

2025-2026 学年七年级数学上学期期中模拟卷

(考试时间: 90 分钟 试卷满分: 100 分)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 测试范围: 沪教版(五四制)第 10 章整式的加减~第 12 章因式分解。

第一部分 (选择题 共 12 分)

一、选择题 (本大题共 6 小题, 每小题 2 分, 满分 12 分。在每个小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求的)

1. (本题 2 分) 在 0 、 x 、 $\frac{a+b}{2}$ 、 $\frac{1}{x}$ 、 $\frac{y}{\pi}$ 、 $a^2-2ab-b^2$ 、 $\frac{-1}{x+y}$ 这些代数式中, 整式的个数为 ()

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

【答案】D

【分析】此题考查了整式的定义, 整式为单项式和多项式的统称, 是有理式的一部分, 在有理式中可以包含加、减、乘、除、乘方五种运算, 但在整式中除数不能含有字母。据此进行判断即可。

【详解】解: 在 0 、 x 、 $\frac{a+b}{2}$ 、 $\frac{1}{x}$ 、 $\frac{y}{\pi}$ 、 $a^2-2ab-b^2$ 、 $\frac{-1}{x+y}$ 这些代数式中, 整式有: 0 、 x 、 $\frac{a+b}{2}$ 、 $\frac{y}{\pi}$ 、 $a^2-2ab-b^2$, 共 5 个,

故选: D

2. (本题 2 分) 下列计算正确的是 ()

- A. $a^2 + a^3 = a^5$ B. $(-a)^2 - (-a)^3 = a^5$
C. $(3a^2)^2 = 6a^2$ D. $(a^3)^2 = a^6$

【答案】D

【分析】本题考查了合并同类项, 幂的乘方与积的乘方, 正确掌握相关运算法则是解题的关键。根据相关运算法则逐项进行判断即可。

【详解】解: A、因为 a^2 与 a^3 不是同类项, 所以不能合并, 故该选项计算错误, 不符合题意;

B、 $(-a)^2 - (-a)^3 = a^2 + a^3$ ，因为 a^2 与 a^3 不是同类项，所以不能合并，故该选项计算错误，不符合题意；

C、 $(3a^2)^2 = 9a^4 \neq 6a^2$ ，故该选项计算错误，不符合题意；

D、 $(a^3)^2 = a^{3 \times 2} = a^6$ ，故该选项计算正确，符合题意。

故选：D。

3. (本题 2 分) 下列各式中，运算正确的是 ()

A. $(-2a^3)^3 = -6a^9$

B. $(-a^2)^3 = -(a^3)^2$

C. $(2a+b)^2 = 4a^2 + b^2$

D. $(2a-b)(-2a-b) = 4a^2 - b^2$

【答案】B

【分析】本题考查了积的乘方与幂的乘方、乘法公式，熟练掌握整式的运算法则和乘法公式是解题关键。根据积的乘方与幂的乘方、乘法公式逐项判断即可得。

【详解】解：A、 $(-2a^3)^3 = -8a^9$ ，则此项错误，不符合题意；

B、 $(-a^2)^3 = -a^6$ ， $-(a^3)^2 = -a^6$ ，所以 $(-a^2)^3 = -(a^3)^2$ ，则此项正确，符合题意；

C、 $(2a+b)^2 = 4a^2 + 4ab + b^2$ ，则此项错误，不符合题意；

D、 $(2a-b)(-2a-b) = (b-2a)(b+2a) = b^2 - 4a^2$ ，则此项错误，不符合题意；

故选：B。

4. (本题 2 分) 已知 $a=2^{55}$ ， $b=3^{44}$ ， $c=5^{33}$ ， $d=6^{22}$ ，那么 a, b, c, d 从小到大的顺序是 ()

A. $a < b < c < d$

B. $a < b < d < c$

C. $b < a < c < d$

D. $a < d < b < c$

【答案】D

【分析】本题考查了幂的乘方的逆运算，有理数比较大小，掌握幂的乘方的运算是关键。

根据幂的乘方的逆运算得到 $a=2^{55}=(2^5)^{11}=32^{11}$ ， $b=3^{44}=(3^4)^{11}=81^{11}$ ， $c=5^{33}=(5^3)^{11}=125^{11}$ ，

$d=6^{22}=(6^2)^{11}=36^{11}$ ，再根据指数相同，底数越大，值越大即可求解。

【详解】解： $a=2^{55}=(2^5)^{11}=32^{11}$ ， $b=3^{44}=(3^4)^{11}=81^{11}$ ， $c=5^{33}=(5^3)^{11}=125^{11}$ ， $d=6^{22}=(6^2)^{11}=36^{11}$ ，

$$\therefore 32^{11} < 36^{11} < 81^{11} < 125^{11},$$

$$\therefore a < d < b < c,$$

故选：D.

