

华二附初 2025 学年第二学期六年级数学（学科）一起作业

(时间：90 分钟)

(注意：本次作业所有题目结果保留 π)

一、单选题（共 6 题，每题 3 分，共 18 分）

1. 一杯饮料的果汁含量是 20%，喝掉一半后，果汁含量是（ ）

- A. 10% B. 20% C. 40% D. 50%

【答案】 B

【解析】

【分析】 本题考查溶液浓度的概念，均匀混合溶液的浓度不随溶液体积减少而改变，利用果汁含量的计算公式即可推导得出结果.

【详解】 $\because$ 饮料是均匀的混合溶液，

果汁含量计算公式为 $\text{果汁含量} = \frac{\text{果汁质量}}{\text{饮料总质量}} \times 100\%$ ，

喝掉一半后，果汁质量和饮料总质量都变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，

$\therefore$ 新的果汁含量为 $\frac{\frac{1}{2} \times \text{原果汁质量}}{\frac{1}{2} \times \text{原饮料总质量}} \times 100\% = \text{原果汁含量} = 20\%$.

2. 已知两个圆的直径长的比是 3:7，那么这两个圆的周长比是（ ）.

- A. 9:49 B. 6:7 C. 7:3 D. 3:7

【答案】 D

【解析】

【详解】 解：设两个圆的直径分别为 d_1, d_2

$\because$ 已知两圆直径比为 $d_1 : d_2 = 3 : 7$

又 $\because$ 圆的周长公式为 $C = \pi d$

$\therefore$ 两圆的周长比为 $C_1 : C_2 = \pi d_1 : \pi d_2 = d_1 : d_2 = 3 : 7$.

3. 等底等高的圆柱和圆锥，圆锥的体积是圆柱的（ ）

- A. 3 倍 B. 6 倍 C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{6}$

【答案】 C

【解析】

【分析】利用圆柱与圆锥的体积公式结合已知条件推导即可得出结论.

【详解】圆柱体积公式为 $V_{\text{圆柱}} = Sh$ ，圆锥体积公式为 $V_{\text{圆锥}} = \frac{1}{3}Sh$ ，

∵ 圆柱和圆锥等底等高，

∴ 二者的底面积 S 和高 h 都相等，

$$\therefore \frac{V_{\text{圆锥}}}{V_{\text{圆柱}}} = \frac{\frac{1}{3}Sh}{Sh} = \frac{1}{3},$$

$$\therefore V_{\text{圆锥}} = \frac{1}{3}V_{\text{圆柱}}, \text{ 即圆锥的体积是圆柱的 } \frac{1}{3}.$$

4. 下列计算正确的是 ()

A. $7a + a = 8a$

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

C. $a^2b - 2ab^2 = -ab^2$

D. $a^2 + a^2 = a^4$

【答案】A

【解析】

【分析】先判断是否为同类项，再根据合并同类项法则：同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变，计算判断即可.

【详解】解：选项 A: $7a + a = (7+1)a = 8a$ ，计算正确，符合题意；

选项 B: $3a$ 与 $2b$ 所含字母不同，不是同类项，不能合并，原计算错误，不符合题意；

选项 C: a^2b 与 $2ab^2$ 中相同字母的指数不同，不是同类项，不能合并，原计算错误，不符合题意；

选项 D: $a^2 + a^2 = 2a^2 \neq a^4$ ，原计算错误，不符合题意.

5. 在二元一次方程 $2x - y = 6$ 中，用含有 x 的代数式表示 y ，得 ()

A. $x = 6 - y$

B. $y = 6 - x$

C. $y = 6 - 2x$

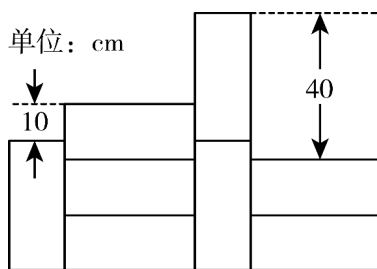
D. $y = 2x - 6$

【答案】D

【解析】

【详解】解：在二元一次方程 $2x - y = 6$ 中，用含 x 的代数式表示 y ，得 $y = 2x - 6$.

