

2024 学年第一学期七年级数学 9 月阶段性小测验

一、选择题（每题 3 分，共 18 分）

1. 下列各组单项式中，不是同类项的是（ ）

A. $3x^2y^3$ 与 $-\frac{2}{3}y^3x^2$

B. $-2a$ 与 $15a$

C. $\frac{1}{5}x^3y^2z$ 与 $\frac{1}{5}x^3yz$

D. -3 与 $\frac{\pi}{2}$

【答案】C

【解析】

【分析】本题主要考查了同类项，根据同类项的定义进行求解即可：如果两个单项式所含的字母相同，相同字母的指数也相同，那么这两个单项式就叫做同类项。

【详解】解：A、 $3x^2y^3$ 与 $-\frac{2}{3}y^3x^2$ 是同类项，本选项不符合题意；

B、 $-2a$ 与 $15a$ 是同类项，本选项不符合题意；

C、 $\frac{1}{5}x^3y^2z$ 与 $\frac{1}{5}x^3yz$ 所含的字母相同，但是相同字母的指数不同，不是同类项，本选项符合题意；

D、 -3 与 $\frac{\pi}{2}$ 是同类项，本选项不符合题意；

故选：C.

2. 下列计算正确的是（ ）

A. $a^2 \cdot a^3 = a^6$

B. $(a^2)^3 = a^5$

C. $2a \cdot 3a = 5a^2$

D. $2a + 3a = 5a$

【答案】D

【解析】

【分析】本题考查了整式的混合运算，根据同底数幂相乘，幂的乘方，单项式乘单项式，合并同类项的法则运算即可判断，掌握相关知识是解题的关键。

【详解】解：A、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，故选项不符合题意；

B、 $(a^2)^3 = a^6$ ，故选项不符合题意；

C、 $2a \cdot 3a = 6a^2$ ，故选项不符合题意；

D、 $2a + 3a = 5a$ ，计算正确，故选项符合题意；

故选：D.

3. 已知 $a+2b-3=0$ ，则 $3^a \cdot 3^{2b} =$ ()

A. 24

B. 27

C. 54

D. 81

【答案】 B

【解析】

【分析】 本题考查了同底数幂的乘法. 先求得 $a+2b=3$ ，进而根据同底数幂相乘，底数不变，指数相加即可求得答案.

【详解】 解： $\because a+2b-3=0$,

$$\therefore a+2b=3,$$

$$\therefore 3^a \cdot 3^{2b} = 3^{a+2b} = 3^3 = 27.$$

故选： B.

4. 已知 $a=2^{444}$ ， $b=3^{333}$ ， $c=6^{222}$ ， 比较 a 、 b 、 c 的大小 ()

A. $a < b < c$

B. $b < a < c$

C. $c < a < b$

D. $a < c < b$

【答案】 A

【解析】

【分析】 本题考查了整式的运算. 逆运用幂的乘方法则，把 a 、 b 、 c 都写成一个数的 111 次方的形式，比较底数得结论.

【详解】 解： $a=2^{444} = (2^4)^{111} = 16^{111}$ ， $b=3^{333} = (3^3)^{111} = 27^{111}$ ， $c=6^{222} = (6^2)^{111} = 36^{111}$ ，

$$\therefore 16 < 27 < 36,$$

$$\therefore a < b < c;$$

故选： A.

5. 如果 A 、 B 都是关于 x 的单项式，且 $A \cdot B$ 是一个七次单项式， $A+B$ 是一个五次式，那么 $A-B$ 的次数 ()

A. 一定是 7

B. 一定是 5

C. 一定是 2

D. 无法确定

【答案】 B

【解析】

【分析】 本题考查了整式的加减，单项式乘以单项式利用单项式乘单项式，单项式的加减运算来判断即可.

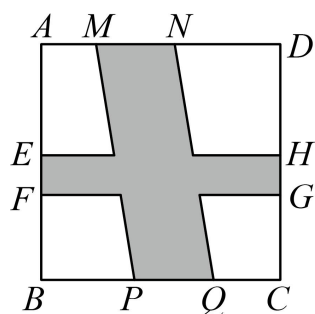
【详解】 解： $\because A \cdot B$ 是一个七次单项式， $A+B$ 是一个五次多项式，

$\therefore$ 单项式 A 、 B 一个是 5 次单项式，一个是 2 次单项式，

$\therefore A-B$ 的次数是 5 次.

故选：B.

