线段最短.



【点评】 本题考查作图 - 复杂作图, 直线, 射线, 线段的定义等知识, 解题的关键是理解直线, 射线, 线段的定义, 属于中考常考题型.

21. (6分) 先化简, 再求值: $3ab^2 + a^2b - 2(2ab^2 - a^2b)$, 其中 $a=2, b=-1$.

【分析】 去括号, 合并同类项, 再把 $a=2, b=-1$ 代入原式计算.

【解答】 解: 原式 $= 3ab^2 + a^2b - 4ab^2 + 2a^2b$

$$= -ab^2 + 3a^2b,$$

$$\text{当 } a=2, b=-1 \text{ 时, 原式} = -2 \times (-1)^2 + 3 \times 2^2 \times (-1)$$

$$= -2 + 3 \times 4 \times (-1)$$

$$= -14.$$

【点评】本题考查整式的加减—化简求值，掌握要先化简，再把给定字母的值代入计算，得出整式的值，不能把数值直接代入整式中计算是解题关键.

22. (10 分) 解下列方程:

(1) $5x - (1+3x) = 5$;

(2) $\frac{5x+2}{3} - \frac{x-1}{2} = 1$.

【分析】(1) 利用去括号，移项，合并同类项，系数化为 1 的步骤解方程即可;

(2) 利用去分母，去括号，移项，合并同类项，系数化为 1 的步骤解方程即可.

【解答】解: (1) $5x - (1+3x) = 5$,

去括号得: $5x - 1 - 3x = 5$,

移项得: $5x - 3x = 5 + 1$,

合并同类项得: $2x = 6$,

系数化 1 得: $x = 3$;

(2) $\frac{5x+2}{3} - \frac{x-1}{2} = 1$,

去分母得: $2(5x+2) - 3(x-1) = 6$,

去括号得: $10x+4 - 3x+3 = 6$,

移项得: $10x - 3x = 6 - 4 - 3$,

合并同类项: $7x = -1$,

系数化 1 得: $x = -\frac{1}{7}$.

【点评】本题考查解一元一次方程，熟练掌握解方程的方法是解题的关键.

23. (6 分) 完成下面的解答.

如图, OE 是直角 $\angle AOB$ 的角平分线, OD 是 $\angle BOC$ 的角平分线, 若 $\angle EOD = 70^\circ$, 求 $\angle BOC$ 的度数.

解: $\because \angle AOB$ 是直角,

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

$\because OE$ 是直角 $\angle AOB$ 的角平分线,

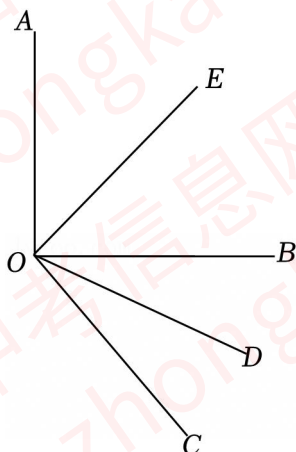
$\therefore \angle BOE = \frac{1}{2} \angle AOB = \underline{45}^\circ$ (角平分线的定义) (填推理的依据).

$\because \angle EOD = 70^\circ$,

$\therefore \angle BOD = \angle EOD - \angle \underline{BOE} = \underline{25}^\circ$.

$\because OD$ 是 $\angle BOC$ 的角平分线,

$$\therefore \angle BOC = 2\angle \underline{BOD} = \underline{50}^{\circ}.$$



【分析】根据角平分线的定义，得到 $\angle AOE = \angle BOE = \frac{1}{2} \times 90^{\circ} = 45^{\circ}$ ， $\angle BOC = 2\angle BOD$ ，这样就可以求出 $\angle BOC$ 的度数.

【解答】解： $\because \angle AOB$ 是直角，

$$\therefore \angle AOB = 90^{\circ}.$$

$\because OE$ 是直角 $\angle AOB$ 的角平分线，

$$\therefore \angle BOE = \frac{1}{2} \angle AOB = 45^{\circ} \quad (\text{角平分线的定义}).$$

$$\because \angle EOD = 70^{\circ},$$

$$\therefore \angle BOD = \angle EOD - \angle BOE = 25^{\circ}.$$

$\because OD$ 是 $\angle BOC$ 的角平分线，

$$\therefore \angle BOC = 2\angle BOD = 50^{\circ}.$$

故答案为：45，角平分线的定义， BOE ，25， BOD ，50.