6. 如图是由同一种长方形的墙砖粘贴的部分墙面，其中 3 块横放的墙砖比 1 块竖放的墙砖高 10cm ，2 块横放的墙砖比 2 块竖放的墙砖低 40cm ，设每块墙砖的长为 $x\text{cm}$ ，宽为 $y\text{cm}$ ，则符合右侧图形的方程组是 ()



A. $\begin{cases} x+10=3y \\ 2x=2y+40 \end{cases}$

B. $\begin{cases} x+10=3y \\ 2x=2y-40 \end{cases}$

C. $\begin{cases} y+10=3x \\ 2y=2x+40 \end{cases}$

D. $\begin{cases} y+10=3x \\ 2y=2x-40 \end{cases}$

【答案】 A

【解析】

【分析】 根据题意，设每块墙砖的长为 xcm ，宽为 ycm ，利用“3 块横放比 1 块竖放高 $10cm$ ”和“2 块横放比 2 块竖放低 $40cm$ ”这两个等量关系列出方程组即可.

【详解】 解：设每块墙砖的长为 xcm ，宽为 ycm

$\because$ 3 块横放的墙砖高度为 $3y$ ，1 块竖放的墙砖高度为 x

$\therefore$ 可得方程： $3y = x + 10$ ，即 $x + 10 = 3y$

$\because$ 2 块横放的墙砖高度为 $2y$ ，2 块竖放的墙砖高度为 $2x$

$\therefore$ 可得方程： $2x - 2y = 40$ ，即 $2x = 2y + 40$

$\therefore$ 联立可得方程组： $\begin{cases} x + 10 = 3y \\ 2x = 2y + 40 \end{cases}$

二、填空题 (共 12 题, 每题 2 分, 共 24 分)

7. 将多项式 $-x + 2x^2 - 1 + x^3$ 按字母 x 的降幂排列为_____.

【答案】 $x^3 + 2x^2 - x - 1$

【解析】

【详解】 解：多项式 $-x + 2x^2 - 1 + x^3$ 按字母 x 的降幂排列为 $x^3 + 2x^2 - x - 1$

8. $(-x^2) \cdot (-x)^2 \cdot (-x)^3 =$ _____.

【答案】 x^7

【解析】

【详解】 $(-x^2) \cdot (-x)^2 \cdot (-x)^3$

$= -x^2 \cdot x^2 \cdot (-x^3)$

$$= x^2 \cdot x^2 \cdot x^3$$

$$= x^7.$$

9. 已知方程 $x^{a+3} + y^{b-1} + 5 = 0$ ，是关于 x ， y 的二元一次方程，则 $a + b =$ _____.

【答案】 0

【解析】

【分析】根据二元一次方程的定义，即方程是含有两个未知数，且含有未知数的项的次数均为1的整式方程，据此列出关于 a ， b 的方程，求解得到 a ， b 的值后代入计算 $a + b$ 即可.

【详解】解： $\because x^{a+3} + y^{b-1} + 5 = 0$ 是关于 x ， y 的二元一次方程.

$$\therefore a + 3 = 1, \quad b - 1 = 1.$$

解得 $a = -2$ ， $b = 2$.

$$\therefore a + b = -2 + 2 = 0.$$

10. 连续三次抛掷一枚硬币都是正面朝上，则第四次抛掷，结果正面朝上是_____事件（选填“确定”、“不确定”）.

【答案】 不确定

【解析】

【详解】解： $\because$ 抛掷一枚硬币，结果有正面朝上和反面朝上两种可能，且前三次抛掷的结果不影响第四次抛掷的结果，第四次抛掷正面朝上可能发生，也可能不发生，

$\therefore$ 第四次抛掷，结果正面朝上是不确定事件.

11. 一个圆锥形生日帽的底面直径是 18cm ，母线长是 20cm ，则它的侧面积是_____ cm^2 .

【答案】 180π

【解析】

【分析】根据圆锥的侧面积 $= \pi \times$ 底面半径 $\times$ 母线长即可求解.