6. 如图，某校准备在一个矩形场地 $ABCD$ 中修建两条甬道，一条是矩形甬道 $EFGH$ ，一条是平行四边形甬道 $MNQP$ ，其余部分为草坪，若 $AB = a$ ， $BC = b$ ， $MN = 2EF = 2c$ ，则草坪面积是（ ）.



A. $ab - bc - 2ac + 2c^2$

B. $ab - ac - 2bc + 2c^2$

C. $ab - ac - 2bc + c^2$

D. $ab - bc - 2ac + c^2$

【答案】A

【解析】

【分析】本题主要考查了整式的加减、求阴影部分的面积等知识点，明确各部分图形的面积关系成为解题的关键.

先说明 $EF = c$ ，再观察得到 $S_{\text{草坪}} = S_{ABCD} - S_{\text{矩形}EFGH} - (S_{\square MNLI} + S_{\square JPQK})$ ，然后代入相关数据计算即可.

【详解】解：如图： $\because MN = 2EF = 2c$ ，

$$\therefore EF = c,$$

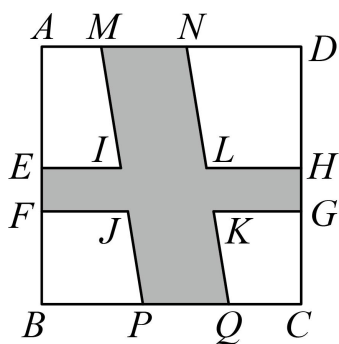
$$\therefore S_{\text{草坪}} = S_{ABCD} - S_{\text{矩形}EFGH} - (S_{\square MNLI} + S_{\square JPQK})$$

$$= AB \cdot BC - FG \cdot EF - MN(AB - EF)$$

$$= ab - bc - 2c \cdot (a - c)$$

$$= ab - bc - 2ac + 2c^2.$$

故选 A.



二、填空题 (每题 2 分, 共 24 分)

7. 单项式 $-\frac{2x^3y^2}{13}$ 的系数是_____, 次数是_____.

【答案】 ①. $-\frac{2}{13}$ ②. 5

【解析】

【分析】 本题考查单项式的系数、次数的定义. 根据单项式系数、次数的定义来求解. 单项式中数字因数叫做单项式的系数, 所有字母的指数和叫做这个单项式的次数.

【详解】 解: 根据单项式系数、次数的定义可知, 单项式 $-\frac{2x^3y^2}{13}$ 的系数是 $-\frac{2}{13}$, 次数是 5.

故答案为: $-\frac{2}{13}$; 5.

8. 计算 (结果用幂的形式表示): $(-a)^3 \cdot a^2 \cdot (-a^2)^3 =$ _____.

【答案】 a^{11}

【解析】

【分析】 本题考查同底数幂的乘法, 积的乘方. 根据积的乘方以及同底数幂的乘法“同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加”计算即可.

【详解】 解: $(-a)^3 \cdot a^2 \cdot (-a^2)^3$
 $= -a^3 \cdot a^2 \cdot (-a^6)$
 $= a^3 \cdot a^2 \cdot a^6$
 $= a^{11}.$

故答案为: a^{11} .

9. 随着科技的进步, 纳米技术的运用越来越广泛. $1\text{m} = 10^9\text{nm}$, 那么 $1\text{m}^3 =$ _____ nm^3 .

【答案】 10^{27}

【解析】

【分析】 本题考查了有理数的乘方运算. 根据有理数的乘方运算法则计算即可求解.

【详解】 解: $\because 1\text{m} = 10^9\text{nm}$,

$$\therefore 1\text{m}^3 = (10^9)^3 = 10^{27}\text{nm}^3.$$

故答案为: 10^{27} .

10. 把整式 $-2x^2y^3 + \frac{1}{3}xy - 4y^4 + 1 - \frac{3}{4}x^4y^2$ 按 y 降幂排列: _____.

【答案】 $-4y^4 - 2x^2y^3 - \frac{3}{4}x^4y^2 + \frac{1}{3}xy + 1$

【解析】

【分析】 本题主要考查了多项式降幂排列的定义. 按字母 y 的指数从大到小排列即可.

【详解】 解: 多项式 $-2x^2y^3 + \frac{1}{3}xy - 4y^4 + 1 - \frac{3}{4}x^4y^2$ 按字母 y 的降幂排列为:

$$-4y^4 - 2x^2y^3 - \frac{3}{4}x^4y^2 + \frac{1}{3}xy + 1.$$

故答案为: $-4y^4 - 2x^2y^3 - \frac{3}{4}x^4y^2 + \frac{1}{3}xy + 1$.