5. (本题 2 分) 下列各式中，从左到右因式分解正确的是 ()

A. $x^2 - 2x - 1 = x(x - 2) - 1$

B. $a^2 + 2ab + b^2 = (a - b)^2$

C. $(x + 2)(x - 2) = x^2 - 4$

D. $a(a - b) - b(b - a) = (a - b)(a + b)$

【答案】D

【详解】A. $x^2 - 2x - 1 = x(x - 2) - 1$ ，从左到右的变形，不是因式分解，故此选项不符合题意；

B. $\because a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ ， $\therefore$ 原因式分解不正确，故此选项不符合题意；

C. $(x + 2)(x - 2) = x^2 - 4$ ，从左到右的变形是整式的乘法运算，不是因式分解，故此选项不符合题意；

D. $a(a - b) - b(b - a) = (a - b)(a + b)$ ，从左到右的变形，是因式分解，故此选项符合题意.

故选 D.

6. (本题 2 分) 若 $x^2 + ax + 16$ 在整数范围内可以进行因式分解，则常数 a 的值有 () 个

A. 2

B. 4

C. 6

D. 8

【答案】C

【分析】此题主要考查的是十字相乘法分解因式等有关知识，对常数 16 的正确进行质因数分解，是解题的关键.

利用十字相乘法进行求解即可.

【详解】解：根据“十字相乘法”得，

$16 = 1 \times 16$ ，此时 $a = 1 + 16 = 17$ ；

$16 = -1 \times (-16)$ ，此时 $a = -1 - 16 = -17$ ；

$16 = 2 \times 8$ ，此时 $a = 2 + 8 = 10$ ；

$16 = -2 \times (-8)$ ，此时 $a = -2 - 8 = -10$ ；

$16 = 4 \times 4$ ，此时 $a = 4 + 4 = 8$ ；

$16 = -4 \times (-4)$ ，此时 $a = -4 - 4 = -8$ ；

$\therefore a$ 的值一共有 6 个，

故选：C.

第二部分 (非选择题 共 88 分)

二、填空题 (本大题共 12 小题, 每小题 2 分, 满分 24 分)

7. (本题 2 分) 单项式 $-\frac{3a^2bc^2}{7}$ 的系数是_____.

【答案】 $-\frac{3}{7}$

【分析】 本题考查了单项式的次数, 掌握单项式中的数字因数叫做这个单项式的系数是解题的关键. 直接根据单项式的系数的定义求解即可.

【详解】 解: 单项式 $-\frac{3a^2bc^2}{7}$ 的系数是 $-\frac{3}{7}$,

故答案为: $-\frac{3}{7}$.

8. (本题 2 分) 已知 $-3x^{m+3}y$ 与 $\frac{1}{3}x^2y^{2n}$ 是同类项, 则 $2m+n=$ _____.

【答案】 $-\frac{3}{2}$

【分析】 本题考查了同类项的定义, 代数式求值.

根据同类项的定义求出 $m=-1$, $n=\frac{1}{2}$, 进而代入 $2m+n$ 计算即可.

【详解】 $\because -3x^{m+3}y$ 与 $\frac{1}{3}x^2y^{2n}$ 是同类项,

$$\therefore m+3=2, \quad 2n=1,$$

$$\therefore m=-1, \quad n=\frac{1}{2},$$

$$\therefore 2m+n=2 \times (-1) + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2}.$$

故答案为: $-\frac{3}{2}$.

9. (本题 2 分) 多项式 $x^2-2kxy-5y^2+\frac{2}{5}xy-6$ 合并同类项后不含 xy 项, 则 k 的值是_____.

【答案】 $\frac{1}{5}$

【分析】 本题考查了整式加减中的无关型问题, 合并同类项后不含项 xy 项, 则合并后 xy 的系数为 0, 由此可解, 解题的关键是掌握合并同类项法则.