【详解】解： $\because$ 圆锥的底面直径是 18cm ，

$\therefore$ 圆锥的底面半径是 9cm ，

$$\therefore \text{圆锥的侧面积} = \pi \times 9 \times 20 = 180\pi (\text{cm}^2).$$

12. 把一个石头放进一个盛有 200 毫升水的圆柱形量杯里，水面上升到 250 毫升刻度处，此时，水面上升了 5 厘米. 这个量杯内部的底面积是_____平方厘米.

【答案】 10

【解析】

【分析】先求出上升部分水的体积，再利用圆柱体积公式变形计算量杯的底面积，圆柱体积等于底面积乘高，变形可得底面积等于体积除以高.

【详解】解：依题意， $250 - 200 = 50$ （毫升）

50 毫升 = 50 立方厘米，

设量杯内部底面积为 S ，上升水的体积为 V ，上升水的高度为 h ，

根据圆柱体积公式 $V = Sh$ 可得 $S = \frac{V}{h} = \frac{50}{5} = 10$ （平方厘米）

13. 某中学的男生人数是女生人数的 $\frac{7}{8}$ ，把男女学生人数制成扇形统计图，在扇形统计图上表示女生的扇形圆心角是_____度.

【答案】192

【解析】

【分析】在扇形统计图中，部分所对应的扇形圆心角的度数等于 360° 乘以该部分占总体的百分比，设出女生人数即可表示出总人数和男生人数，进而计算得到结果.

【详解】解：设女生人数为 x ，则男生人数为 $\frac{7}{8}x$ ，

总人数为 $x + \frac{7}{8}x = \frac{15}{8}x$ ，

因此表示女生的扇形圆心角为： $360^\circ \times \frac{x}{\frac{15}{8}x} = 360^\circ \times \frac{8}{15} = 192^\circ$.

14. 若扇形的圆心角为 45° ，半径为 8，则该扇形的弧长为_____

【答案】 2π

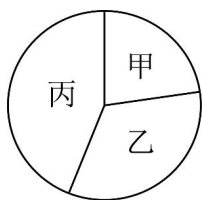
【解析】

【分析】将已知圆心角，半径代入弧长公式计算即可.

【详解】解： $\because$ 圆心角度数 $n = 45^\circ$ ，半径 $r = 8$ ，

$\therefore$ 该扇形的弧长为 $l = \frac{45^\circ \times \pi \times 8}{180^\circ} = 2\pi$.

15. 如图，将一个圆分成甲、乙、丙三个扇形，其圆心角度数之比为 $2:3:4$. 若圆的半径为 3，则扇形乙的面积为_____.



【答案】 3π ##9.42

【解析】

【分析】 先求得扇形乙的圆心角，再根据扇形的面积公式进行计算即可.

【详解】 解: $n = 360^\circ \times \frac{3}{2+3+4} = 360^\circ \times \frac{3}{9} = 120^\circ$,

$$S = \frac{120}{360} \times \pi \times 3^2 = 3\pi.$$

16. 已知 $(x^2 + mx + n)(3x - 1)$ 的展开式中, 不含有 x^2 和 x , 则 $m + n =$ _____.

【答案】 $\frac{4}{9}$

【解析】

【分析】 首先根据多项式乘以多项式法则将原式展开, 结合展开式中不含有 x^2 和 x , 可得关于 m , n 的二元一次方程组并求解, 然后代入求值即可.

【详解】 $(x^2 + mx + n)(3x - 1)$

$$= 3x^3 - x^2 + 3mx^2 - mx + 3nx - n$$

$$= 3x^3 + (3m - 1)x^2 + (3n - m)x - n,$$

$\because$ 展开式中不含有 x^2 和 x ,

$$\therefore \begin{cases} 3m - 1 = 0 \\ 3n - m = 0 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} m = \frac{1}{3} \\ n = \frac{1}{9} \end{cases},$$

$$\therefore m + n = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9}.$$

17. 今年校团委举办了“中国梦, 我的梦”歌咏比赛, 张老师为鼓励同学们, 花了 40 元钱买了甲、乙两种笔记本作为奖品 (每种笔记本至少买一本). 已知甲种笔记本每本 4 元, 乙种笔记本每本 8 元, 则张老师购买笔记本的方案共有 _____ 种.