11. 请写出一个整式, 使其同时满足以下条件: ①该整式中只含有字母 x ; ②该整式的次数为 5, 项数为 3;
③该整式不含二次项: _____.

【答案】 $x^5 + x + 1$ (答案不唯一)

【解析】

【分析】 本题考查了整式. 根据整式的定义和题目的要求写出即可.

【详解】 解: 这个整式可以是: $x^5 + x + 1$,

故答案为: $x^5 + x + 1$ (答案不唯一).

12. 若 $a^m = 2$, $a^n = 3$, 则 $a^{2m+n} =$ _____.

【答案】 12

【解析】

【分析】 此题考查了同底数幂的乘法与幂的乘方的性质. 根据同底数幂的乘法与幂的乘方的性质, 即可得

$$a^{2m+n} = a^{2m} \cdot a^n = (a^m)^2 \cdot a^n, \text{ 又由 } a^m = 2, a^n = 3, \text{ 即可求得答案.}$$

【详解】解：∵ $a^m = 2$ ， $a^n = 3$ ，

$$\therefore a^{2m+n} = a^{2m} \cdot a^n = (a^m)^2 \cdot a^n = 2^2 \times 3 = 12.$$

故答案为：12.

13. 计算： $(-9)^{2023} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^{2024} \times (-1)^{2025} =$ _____.

【答案】 3^{2022}

【解析】

【分析】 本题主要考查积的乘方，同底数幂相乘. 先逆用同底数幂相乘将 $\left(-\frac{1}{3}\right)^{2024}$ 化成 $\left(\frac{1}{3}\right)^{2023} \times \left(\frac{1}{3}\right)$ ，再逆用积的乘方法则计算，即可求解.

$$\begin{aligned} \text{【详解】解：} & (-9)^{2023} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^{2024} \times (-1)^{2025} \\ &= 9^{2023} \times \left(\frac{1}{3}\right)^{2023} \times \left(\frac{1}{3}\right) \times 1 \\ &= \left(9 \times \frac{1}{3}\right)^{2023} \times \frac{1}{3} \\ &= 3^{2023} \times \frac{1}{3} \\ &= 3^{2022} \times 3 \times \frac{1}{3} \\ &= 3^{2022}. \end{aligned}$$

14. 计算： $\left(2x^2 - \frac{1}{3}x + 1\right) \cdot 6x^2 =$ _____.

【答案】 $12x^4 - 2x^3 + 6x^2$

【解析】

【分析】 本题考查了多项式乘以单项式. 根据多项式与单项式的乘法法则计算即可.

$$\begin{aligned} \text{【详解】解：} & \left(2x^2 - \frac{1}{3}x + 1\right) \cdot 6x^2 \\ &= 12x^4 - 2x^3 + 6x^2. \end{aligned}$$

故答案为： $12x^4 - 2x^3 + 6x^2$.

15. 已知 $x + y = 5$, $xy = -9$, 则 $(x + 2)(y + 2) = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 5

【解析】

【分析】 本题考查了多项式乘多项式及代数式求值，原式利用多项式乘多项式法则计算，整理后将已知等式代入计算即可求出值，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

【详解】 解: $\because x + y = 5$, $xy = -9$,

$$\begin{aligned} &\therefore (x + 2)(y + 2) \\ &= xy + 2(x + y) + 4 \\ &= -9 + 2 \times 5 + 4 \\ &= 5, \end{aligned}$$

故答案为: 5.

16. 在计算 $A - (5x^2 - 3x - 6)$ 时, 小明同学将括号前面的“-”号抄成了“+”号, 得到的运算结果是 $-2x^2 + 3x - 4$, 则多项式 A 是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 $-7x^2 + 6x + 2$