【点评】本题考查了角平分线的定义，能够根据角平分线定义得出所求角与已知角的关系转化求解是解题的关键.

24. (6分) 某市出租车收费标准如下表所示，根据此收费标准，解决下列问题：.

行驶里程	收费标准
不超出 3km 的部分	起步价 7 元，燃油附加费 1 元
超出 3km 不超出 6km 的部分	1.6 元/km
超出 6km 的部分	2.4 元/km

(1) 若行驶路程为 5km，则打车费用为 11.2 元；

(2) 若行驶路程为 x (km) ($x > 6$), 则打车费用为 $(2.4x - 1.6)$ 元; (用含 x 的代数式表示)

(3) 当打车费用为 27.2 元时, 行驶路程为多少千米?

【分析】(1) 利用支付的车费 = 起步价 + 燃油附加费 + 超过 3 千米的费用, 代入数据计算即可;

(2) 利用支付的车费 = 起步价 + 燃油附加费 + 超出 3km 不超出 6km 的部分的费用 + 超出 6km 的部分的费用, 列出代数式即可;

(3) 利用 (2) 中代数式建立方程求得答案即可.

【解答】解: (1) 支付: 车费: $7 + 1 + (5 - 3) \times 1.6 = 11.2$ (元);

$$\begin{aligned} & (2) 7 + 1 + 1.6 \times 3 + 2.4(x - 6) \\ &= 8 + 4.8 + 2.4x - 14.4 \\ &= (2.4x - 1.6) \text{ (元)}. \end{aligned}$$

答: 打车费用为 $(2.4x - 1.6)$ 元;

(3) 由题意得 $2.4x - 1.6 = 27.2$,

解得: $x = 12$.

答: 行驶路程为 12 千米.

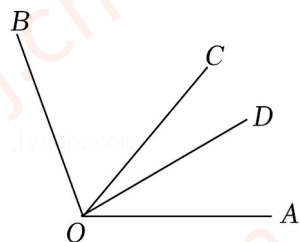
故答案为: 11.2; $(2.4x - 1.6)$.

【点评】此题考查了一元一次方程的应用、列代数式, 解决问题的关键是读懂题意, 找到所求的量的等量关系. 针对题目的情况进行具体分析.

25. (7 分) 如图, OC 是 $\angle AOB$ 的平分线, $\angle COD = 20^\circ$.

(1) 若 $\angle AOD = 30^\circ$, 求 $\angle AOB$ 的度数.

(2) 若 $\angle BOD = 2\angle AOD$, 求 $\angle AOB$ 的度数.



【分析】(1) 先求出 $\angle AOD$ 的度数, 然后根据角平分线的定义求出 $\angle AOB$, 于是得到结论;

(2) 设 $\angle AOD = x$, 则 $\angle BOD = 2x$, 根据角平分线的定义和角的倍分即可得到结论.

【解答】解: (1) $\because \angle COD = 20^\circ$, $\angle AOD = 30^\circ$,

$$\therefore \angle AOC = \angle COD + \angle AOD = 20^\circ + 30^\circ = 50^\circ,$$

$\because OC$ 是 $\angle AOB$ 的平分线,

$$\therefore \angle AOB = 2\angle AOC = 100^\circ;$$

(2) 设 $\angle AOD = x$, 则 $\angle BOD = 2x$,

$$\therefore \angle AOB = \angle AOD + \angle BOD = 3x,$$

$\because OC$ 是 $\angle AOB$ 的平分线,

$$\therefore \angle AOC = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{3}{2}x,$$

$$\therefore \frac{3}{2}x - x = 20^\circ,$$

解得 $x = 40^\circ$,

$$\therefore \angle AOB = 3x = 120^\circ.$$

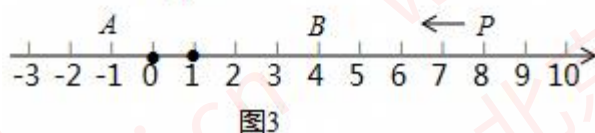
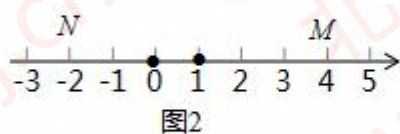
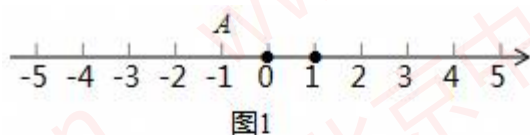
【点评】 本题考查了角的计算, 角平分线的定义, 是基础题, 准确识图是解题的关键.