【答案】

4

【解析】

【分析】 设购买甲种笔记本 x 本, 乙种笔记本 y 本, 根据总价 = 单价 $\times$ 数量列出二元一次方程, 结合 x , y 均为不小于 1 的正整数, 即可得出购买方案的个数.

【详解】解：设购买甲种笔记本 x 本，乙种笔记本 y 本，

依题意得 $4x + 8y = 40$ ，且 $x \geq 1$ ， $y \geq 1$ ， x ， y 均为正整数，

整理得 $x = 10 - 2y$ ，

$$\text{解得 } \begin{cases} x = 8 \\ y = 1 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = 6 \\ y = 2 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = 4 \\ y = 3 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases},$$

$\therefore$ 共有 4 种购买方案.

18. 一只船发现漏水时，已经进了一些水，水匀速进入船内，如果 10 人淘水，3 小时淘完；如果 5 人淘水 8 小时淘完. 如果要求 2 小时淘完，要安排_____人淘水.

【答案】14

【解析】

【分析】本题主要考查了二元一次方程组的应用，熟练掌握以上知识是解题的关键.

设一人一小时淘水量为 1 单位，进水速率为 x 单位/小时，最初水量为 y 单位，根据条件列出方程组求解，再求 2 小时淘完所需人数.

【详解】解：设一人一小时淘水量为 1 单位，进水速率为 x 单位/小时，最初水量为 y 单位.

$\therefore$ 10 人淘水 3 小时淘完，得淘出水量 30 单位，

$$\therefore 30 = y + 3x;$$

$\therefore$ 5 人淘水 8 小时淘完，得淘出水量 40 单位，

$$\therefore 40 = y + 8x.$$

$$\text{列方程组 } \begin{cases} 30 = y + 3x \\ 40 = y + 8x \end{cases},$$

解方程组，② - ① 得 $10 = 5x$ ，

解得： $x = 2$ ；

代入①得 $30 = y + 6$ ，

解得： $y = 24$.

要求 2 小时淘完时，可设需 a 人，则淘出水量 $2a$ 单位，

$\therefore$ 期间进水 $2 \times 2 = 4$ 单位，

$$\therefore 2a = 24 + 4 = 28,$$

解得： $a = 14$.

故答案为：14.

三、解答题 (共 10 题, 共 58 分)

19. 解方程组
$$\begin{cases} 2x + 2y = 10 \\ 2x + 5y = 19 \end{cases}$$

【答案】
$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$$

【解析】

【详解】解：
$$\begin{cases} 2x + 2y = 10 \text{①} \\ 2x + 5y = 19 \text{②} \end{cases},$$

由 ② - ① 得 $3y = 9$,

解得 $y = 3$,

把 $y = 3$ 代入 ① 得 $2x + 6 = 10$,

解得 $x = 2$,

∴ 原方程组的解为
$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}.$$

20. 解方程组：
$$\begin{cases} \frac{x-y}{2} = \frac{x+y}{3} \\ 2x-3y = 7 \end{cases}.$$

【答案】
$$\begin{cases} x = 5 \\ y = 1 \end{cases}$$

【解析】

【分析】先将第一个方程去分母整理化简，得到 x 与 y 的关系式，再用代入消元法解二元一次方程组即可.

【详解】解：
$$\begin{cases} \frac{x-y}{2} = \frac{x+y}{3} \\ 2x-3y = 7 \end{cases}$$
 整理可得，

$$\begin{cases} x - 5y = 0 \text{①} \\ 2x - 3y = 7 \text{②} \end{cases},$$

由 ① 得 $x = 5y$ ，代入 ② 可得 $2 \times 5y - 3y = 7$ ，解得 $y = 1$ ，

将 $y = 1$ 代入 ① 可得 $x = 5$ ，

故方程组的解为 $\begin{cases} x=5 \\ y=1 \end{cases}$.