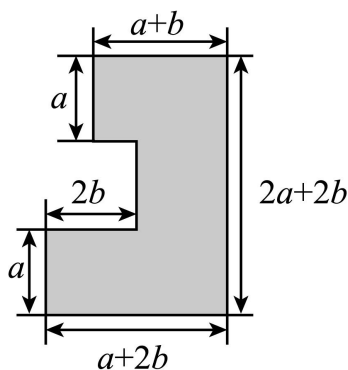
【解析】

【分析】 本题考查了整式加减中的化简求值问题. 由题意得: $A + (5x^2 - 3x - 6) = -2x^2 + 3x - 4$, 可得 $A = -2x^2 + 3x - 4 - (5x^2 - 3x - 6)$, 即可求解;

$$\begin{aligned} &\text{【详解】 解: 由题意得: } A + (5x^2 - 3x - 6) = -2x^2 + 3x - 4, \\ &\therefore A = -2x^2 + 3x - 4 - (5x^2 - 3x - 6) \\ &= -2x^2 + 3x - 4 - 5x^2 + 3x + 6 \\ &= -7x^2 + 6x + 2, \end{aligned}$$

故答案为: $-7x^2 + 6x + 2$

17. 求图中阴影部分的面积 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用代数式表示).



【答案】 $2a^2 + 5ab$

【解析】

【分析】 本题考查了代数式的应用，整式混合运算，直接用代数式表示阴影部分面积即可.

【详解】 解： 阴影部分面积为：

$$\begin{aligned} & (a+2b)(2a+2b) - 2b \cdot 2b - ab \\ &= 2a^2 + 2ab + 4ab + 4b^2 - 4b^2 - ab \\ &= 2a^2 + 5ab. \end{aligned}$$

故答案为： $2a^2 + 5ab$.

18. 观察下列算式，你发现了什么规律？

$$1^2 = \frac{1 \times 2 \times 3}{6}; 1^2 + 2^2 = \frac{2 \times 3 \times 5}{6}; 1^2 + 2^2 + 3^2 = \frac{3 \times 4 \times 7}{6}; \dots$$

(1) 根据你发现的规律，计算下面算式的值： $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 =$ _____

(2) 请用一个含 n 的算式表示这个规律： $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 =$ _____；

【答案】 ① 55 ②. $\frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}$

【解析】

【分析】 本题考查了含有乘方的有理数的混合运算，整式的混合运算，根据材料提示，找出计算规律即可求解，

(1) 根据材料提示，找出规律计算即可；

(2) 由材料、(1) 中的规律，整式的混合运算进行计算即可求解.

【详解】 解： (1) 根据材料提示可得， $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = \frac{5 \times 6 \times 11}{6} = 55$ ；

$$(2) \text{ 根据材料提示可得, } 1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2 = \frac{n \times (n+1) \times \left[n + (n+1) \right]}{6} = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}$$

故答案为: ① 55; ② $\frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6}$.

三、简答题 (19、20 题每题 12 分, 21、22、23 题每题 8 分, 24 题 10 分, 共 58 分)

19. 计算:

$$(1) 5x^2y - 7xy^2 - xy^2 - 3x^2y$$

$$(2) 3(-3a^2 - 2)a - [a^2 - 2(5a - 4a^2 + 1) - 3a]$$

【答案】(1) $2x^2y - 8xy^2$;

$$(2) -9a^3 - 9a^2 + 7a + 2.$$

【解析】

【分析】本题考查了整式的加减运算, 单项式乘多项式, 掌握整式的加减运算法则是解题的关键.

(1) 原式合并同类项即可;

(2) 先去括号, 再根据整式的加减运算法则运算即可.

【小问 1 详解】

$$\text{解: } 5x^2y - 7xy^2 - xy^2 - 3x^2y$$

$$= 2x^2y - 8xy^2;$$

【小问 2 详解】

$$\text{解: } 3(-3a^2 - 2)a - [a^2 - 2(5a - 4a^2 + 1) - 3a]$$

$$= -9a^3 - 6a - (a^2 - 10a + 8a^2 - 2 - 3a)$$

$$= -9a^3 - 6a - (9a^2 - 13a - 2)$$

$$= -9a^3 - 6a - 9a^2 + 13a + 2$$

$$= -9a^3 - 9a^2 + 7a + 2.$$

20. 计算:

$$(1) \left(-\frac{4}{5}xy^2\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}x^2y\right) - (-xy)^3$$

$$(2) 3x \cdot (2x - x^2 + 5) - x \cdot (4x + 1) \cdot (x - 2)$$

【答案】(1) $\frac{11}{5}x^3y^3$

$$(2) -7x^3 + 13x^2 + 17x$$

【解析】

【分析】本题主要考查了单项式乘单项式，单项式乘多项式，多项式乘多项式。

(1) 根据单项式乘单项式、积的乘方运算法则计算，再合并同类项即可求解；

(2) 根据单项式乘多项式，多项式乘多项式运算法则计算，再合并同类项即可求解。

【小问 1 详解】

$$\begin{aligned} \text{解: } & \left(-\frac{4}{5}xy^2\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}x^2y\right) - (-xy)^3 \\ &= \frac{6}{5}x^3y^3 + x^3y^3 \\ &= \frac{11}{5}x^3y^3; \end{aligned}$$