26. (7分) “幸福是奋斗出来的”, 在数轴上, 若 C 到 A 的距离刚好是 3, 则 C 点叫做 A 的“幸福点”, 若 C 到 A 、 B 的距离之和为 6, 则 C 叫做 A 、 B 的“幸福中心”

(1) 如图 1, 点 A 表示的数为 -1, 则 A 的幸福点 C 所表示的数应该是 -4 或 2;

(2) 如图 2, M 、 N 为数轴上两点, 点 M 所表示的数为 4, 点 N 所表示的数为 -2, 点 C 就是 M 、 N 的幸福中心, 则 C 所表示的数可以是 -2 或 -1 或 0 或 1 或 2 或 3 或 4 (答案不唯一) (填一个即可);

(3) 如图 3, A 、 B 、 P 为数轴上三点, 点 A 所表示的数为 -1, 点 B 所表示的数为 4, 点 P 所表示的数为 8, 现有一只电子蚂蚁从点 P 出发, 以 2 个单位每秒的速度向左运动, 当经过多少秒时, 电子蚂蚁是 A 和 B 的幸福中心?



【分析】 (1) 根据幸福点的定义即可求解;

(2) 根据幸福中心的定义即可求解;

(3) 分两种情况列式: ① P 在 B 的右边; ② P 在 A 的左边讨论; 可以得出结论.

【解答】 解: (1) A 的幸福点 C 所表示的数应该是 $-1 - 3 = -4$ 或 $-1 + 3 = 2$;

(2) $\because 4 - (-2) = 6$,

∴ M, N 之间的所有数都是 M, N 的幸福中心.

故 C 所表示的数可以是 -2 或 -1 或 0 或 1 或 2 或 3 或 4 (答案不唯一);

(3) 设经过 x 秒时, 电子蚂蚁是 A 和 B 的幸福中心, 依题意有

$$\textcircled{1} 8 - 2x - 4 + (8 - 2x + 1) = 6,$$

解得 $x = 1.75$;

$$\textcircled{2} 4 - (8 - 2x) + [-1 - (8 - 2x)] = 6,$$

解得 $x = 4.75$.

故当经过 1.75 秒或 4.75 秒时, 电子蚂蚁是 A 和 B 的幸福中心.

【点评】 本题考查了数轴及数轴上两点的距离、动点问题, 熟练掌握动点中三个量的数量关系式: 路程 = 时间 $\times$ 速度, 认真理解新定义.

四、选做题 (共 10 分, 第 25 题 4 分, 第 26 题 6 分)

27. 计算题

$$(1) \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \cdots + \frac{1}{2009 \times 2010};$$

$$(2) \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \cdots + \frac{1}{1+2+3+\cdots+2009+2010}.$$

【分析】 (1) 根据 $\frac{1}{n \times (n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$ 作答;

(2) 分母分别乘 2, 即可变形为 $\frac{1}{n \times (n+1)}$ 的形式.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解: } (1) & \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \cdots + \frac{1}{2009 \times 2010} \\ &= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{2009} - \frac{1}{2010} \\ &= \frac{2009}{2010}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) & \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \cdots + \frac{1}{1+2+3+\cdots+2009+2010} \\ &= 2 \times \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{2010} - \frac{1}{2011} \right) \\ &= \frac{2009}{2011}. \end{aligned}$$

【点评】 先计算每个分母的值比较麻烦, 可以从考查一般情形入手得出.

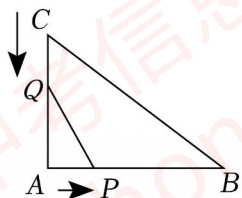
28. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle A = 90^\circ$, 点 P 从点 A 开始以 2cm/s 的速度沿 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的方向移动, 点 Q 从点 C 开始以 1cm/s 的速度沿 $C \rightarrow A \rightarrow B$ 的方向移动. 若 $AB = 16\text{cm}$, $AC = 12\text{cm}$, $BC = 20\text{cm}$, 已知点 P ,

Q 同时出发, 设运动时间为 t 秒.