21. 已知 $\triangle ABC$ 的三边 a, b, c 满足 $\begin{cases} a+b=21 \\ b+c=24 \\ a+c=27 \end{cases}$ 求这个三角形的三边 a, b, c 的长.

【答案】

这个三角形的三边 a, b, c 的长分别是 12, 9, 15.

【解析】

【分析】利用加减消元法即可求出方程组的解，得到三角形三边的长度.

【详解】解： $\begin{cases} a+b=21 \text{①} \\ b+c=24 \text{②} \\ a+c=27 \text{③} \end{cases}$

① + ② + ③，得 $2(a+b+c) = 72$,

整理得 $a+b+c = 36 \text{④}$,

④ - ②，得 $a = 36 - 24 = 12$,

④ - ③，得 $b = 36 - 27 = 9$,

④ - ①，得 $c = 36 - 21 = 15$,

因此原方程组的解为 $\begin{cases} a=12 \\ b=9 \\ c=15 \end{cases}$

故这个三角形的三边 a, b, c 的长分别是 12, 9, 15.

22. 已知 $5^x = m, 5^y = n$ ，求 5^{2x+3y} 的值. (用含 m, n 的代数式表示)

【答案】 $m^2 n^3$

【解析】

【详解】解： $\because 5^x = m, 5^y = n$,

$\therefore 5^{2x+3y}$

$5^{2x} \times 5^{3y}$

$= (5^x)^2 \times (5^y)^3$

$= m^2 n^3$.

23. 先化简，再求值： $x^2(3-x)+x(x^2-2x)+1$ ，其中 $x=3$ 。

【答案】 x^2+1 ，10

【解析】

【分析】 先根据单项式乘多项式的运算法则展开原式，再合并同类项化简，最后将 $x=3$ 代入化简后的式子计算出结果即可。

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

当 $x=3$ 时，原式 $=3^2+1=10$ 。

24. 小刚同学计算了一道整式乘法 $(2x+a)(x+3)$ ，得到的结果为 $2x^2+bx+15$ ，求 a ， b 的值。

【答案】 $a=5$ ， $b=11$

【解析】

【分析】 根据多项式乘以多项式的运算法则去括号，再合并同类项，最后对应相等得出 $3a=15$ ， $b=6+a$ ，计算即可得出结果。

【详解】 解： $\because (2x+a)(x+3)=2x^2+6x+ax+3a=2x^2+(6+a)x+3a=2x^2+bx+15$ ，
 $\therefore 3a=15$ ， $b=6+a$ ，
解 $3a=15$ 得 $a=5$ ，
所以 $b=6+a=11$ 。

25. 列式计算：一台压路机的前轮是圆柱形的，轮宽2米，直径0.8米。前轮滚动一周，压过的路面是多少平方米？

【答案】 5.024 平方米

【解析】

【详解】 解： $3.14 \times 0.8 \times 2 = 5.024$ （平方米）

答：压过的路面是5.024平方米。

26. 制作一张成品帆布帐篷，做成后帐篷的布料面积是2.4平方米。已知这种帆布在生产过程中需要进行清洗、染色、定型，在上述过程中布料会缩水20%，又由于剪裁时会有边角料产生，工厂准备的原始布料面积比实际需要的布料面积多10%，问：批量生产50张这样的帐篷，至少需要准备多少平方米的原始帆布？

【答案】 165 平方米

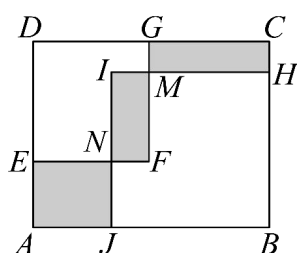
【解析】

【分析】先求出单张帐篷所需缩水前的布料面积，再计算包含边角料的单张原始布料面积，最后乘以总张数得到总面积。

【详解】解：根据题意可知，一张成品帆布帐篷，缩水前需要的布料面积为 $2.4 \div (1 - 20\%) = 3$ 平方米，
则原始布料的面积为 $3 \times (1 + 10\%) = 3.3$ 平方米，