【小问 2 详解】

$$\begin{aligned} \text{解: } & 3x \cdot (2x - x^2 + 5) - x \cdot (4x + 1) \cdot (x - 2) \\ &= 6x^2 - 3x^3 + 15x - (4x^2 + x) \cdot (x - 2) \\ &= 6x^2 - 3x^3 + 15x - (4x^3 + x^2 - 8x^2 - 2x) \\ &= 6x^2 - 3x^3 + 15x - 4x^3 - x^2 + 8x^2 + 2x \\ &= -7x^3 + 13x^2 + 17x. \end{aligned}$$

21. 若 $a^2 - a - 6 = 0$ ，求 $(4 + a) \cdot (3 - a) + 2a + 2$ 的值。

【答案】8

【解析】

【分析】本题考查了整式的混合运算和求值，先根据多项式乘以多项式法则算乘法，再合并同类项，求出 $a^2 - a = 6$ 后代入即可求解，能正确根据整式的运算法则进行化简是解此题的关键。

$$\begin{aligned} \text{【详解】解: } & (4 + a) \cdot (3 - a) + 2a + 2 \\ &= 12 - 4a + 3a - a^2 + 2a + 2 \\ &= -a^2 + a + 14, \end{aligned}$$

$$\because a^2 - a - 6 = 0,$$

$$\therefore a^2 - a = 6,$$

$$\therefore \text{原式} = -(a^2 - a) + 14 = -6 + 14 = 8.$$

22. 已知 $A = x^2 + 3x - 1$, $B = -2x^2 - 3x + 4$, $C = -x^2 + 1$. 求:

$$(1) B - 2C + A$$

$$(2) A \cdot C - B$$

【答案】 (1) $x^2 + 1$

$$(2) -x^4 - 3x^3 + 4x^2 + 6x - 5$$

【解析】

【分析】 此题主要考查了整式的加减, 熟练掌握去括号法则和合并同类项法则是解题关键.

(1) 代入代数式, 去括号, 然后合并同类项, 即可求解;

(2) 代入代数式, 利用多项式乘多项式去括号, 然后合并同类项, 即可求解.

【小问 1 详解】

$$\text{解: } B - 2C + A$$

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

$$= -2x^2 - 3x + 4 + 2x^2 - 2 + x^2 + 3x - 1$$

$$= x^2 + 1;$$

【小问 2 详解】

$$\text{解: } A \cdot C - B$$

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

$$= -x^4 - 3x^3 + x^2 + x^2 + 3x - 1 + 2x^2 + 3x - 4$$

$$= -x^4 - 3x^3 + 4x^2 + 6x - 5.$$

23. 将关于 x 的一次二项式 $ax + b$ 与二次三项式 $x^2 - 2x + 1$ 相乘, 积中不含二次项, 且一次项系数为 6. 求 a 、 b 的值.

【答案】 $a = -2$, $b = -4$

【解析】

【分析】此题考查了多项式乘以多项式. 由题意列出算式, 利用多项式乘以多项式法则计算, 合并后令二次项系数为 0, 一次项系数为 6, 即可求出 a 与 b 的值.

【详解】解: $(ax+b)(x^2-2x+1)$

$$= ax^3 - 2ax^2 + ax + bx^2 - 2bx + b$$

$$= ax^3 - (2a-b)x^2 + (a-2b)x + b,$$

$\therefore$ 积不含 x^2 的项, 一次项系数为 6,

$$\therefore \begin{cases} 2a-b=0 \\ a-2b=6 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} a=-2 \\ b=-4 \end{cases},$$

$$\therefore a=-2, b=-4.$$

24. 在我国南宋数学家杨辉 (约 13 世纪) 所著的《详解九章算术》(1261 年) 一书中, 用如图的三角形解释二项和的乘方规律, 法国数学家帕斯卡于 1654 年才发现此三角形, 比中国晚了几百年, 杨辉在注释中提到, 在他之前北宋数学家贾宪 (1050 年左右) 也用过这种方法, 因此我们称这个三角形为“杨辉三角”或“贾宪三角”. 此图揭示了 $(a+b)^n$ (n 为非负整数) 的展开式的项数及各项系数的有关规律:

$$\begin{array}{ccccccc} & & 1 & & & & \\ & 1 & & 1 & & & \dots\dots (a+b)^1 = a+b \\ 1 & & 2 & & 1 & & \dots\dots (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \\ 1 & & 3 & & 3 & & 1 & \dots\dots (a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \\ 1 & & 4 & & () & & () & 1 & \dots\dots (a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + \dots\dots \end{array}$$