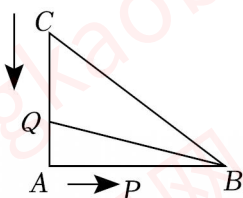
(1) 如图①, 若点 P 在线段 AB 上运动, 点 Q 在线段 CA 上运动, 当 t 为何值时, $QA=AP$;

(2) 如图②, 点 Q 在线段 CA 上运动, 当 t 为何值时, $\triangle QAB$ 的面积等于 $\triangle ABC$ 面积的 $\frac{1}{4}$;

(3) 当点 P 到达点 C 时, P 、 Q 两点都停止运动, 当 t 为何值时, $AQ=BP$.



图①



图②

【分析】(1) 当 P 在线段 AB 上运动, Q 在线段 CA 上运动时, $CQ=t$ 厘米, $AP=2t$ 厘米, 则 $AQ=(12-t)$ 厘米, 由 $AQ=AP$, 可得方程 $12-t=2t$, 解方程即可.

(2) 当 Q 在线段 CA 上时, $CQ=t$ 厘米, 则 $AQ=(12-t)$ 厘米, 根据三角形 QAB 的面积等于三角形 ABC 面积的 $\frac{1}{4}$, 列出方程即可解决问题.

(3) 分三种情形讨论即可 ①当 $0 < t \leq 8$ 时, P 在线段 AB 上运动, Q 在线段 CA 上运动. ②当 $8 < t \leq 12$ 时, Q 在线段 CA 上运动, P 在线段 BC 上运动. ③当 $t > 12$ 时, Q 在线段 AB 上运动, P 在线段 BC 上运动时, 分别列出方程求解即可.

【解答】解: (1) 当 P 在线段 AB 上运动, Q 在线段 CA 上运动时, $CQ=t$ 厘米, $AP=2t$ 厘米, 则 $AQ=(12-t)$ 厘米,

$$\because QA=AP,$$

$$\therefore 12-t=2t,$$

$$\therefore t=4.$$

即 $t=4$ 秒时, $QA=AP$;

(2) 当 Q 在线段 CA 上时, $CQ=t$ 厘米,

则 $AQ=(12-t)$ 厘米,

$\because$ 三角形 QAB 的面积等于三角形 ABC 面积的 $\frac{1}{4}$,

$$\therefore \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AQ = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC,$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times 16 \times (12-t) = \frac{1}{8} \times 16 \times 12,$$

解得: $t=9$.

即 $t=9$ 秒时, 三角形 QAB 的面积等于三角形 ABC 面积的 $\frac{1}{4}$;

(3) 由题意可知, Q 在线段 CA 上运动的时间为 12 秒, P 在线段 AB 上运动时间为 8 秒,

① 当 $0 < t \leq 8$ 时, P 在线段 AB 上运动, Q 在线段 CA 上运动, $CQ = t$ 厘米, $AP = 2t$ 厘米,

则 $AQ = (12 - t)$ 厘米, $BP = (16 - 2t)$ 厘米,

$$\because AQ = BP,$$

$$\therefore 12 - t = (16 - 2t),$$

解得 $t = 4$;

② 当 $8 < t \leq 12$ 时, Q 在线段 CA 上运动, P 在线段 BC 上运动, $CQ = t$ 厘米,

则 $AQ = (12 - t)$ 厘米, $BP = (2t - 16)$ 厘米,

$$\because AQ = BP,$$

$$\therefore 12 - t = (2t - 16),$$

解得 $t = \frac{28}{3}$;

③ 当 $t > 12$ 时, Q 在线段 AB 上运动, P 在线段 BC 上运动时,

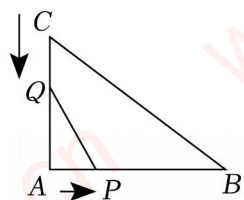
则 $AQ = (t - 12)$ 厘米, $BP = (2t - 16)$ 厘米,

$$\because AQ = BP,$$

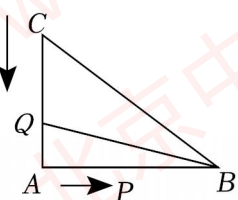
$$\therefore t - 12 = (2t - 16),$$

解得 $t = 4$, 不合题意舍去

综上所述, t 为 4 或 $\frac{28}{3}$ 时, $AQ = BP$.



图①



图②

【点评】 本题属于三角形综合题, 考查了三角形面积、一元一次方程以及分类讨论等知识, 本题综合性强, 解题的关键是理解题意, 学会用方程的思想思考问题, 属于中考常考题型.