

闵行区君莲学校 2024 学年第一学期阶段练习

六年级数学

评价时长：90 分钟 评价分值：100 分

一、选择题（每小题 2 分，共 12 分）

1. 下列方程中是一元一次方程的是（ ）

A. $3xy = 7$

B. $\frac{x}{y} = 12$

C. $x = 2x + 5$

D. $\frac{2}{3}x + y = \frac{1}{5}$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了一元一次方程的定义，根据一元一次方程的定义逐一判断即可，掌握一元一次方程的定义是解题的关键。

【详解】解：A、 $3xy = 7$ 中含有两个未知数，故选项不符合题意；

B、 $\frac{x}{y} = 12$ 分母中含有未知数，方程左边不是整式，故选项不符合题意；

C、 $x = 2x + 5$ 是一元一次方程，故选项符合题意；

D、 $\frac{2}{3}x + y = \frac{1}{5}$ 中含有两个未知数，故选项不符合题意；

故选：C.

2. 下列表示 $2b^2 - a$ 的含义正确的是（ ）

A. b 的 2 倍与 a 的差

B. b 与 a 的差的 2 倍

C. b 的平方的 2 倍与 a 的差

D. b 与 a 的平方的差的 2 倍

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了列代数式，理解代数式的含义是解题关键。根据代数式的含义作答即可。

【详解】解： $2b^2 - a$ 表示的含义是 b 的平方的 2 倍与 a 的差，

故选：C.

3. 下列说法正确的是（ ）

A. 有理数包括正有理数和负有理数

B. 0 和正整数称为非负数

C. 除 0 外，所有的有理数都有倒数

D. 规定了原点、单位长度和正方向的射线叫做数轴

【答案】C

【解析】

【分析】本题主要考查了有理数的分类，倒数，数轴，熟练掌握各个知识点是解题的关键. 根据有理数的分类，倒数，数轴相关概念逐一判断即可.

【详解】解：A、有理数包括正有理数，0和负有理数，原选项说法错误，不符合题意；

B、0和正数称为非负数，原选项说法错误，不符合题意；

C、除0外，所有的有理数都有倒数，原选项说法正确，符合题意；

D、规定了原点、单位长度和正方向的直线叫做数轴，原选项说法错误，不符合题意；

故选：C.

4. 在数轴上，点P表示的数是-5，到点P距离4个单位的点表示的数是（ ）

A. -9

B. -9或-1

C. 9

D. -1

【答案】B

【解析】

【分析】本题考查了数轴表示数，数轴上两点的距离，分两种情况 $-5+4$ 或 $-5-4$ ，即可求解，掌握相关知识是解题的关键.

【详解】解： $\because$ 点P表示的数是-5，

$\therefore$ 到点P距离4个单位的点表示的数是： $-5+4=-1$ 或 $-5-4=-9$ ，

$\therefore$ 到点P距离4个单位的点表示的数是-1或-9，

故选：B.

5. 把方程 $\frac{x+1}{0.4}-\frac{0.2x-1}{0.7}=1$ 中分母化整数，其结果应为（ ）

A. $\frac{10x+1}{4}-\frac{2x-1}{7}=1$

B. $\frac{10x+1}{4}-\frac{2x-1}{7}=10$

C. $\frac{10x+10}{4}-\frac{2x-10}{7}=1$

D. $\frac{10x+10}{4}-\frac{2x-10}{7}=10$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了分式的基本性质在方程分母化整数中的应用，解题的关键是根据分式基本性质，将方程中分式的分子分母同时乘以适当的数，把分母化为整数.

利用分式的基本性质，分别对原方程中两个分式的分子分母进行变形，将分母化为整数，再判断结果.

【详解】要将分母0.4化为整数，给分子分母同时乘以10，则 $\frac{x+1}{0.4}=\frac{(x+1)\times 10}{0.4\times 10}=\frac{10x+10}{4}$.