(1) 补充完整 $(a+b)^4$ 的展开式, $(a+b)^4 = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) $(a+b)^7$ 的展开式中共有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 项, 所有项的系数和为 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(3) 利用上面的规律计算: $2^5 + 5 \times 2^4 + 10 \times 2^3 + 10 \times 2^2 + 5 \times 2 + 1$.

(4) 今天是星期五, 过了 8^6 天后是星期几? (直接写答案)

【答案】(1) $a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$

(2) 8, 2^7

(3) 3^5

(4) 如果今天是星期五, 过了 8^6 天后是星期六.

【解析】

【分析】此题主要考查了杨辉三角 $(a+b)^n$ 的规律探索以及应用能力, 关键是能根据完全平方公式准确理解并运用杨辉三角.

(1) 根据“杨辉三角”或“贾宪三角”的系数的排列图即可得到答案;

(2) 根据“杨辉三角”或“贾宪三角”的系数的排列图, 找到规律 $(a+b)^n$ 共 $(n+1)$ 项, 所有项系数的和为 2^n , 即可得到答案;

(3) 利用 (1) (2) 的规律, 可取 $a=2$, $b=1$, 代入 $(a+b)^5$ 计算即可得到答案.

(4) 根据 $8^6 = (7+1)^6 = 7^6 + a \times 7^5 + b \times 7^4 + c \times 7^3 + d \times 7^2 + e \times 7^1 + 1$, 可得出 $7^6 + a \times 7^5 + b \times 7^4 + c \times 7^3 + d \times 7^2 + e \times 7^1$ 都能被7整除, 则 8^6 除以7余1, 则可得出答案.

【小问1详解】

解: 利用“杨辉三角”或“贾宪三角”, 如图所示:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & & & \\ & & & & 1 & & 1 & & \\ & & & 1 & & 2 & & 1 & \\ & & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\ 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \end{array}$$

$$\therefore (a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4,$$

故答案为: $a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$;

【小问2详解】

解: 由题意得, 利用“杨辉三角”或“贾宪三角”, 如图所示:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & & & \\ & & & & 1 & & 1 & & \\ & & & 1 & & 2 & & 1 & \\ & & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\ 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \end{array}$$

$a+b$ 共 2 项, 所有项系数的和为 $1+1=2=2^1$;

$(a+b)^2$ 共 3 项, 所有项系数的和为 $1+2+1=4=2^2$;

$(a+b)^3$ 共 4 项, 所有项系数的和为 $1+3+3+1=8=2^3$;

.....

$\therefore (a+b)^n$ 共 $(n+1)$ 项, 所有项系数的和为 2^n ,

$\therefore (a+b)^7$ 共 8 项, 所有项系数的和为 2^7 ,

故答案为: 8, 2^7 ;

【小问 3 详解】

解: 由题意可知 $2^5 + 5 \times 2^4 + 10 \times 2^3 + 10 \times 2^2 + 5 \times 2 + 1$

$$= 2^5 + 5 \times 1 \times 2^4 + 10 \times 1^2 \times 2^3 + 10 \times 1^3 \times 2^2 + 5 \times 1^4 \times 2 + 1^5,$$

$\therefore$ 可取 $a=2$, $b=1$,

即原式 $= (2+1)^5 = 3^5$;

【小问 4 详解】

解: 今天是星期五, 过了 8^6 天后是星期六,

$$\therefore 8^6 = (7+1)^6 = 7^6 + a \times 7^5 + b \times 7^4 + c \times 7^3 + d \times 7^2 + e \times 7^1 + 1 \quad (a, b, c, d, e, \text{为各项的系数})$$

$\therefore 7^6 + a \times 7^5 + b \times 7^4 + c \times 7^3 + d \times 7^2 + e \times 7^1$ 都能被 7 整除,

$\therefore 8^6$ 除以 7 余 1,

$\therefore$ 如果今天是星期五, 过了 8^6 天后是星期六.