【详解】 解: $x^2-2kxy-5y^2+\frac{2}{5}xy-6=x^2+\left(-2k+\frac{2}{5}\right)xy-5y^2-6,$

$\because$ 合并同类项后不含 xy 项,

$$\therefore -2k+\frac{2}{5}=0,$$

$$\therefore k=\frac{1}{5},$$

故答案为: $\frac{1}{5}$.

10. (本题 2 分) 如果 $A = 3m^2 - m + 1$, $B = 2m^2 - m - 7$, 且 $A - B + C = 0$, 那么 $C =$ _____.

【答案】 $-m^2 - 8$

【分析】 本题考查了整式的加减.

将 $A - B + C = 0$ 变为 $C = B - A$, 再将 $A = 3m^2 - m + 1$, $B = 2m^2 - m - 7$ 代入计算即可.

【详解】 解: $\because A - B + C = 0$,

$$\therefore C = B - A$$

$$= 2m^2 - m - 7 - (3m^2 - m + 1)$$

$$= 2m^2 - m - 7 - 3m^2 + m - 1$$

$$= -m^2 - 8,$$

故答案为: $-m^2 - 8$.

11. (本题 2 分) 把多项式 $x^4 + 3x^3y^2 - 2x^2y + 4y^3$ 按字母 y 作降幂排列是_____.

【答案】 $4y^3 + 3x^3y^2 - 2x^2y + x^4$

【分析】 本题主要考查了多项式的降幂排列, 熟练掌握确定各项中指定字母的指数并按从高到低顺序排列是解题的关键. 先确定多项式中每一项 y 的指数, 然后依据指数大小从高到低重新排列各项.

【详解】 解: $x^4 + 3x^3y^2 - 2x^2y + 4y^3$

$$= 4y^3 + 3x^3y^2 - 2x^2y + x^4,$$

故答案为: $4y^3 + 3x^3y^2 - 2x^2y + x^4$.

12. (本题 2 分) 整式 $\frac{3xy - x^2y + 5x + 4}{2}$ 的三次项系数是_____.

【答案】 $-\frac{1}{2}$ / -0.5

【分析】 本题考查的是多项式的项的概念, 组成多项式的单项式叫做多项式的项, 掌握“多项式的项的含义”是解题的关键. 先把多项式化为 $\frac{3}{2}xy - \frac{1}{2}x^2y + \frac{5}{2}x + 2$, 再确定整式的三次项为 $-\frac{1}{2}x^2y$, 从而可得答案.

【详解】 解: 将整式 $\frac{3xy - x^2y + 5x + 4}{2}$ 化为 $\frac{3}{2}xy - \frac{1}{2}x^2y + \frac{5}{2}x + 2$,

则整式的三次项为 $-\frac{1}{2}x^2y$, 系数为 $-\frac{1}{2}$,

$\therefore$ 整式 $\frac{3xy - x^2y + 5x + 4}{2}$ 的三次项系数是 $-\frac{1}{2}$,

故答案为: $-\frac{1}{2}$.

13. (本题 2 分) 计算: $\left[-(-x)^2\right]^3 =$ _____.

【答案】 $-x^6$

【分析】本题考查了幂的乘方运算, 熟练掌握幂的乘方运算是解题的关键. 先计算内层幂运算 $(-x)^2 = x^2$, 得到 $-x^2$, 再计算外层幂运算 $(-x^2)^3 = -x^6$, 注意负号在奇数次幂时保留.

【详解】解: $\left[-(-x)^2\right]^3 = (-x^2)^3 = -x^6$.

故答案为: $-x^6$.

14. (本题 2 分) 若 m 、 n 满足 $3m - n - 4 = 0$, 则 $8^m \div 2^n =$ _____.

【答案】 16

【分析】先将已知 $3m - n - 4 = 0$ 变形为 $3m - n = 4$, 再将 $8^m \div 2^n$ 变形为 2^{3m-n} , 然后整体代入即可.

【详解】解: $\because 3m - n - 4 = 0$

$\therefore 3m - n = 4$

$\therefore 8^m \div 2^n = (2^3)^m \div 2^n = 2^{3m} \div 2^n = 2^{3m-n} = 2^4 = 16$

故答案为: 16.

【点睛】本题考查代数式值, 幂的乘方和同底数幂除法, 熟练掌握幂的乘方和同底数幂除法法则是解题的关键.