对于分式 $\frac{0.2x-1}{0.7}$ ，同样给分子分母同时乘以 10，得到 $\frac{(0.2x-1)\times 10}{0.7\times 10} = \frac{2x-10}{7}$ 。

原方程 $\frac{x+1}{0.4} - \frac{0.2x-1}{0.7} = 1$ 分母化整数后为 $\frac{10x+10}{4} - \frac{2x-10}{7} = 1$ 。

故选：C。

6. 甲班有 54 人，乙班有 48 人，要使甲班的人数是乙班的 2 倍，设从乙班调往甲班 x 人，则可列方程（ ）

A. $54+x=2(48-x)$

B. $48+x=2(54-x)$

C. $54-x=2\times 48$

D. $48+x=2\times 54$

【答案】A

【解析】

【分析】此题考查了一元一次方程的应用，设从乙班调入甲班 x 人，则乙班现有 $(48-x)$ 人，甲班现有 $(54+x)$ 人。甲班人数是乙班的 2 倍，据此列方程即可。

【详解】解：设从乙班调入甲班 x 人，则乙班现有 $(48-x)$ 人，甲班现有 $(54+x)$ 人。

此时，甲班人数是乙班的 2 倍，所以所列的方程为： $54+x=2(48-x)$ ，

故选 A。

二、填空题（每空 2 分，共 24 分）

7. 向东走 18 米记作 +18 米，那么向西走 13 米记作_____米。

【答案】-13

【解析】

【分析】本题考查了正数和负数，根据向东为正，那么就是向西为负即可解答，解题关键是理解“正”和“负”的相对性，确定一对具有相反意义的量。

【详解】解： $\because$ 向东走 18 米记作 +18 米，

$\therefore$ 向西走 13 米记作 -13 米，

故答案为：-13。

8. $-2\frac{1}{2}$ 的倒数是_____。

【答案】 $-\frac{2}{5}$ 或 -0.4

【解析】

【分析】本题考查了倒数的定义，掌握“乘积是 1 的两个数互为倒数”是解题关键。将带分数化为假分数，再求倒数即可。

【详解】解： $-2\frac{1}{2} = -\frac{5}{2}$,

$-\frac{5}{2}$ 的倒数是 $-\frac{2}{5}$,

即 $-2\frac{1}{2}$ 的倒数是 $-\frac{2}{5}$,

故答案为： $-\frac{2}{5}$.

9. 计算： $-3+2-3=$ _____

【答案】 -4

【解析】

【分析】 本题考查了有理数的加减运算，掌握相关运算法则是解题关键. 根据有理数的加减混合运算法则计算即可.

【详解】解： $-3+2-3=-1-3=-4$,

故答案为： -4.

10. 计算： $-\left(2\frac{1}{5}\right) \div \left(-3\frac{2}{3}\right) =$ _____.

【答案】 $\frac{3}{5}$ ## 0.6

【解析】

【分析】 本题考查了有理数的除法运算，掌握相关运算法则是解题关键. 先将带分数化为假分数，再将除法化为乘法计算即可.

【详解】解： $-\left(2\frac{1}{5}\right) \div \left(-3\frac{2}{3}\right)$

$$= -\left(\frac{11}{5}\right) \div \left(-\frac{11}{3}\right)$$

$$= \frac{11}{5} \times \frac{3}{11}$$

$$= \frac{3}{5},$$

故答案为： $\frac{3}{5}$.

11. 用代数式表示 “ x 与 y 的一半的和” _____.

【答案】 $x + \frac{1}{2}y$

【解析】

【分析】 本题考查了列代数式，理解题中的数量关系及其包含的运算是解题关键．根据题意列出代数式即可．

【详解】 解：用代数式表示“ x 与 y 的一半的和”是 $x + \frac{1}{2}y$ ，

故答案为： $x + \frac{1}{2}y$ ．

12. 比较大小： -0.125 _____ $-\left|-\frac{1}{4}\right|$. (填“ $<$ ”或“ $>$ ”或“ $=$ ”)

【答案】 $>$

【解析】

【分析】 本题考查了有理数的大小比较，绝对值的意义，首先计算 $|-0.125| = \frac{1}{8}$ ， $\left|-\left|-\frac{1}{4}\right|\right| = \frac{1}{4}$ ，然后根据负数比较大小，绝对大的反而小求解即可，掌握相关知识是解题的关键．