故批量生产 50 张这样的帐篷，需要原始帆布 $3.3 \times 50 = 165$ 平方米。

27. 如图，长方形 $ABCD$ 的长 AB 为 20 厘米，宽 BC 为 16 厘米，长方形内放着两个重叠的正方形 $DEFG$ 和正方形 $BHIJ$ ，已知三个阴影长方形的周长相等，求长方形 $INFM$ 的面积。



【答案】32 (平方厘米)

【解析】

【分析】解：设正方形 $DEFG$ 和正方形 $BHIJ$ 的边长分别是 a 厘米、 b 厘米，根据三个阴影长方形的周长相等，得 $2 \times (IN + IM) = 2 \times (GC + GM)$ ，进而得出 $a + b = 24$ (厘米)，再求出 IN 、 IM ，即可求解。

【详解】设正方形 $DEFG$ 和正方形 $BHIJ$ 的边长分别是 a 厘米、 b 厘米，
则 $GC = MH = (20 - a)$ 厘米，

$$GM = CH = (16 - b) \text{ 厘米，}$$

$$AE = JN = (16 - a) \text{ 厘米，}$$

$$EN = AJ = (20 - b) \text{ 厘米，}$$

$$\text{所以 } IN = IJ - JN = b - (16 - a) = (a + b - 16) \text{ 厘米，}$$

$$IM = IH - MH = b - (20 - a) = (a + b - 20) \text{ 厘米，}$$

又因为三个阴影长方形的周长相等，

$$\text{所以 } 2 \times (IN + IM) = 2 \times (GC + GM),$$

$$\text{即 } 2 \times (a + b - 16 + a + b - 20) = 2 \times (20 - a + 16 - b),$$

化简得 $a + b = 24$ (厘米),
 则 $IN = a + b - 16 = 24 - 16 = 8$ (厘米),
 $IM = a + b - 20 = 4$ (厘米),
 所以长方形 $INFM$ 的面积 $= IN \times IM = 8 \times 4 = 32$ (平方厘米).

28. 生活中，我们会运用验证码技术来协助平台账号的登录，当用户向网页提交信息时，系统会根据算法随机生成一串数字（即验证码），只有正确输入验证码才能成功提交信息．小明自行设计验证码生成器，其原理是通过二元一次方程设置算法，随机生成动态验证码．

【步骤一：根据方程生成非负整数解】以二元一次方程 $4x + 3y = 120$ 为例，利用该方程的非负整数解生成验证码．通过计算，以 x 从小到大为序对非负整数解进行编码，请观察下列表格：

表 1： $4x + 3y = 120$ 的解		排序+编码	表 2： $4x + 3y = 120$ 的非负整数解		
x	y		n	x	y
0	40		1	0	40
1	$\frac{116}{3}$		2	3	36
2	$\frac{112}{3}$		3	6	32
3	36		...	...	...
4	$\frac{104}{3}$		7	▲	▲
5	$\frac{100}{3}$		...	...	...
6	32		n	▲	▲
...	...		...	...	...

【步骤二：依据编码随机生成验证码】随机抽取 $4x + 3y = 120$ 的两组非负整数解生成验证码，如抽取序号 $n = 1$ 和 $n = 2$ 两组解： $\begin{cases} x = 0 \\ y = 40 \end{cases}$ 和 $\begin{cases} x = 3 \\ y = 36 \end{cases}$ ，并规定将两组整数解按 x 在前 y 在后的顺序，生成两个验证

码：040336，336040

【任务一：理解算法】

- (1) 请补全表 2：第 7 组非负整数解为_____，第 n 组非负整数解为_____；
- (2) 当表 2 中 n 取最大值时，其对应的 x 和 y 的值为_____；

【任务二：应用算法】

小明利用 $ax + y = 29$ (a 为正整数) 生成验证码：

规则	①选取 a 的值，确定方程
	②在该方程的非负整数解中，抽取序号 $n = 1$ 和 $n = 10$ 两组非负整数解作为验证码

- (3) 请在满足规则的情况下，选出非负整数解数量最少的方程，依据抽取序号，则生成的两个验证码为_____。

【答案】(1)

$$\begin{cases} x = 18 \\ y = 16 \end{cases}; \begin{cases} x = 3n - 3 \\ y = 44 - 4n \end{cases};$$