15. (本题 2 分) 分解因式: $3a^2 - 21ab =$ _____

【答案】 $3a(a - 7b)$

【分析】直接提取公因式 $3a$ 即可得到结果.

【详解】解: $3a^2 - 21ab = 3a(a - 7b)$.

故答案为: $3a(a - 7b)$

【点睛】本题考查因式分解, 解本题的关键是熟练掌握因式分解时有公因式要先提取公因式, 再考虑是否可以用公式法.

16. (本题 2 分) 若负有理数 m 使得 $x^2 + 2mx + 9$ 是一个完全平方式, 则 $m =$ _____

【答案】 -3

【分析】此题考查了完全平方式, 利用完全平方公式的结构特征判断即可确定出 m 的值, 熟练掌握完全平方公式是解本题的关键.

【详解】解：∵ $x^2 + 2mx + 9$ 是一个完全平方式，

$$\therefore x^2 + 2mx + 9 = (x \pm 3)^2 = x^2 \pm 6x + 9,$$

$$\therefore 2m = \pm 6,$$

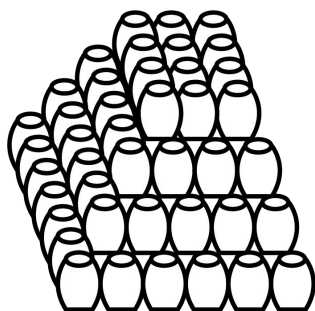
$$\therefore m = \pm 3,$$

∵ m 为负有理数，

$$\therefore m = -3,$$

故答案为：-3.

17. (本题 2 分) 北宋沈括在《梦溪笔谈》中首创“隙积术”，引出一个酒坛问题：如图，酒馆店家将酒坛一层层堆放，第一层长有 4 个酒坛，宽有 3 个酒坛，往下每一层长宽皆比上一层多一个酒坛，则第 n 层酒坛的个数比第一层酒坛的个数多_____个. (用含 n 的代数式表示)



【答案】 $(n^2 + 5n - 6)$

【分析】 本题考查了代数式的表示和计算，以及对数据变化规律的观察能力. 根据题意得出第 n 层酒坛数量的表达式是本题的关键.

通过上面三层酒坛的排列规律，得出第 n 层酒坛数量的表达式，即可求出答案.

【详解】解：根据题意，第一层酒坛数量为： $4 \times 3 = 12$ ；

第二层酒坛数量为： $(4+1) \times (3+1) = 20$ ；

第三层酒坛数量为： $(4+2) \times (3+2) = 30$ ；

以此类推，第 n 层酒坛数量为： $(4+n-1) \times (3+n-1) = n^2 + 5n + 6$.

则第 n 层酒坛与第一层酒坛的差为： $n^2 + 5n + 6 - 12 = n^2 + 5n - 6$.

故答案为： $(n^2 + 5n - 6)$.

18. (本题 2 分) 已知 $a = 2025x + 2025$, $b = 2025x + 2024$, $c = 2025x + 2026$, 则

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【答案】3

【分析】本题考查了完全平方公式的应用. $a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc = \frac{1}{2}(2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2ab - 2ac - 2bc)$,

据此即可求解. 熟记公式形式是解题关键.

【详解】解: $a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc$
 $= \frac{1}{2}(2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2ab - 2ac - 2bc)$
 $= \frac{1}{2}[(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2]$

$\because a = 2025x + 2025, b = 2025x + 2024, c = 2025x + 2026,$

$\therefore a - b = 1, b - c = -2, c - a = 1,$

$\therefore a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc = \frac{1}{2} \times (1 + 4 + 1) = 3$

故答案为: 3.

三、解答题 (本大题共 9 小题, 满分 64 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤)

19. (本题 6 分) 化简: $8ab - ab^3 - 4 - \frac{2}{5}ab^3 - 5ab + 3;$

【详解】解: 原式 $= \left(-ab^3 - \frac{2}{5}ab^3\right) + (8ab - 5ab) + (-4 + 3)$ 3 分
 $= -\frac{7}{5}ab^3 + 3ab - 1$ 6 分

20. (本题 6 分) 计算: $\left(a^2b + \frac{1}{2}ab - b\right) \cdot 2ab - 2a \cdot \left(\frac{1}{2}b^2 + a^2b^2\right)$

【详解】解: $\left(a^2b + \frac{1}{2}ab - b\right) \cdot 2ab - 2a \cdot \left(\frac{1}{2}b^2 + a^2b^2\right)$
 $= 2a^3b^2 + a^2b^2 - 2ab^2 - ab^2 - 2a^3b^2$ 3 分
 $= a^2b^2 - 3ab^2$ 6 分

21. (本题 6 分) 计算: $(a - 2b + 3c)(a + 2b - 3c)$

【详解】解: 原式 $= [a - (2b - 3c)][a + (2b - 3c)]$
 $= a^2 - (2b - 3c)^2$ 3 分
 $= a^2 - 4b^2 + 12bc - 9c^2$ 6 分

22. (本题 6 分) 计算: $(x^3y^2z - 3x^2y^3 - 2x^2y) \div (-2x^2y)$

【详解】解: 原式 $= x^3y^2z \div (-2x^2y) - 3x^2y^3 \div (-2x^2y) - 2x^2y \div (-2x^2y)$ 3 分
 $= -\frac{1}{2}xyz + \frac{3}{2}y^2 + 1$ 6 分

23. (本题 6 分) 计算: $\left(3 + \frac{1}{3}\right)\left(3^2 + \frac{1}{3^2}\right)\left(3^4 + \frac{1}{3^4}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$.

【详解】解: $\left(3 + \frac{1}{3}\right)\left(3^2 + \frac{1}{3^2}\right)\left(3^4 + \frac{1}{3^4}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$
 $= \frac{3}{8} \times \left(3 - \frac{1}{3}\right) \times \left(3 + \frac{1}{3}\right)\left(3^2 + \frac{1}{3^2}\right)\left(3^4 + \frac{1}{3^4}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$ 2 分
 $= \frac{3}{8} \times \left(3^2 - \frac{1}{3^2}\right)\left(3^2 + \frac{1}{3^2}\right)\left(3^4 + \frac{1}{3^4}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$
 $= \frac{3}{8} \times \left(3^4 - \frac{1}{3^4}\right)\left(3^4 + \frac{1}{3^4}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$
 $= \frac{3}{8} \times \left(3^8 - \frac{1}{3^8}\right)\left(3^8 + \frac{1}{3^8}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$
 $= \frac{3}{8} \times \left(3^{16} - \frac{1}{3^{16}}\right)\left(3^{16} + \frac{1}{3^{16}}\right)$ 5 分
 $= \frac{3}{8} \times \left(3^{32} - \frac{1}{3^{32}}\right)$ 6 分

24. (本题 8 分) 因式分解:

(1) $a^2(a-b) + 4b^2(b-a)$; ;

(2) $64a^3 - 4a(a^2 + 4)^2$.

【详解】(1) 解: 原式 $= a^2(a-b) - 4b^2(a-b)$
 $= (a-b)(a^2 - 4b^2)$
 $= (a-b)(a+2b)(a-2b)$;4 分

(2) 解: 原式 $= 4a[16a^2 - (a^2 + 4)^2]$
 $= 4a(a^2 + 4a + 4)(4a - a^2 - 4)$
 $= -4a(a+2)^2(a-2)^2$ 8 分

25. (本题 8 分) 先化简, 再求值

$x(x+2y) - (x+1)^2 + 2x$, 其中 $x = \frac{1}{25}$, $y = -25$.

【详解】解: $x(x+2y) - (x+1)^2 + 2x$
 $= x^2 + 2xy - x^2 - 2x - 1 + 2x$
 $= 2xy - 1$,
 当 $x = \frac{1}{25}$, $y = -25$ 时, 原式 $= 2 \times \frac{1}{25} \times (-25) - 1 = -3$.

26. (本题 8 分) (1) 已知 $A = 2x^2 + 3kx - 4$, $B = -3x^2 + x - 1$, 且 $3A + 2B$ 的值与 x 无关, 求 k 的值;

(2) 某同学在计算一个多项式乘以 $-3x^2$ 时, 因抄错运算符号, 算成了加上 $-3x^2$, 得到的结果是 $x^2 - 4x + 1$, 那么正确的计算结果是多少?