(2)

$$\begin{cases} x = 30 \\ y = 0 \end{cases}$$

(3)

02992、92029

【解析】

【分析】(1) 利用表格得到 x 随编码 n 的变化规律，代入方程求解 y ；

(2) 根据 $y = 44 - 4n$ ，且 y 是非负整数，可知 n 的最大值为 11，然后代入计算即可；

(3) 根据题意可知 x 至少有 10 组解，由方程可知 $y = 29 - ax$ ，然后根据 a 为正整数，列举出非负整数解的数量，结合至少有 10 组非负整数解和数量最少，从而得到 a 的值，进而得到方程，最后求得序号 $n = 1$ 和 $n = 10$ 两组非负整数解，结合验证码规则即可得到验证码。

【小问 1 详解】

解：观察表 2 规律，

当 $n = 1$ 时， $x = 0$ ；

当 $n = 2$ 时， $x = 3$ ；

当 $n=3$ 时, $x=6$;

当 $n=4$ 时, $x=9$;

当 $n=5$ 时, $x=12$;

当 $n=6$ 时, $x=15$;

当 $n=7$ 时, $x=18$; 此时 $4 \times 18 + 3y = 120$,

解得 $y=16$,

即第 7 组非负整数解为 $\begin{cases} x=18 \\ y=16 \end{cases}$;

由以上可知, 当编码 n 每增加 1 时, x 增加了 3,

$\therefore$ 当编码为 n 时, $x=3(n-1)=3n-3$,

$\therefore 4x+3y=120$,

$\therefore 4(3n-3)+3y=120$,

$\therefore y=44-4n$,

$\therefore$ 第 n 组非负整数解为 $\begin{cases} x=3n-3 \\ y=44-4n \end{cases}$;

【小问 2 详解】

解: 由 (1) 可知, $y=44-4n$,

$\because y$ 是非负整数,

$\therefore$ 当 $y=0$ 时, n 有最大值, 最大值为 11,

把 $n=11$ 代入 $\begin{cases} x=3n-3 \\ y=44-4n \end{cases}$,

得 $x=3 \times 11 - 3 = 30$, $y=44 - 4 \times 11 = 0$,

$\therefore n$ 取最大值时对应的解为 $\begin{cases} x=30 \\ y=0 \end{cases}$;

【小问 3 详解】

解: $\because$ 要抽取序号 $n=1$ 和 $n=10$ 两组非负整数解作为验证码,

$\therefore x$ 至少有 10 组非负整数解,

$$\because ax + y = 29,$$

$$\therefore y = 29 - ax,$$

$\because a$ 为正整数, x 、 y 为非负整数,

$\therefore$ 当 $a = 1$ 时, x 可取 0 到 29 的整数, 共 30 组非负整数解,

当 $a = 2$ 时, x 可取 0 到 14 的整数, 共 15 组非负整数解,

当 $a = 3$ 时, x 可取 0 到 9 的整数, 共 10 组非负整数解,

$\therefore x$ 至少有 10 组解, 且要使非负整数解数量最少,

$\therefore a = 3$ 时符合题意,

$$\therefore \text{此时方程为 } 3x + y = 29,$$

$$\therefore \text{当 } n = 1 \text{ 时, } x = 0, \text{ 代入得 } y = 29 - 3 \times 0 = 29, \text{ 即解为 } \begin{cases} x = 0 \\ y = 29 \end{cases},$$

$$\text{当 } n = 10 \text{ 时, } x = 9, \text{ 代入得 } y = 29 - 3 \times 9 = 2, \text{ 即解为 } \begin{cases} x = 9 \\ y = 2 \end{cases},$$

按规则, 先拼接 $n = 1$ 的 x, y 再拼接 $n = 10$ 的 x, y 得验证码 02992,

先拼接 $n = 10$ 的 x, y 再拼接 $n = 1$ 的 x, y 得验证码 92029,

综上, 两个验证码为 02992、92029.