【详解】解: (1) $\because A = 2x^2 + 3kx - 4$, $B = -3x^2 + x - 1$,

$$\therefore 3A + 2B$$

$$= 3(2x^2 + 3kx - 4) + 2(-3x^2 + x - 1)$$

$$= 6x^2 + 9kx - 12 - 6x^2 + 2x - 2$$

$$= (9k + 2)x - 14,$$

$\because 3A + 2B$ 的值与 x 无关,

$$\therefore 9k + 2 = 0,$$

$$\therefore k = -\frac{2}{9}; \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

(2) 这个多项式为 $x^2 - 4x + 1 - (-3x^2) = x^2 - 4x + 1 + 3x^2 = 4x^2 - 4x + 1$,

$\therefore$ 正确的计算结果是 $(4x^2 - 4x + 1) \times (-3x^2) = -12x^4 + 12x^3 - 3x^2$. $\dots\dots\dots 8 \text{ 分}$

27. (本题 10 分) 现有长与宽分别为 a 、 b 的小长方形若干个, 用两个这样的小长方形拼成如图 1 的图形, 用四个相同的小长方形拼成图 2 的图形, 请认真观察图形, 解答下列问题:

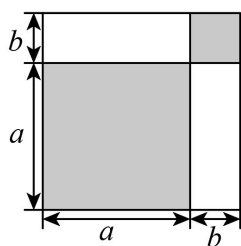


图1

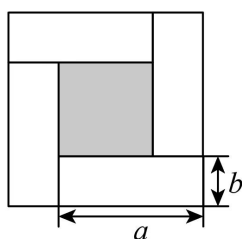


图2

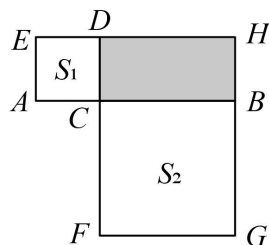


图3

(1) 根据图中条件, 请写出图 1 和图 2 所验证的关于 a 、 b 的关系式: (用含 a 、 b 的代数式表示出来):

图 1 表示: _____; 图 2 表示: _____;

根据上面的解题思路与方法, 解决下列问题:

(2) 请直接写出下列问题答案:

①若 $2m + 3n = 5$, $mn = 1$, 则 $2m - 3n =$ _____;

②若 $(4 - m)(5 - m) = 6$, 则 $(4 - m)^2 + (5 - m)^2 =$ _____.

(3) 如图 3, 点 C 是线段 AB 上的一点, 以 AC , BC 为边向两边作正方形, 设 $AB = 7$, 两正方形的面积和

$S_1 + S_2 = 16$ ，求图中阴影部分面积.

【详解】解：(1) 图 1 中， $S_{\text{大正方形}} = (a+b)^2$ ，组成大正方形四部分面积之和 $= a^2 + b^2 + 2ab$ ，

即： $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ ，

图 2 中， $S_{\text{大正方形}} = S_{\text{小正方形}} + S_{\text{四个长方形}}$ ，

即： $(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$ ，

故答案为： $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ ， $(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$ ；3 分

(2) ①由图 2 可得 $(2m-3n)^2 = (2m+3n)^2 - 24mn$ ，

$\because 2m+3n=5, \quad mn=1$ ，

$\therefore (2m-3n)^2 = 25 - 24 = 1$ ，

$\therefore 2m-3n = \pm 1$.

②由图 1 可得： $[(4-m)-(5-m)]^2 = (4-m)^2 + (5-m)^2 - 2(4-m)(5-m)$ ，

$\therefore (4-m)^2 + (5-m)^2 = [(4-m)-(5-m)]^2 + 2(4-m)(5-m)$ ，

$\because (4-m)(5-m) = 6$ ，

$\therefore (4-m)^2 + (5-m)^2 = 1 + 2 \times 6 = 13$ ，

故答案为： ① ± 1 ； ② 13；6 分

(3) 由题意可得 $AB = AC + CB = 7$ ，

$\because S_1 + S_2 = 16$ ，

$\therefore AC^2 + CB^2 = 16$ ，

$\therefore (AC + CB)^2 = AC^2 + CB^2 + 2AC \cdot CB$ ，

$\therefore AC \cdot CB = \frac{1}{2}[(AC + CB)^2 - (AC^2 + CB^2)] = \frac{1}{2} \times (49 - 16) = \frac{33}{2}$ ，

$\therefore S_{\text{阴影}} = CD \cdot CB = AC \cdot CB = \frac{33}{2}$10 分