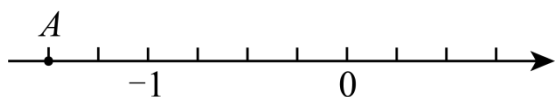
【详解】 解： $|-0.125| = \frac{1}{8}$ ， $\left|-\left|-\frac{1}{4}\right|\right| = \frac{1}{4}$ ，

$$\therefore \frac{1}{8} < \frac{1}{4},$$

$$\therefore -0.125 > -\left|-\frac{1}{4}\right|,$$

故答案为： $>$ ．

13. 如图，点 A 在数轴上所表示的数是_____．



【答案】 -1.5

【解析】

【分析】 本题考查了数轴表示数，根据所给数轴，得出一个单位长度为4小格，据此可得出答案，能根据题意得出一个单位长度为4小格是解题的关键．

【详解】 解：由所给数轴可知，一个单位长度为4小格，

$\therefore$ 点 A 与 -1 相距0.5个单位长度，且在 -1 的左边，

$\therefore$ 点 A 表示的数为 -1.5 ，

故答案为： -1.5 ．

14. 如果 $x = 2$ 是方程 $\frac{1}{2}x + a = -4$ 的解, 那么 a 的值是_____.

【答案】 -5

【解析】

【分析】 本题考查了一元一次方程的解, 把 $x = 2$ 代入即可求解, 掌握一元一次方程的解是解题的关键.

【详解】 解: $\because x = 2$ 是方程 $\frac{1}{2}x + a = -4$ 的解,

$$\therefore \frac{1}{2} \times 2 + a = -4,$$

解得: $a = -5$,

故答案为: -5 .

15. 关于 x 的方程 $3x^{m-1} + 2 = m - 3$ 是一元一次方程, 那么此方程的解为_____.

【答案】 -1

【解析】

【分析】 此题考查一元一次方程的知识, 熟练掌握一元一次方程的定义是关键.

根据一元一次方程的定义得到 $m - 1 = 1$, 进而求得 $m = 2$, 结合 m 的值可得原方程为 $3x + 2 = -1$, 求解可得方程的解

【详解】 解: 由题意得 $m - 1 = 1$,

解得 $m = 2$

所以原方程为 $3x + 2 = -1$

解得 $x = -1$

故答案为: -1

16. 有一所寄宿制学校, 开学安排宿舍时, 如果每间宿舍安排住 4 人, 将会空出 5 间宿舍; 如果每间宿舍安排住 3 人, 就有 100 人没床位. 如果设学校宿舍有 x 间, 则根据题意列出的方程为_____.

【答案】 $4(x - 5) = 3x + 100$

【解析】

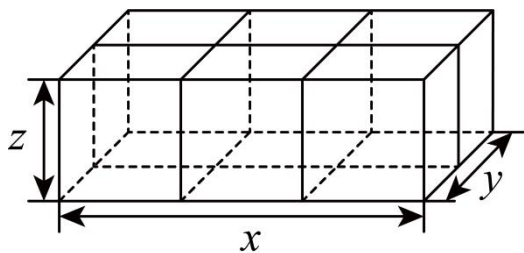
【分析】 设学校宿舍有 x 间, 根据学生人数一定, 列出一元一次方程即可.

【详解】 解: 设学校宿舍有 x 间, 则根据题意, 可列出的方程为 $4(x - 5) = 3x + 100$.

故答案是: $4(x - 5) = 3x + 100$.

【点睛】 本题主要考查了由实际问题抽象出一元一次方程的知识, 解题的关键是根据学生人数一定列方程.

17. 如图，要给这个长、宽、高分别为 x 、 y 、 z 的箱子打包，其打包方式如图所示（单位：mm），则打包带的长至少要_____mm.



【答案】 $2x + 4y + 6z$

【解析】

【分析】 本题考查了列代数式，根据图形正确列式即可.

【详解】 解：由图可知，打包带的长相当于两个长，四个宽、六个高，

$\therefore$ 打包带的长至少要 $(2x + 4y + 6z)$ mm,

故答案为： $2x + 4y + 6z$.

18. 君莲学校有一条 400 米长的环形跑道，冬冬和晶晶同时从起跑线起跑，冬冬每秒钟跑 5 米，晶晶每秒钟跑 3 米. 问：方向相同时，经过_____秒第 3 次与晶晶相遇.

【答案】 600

【解析】

【分析】 本题考查了一元一次方程的应用，理解追及问题的解题思路是解题关键. 由题意可知，第 3 次与晶晶相遇表示冬冬比晶晶多跑了 3 圈，列方程求解即可.

【详解】 解：设经过 x 秒第 3 次与晶晶相遇，

则 $5x - 3x = 400 \times 3$,

解得： $x = 600$,

即经过 600 秒第 3 次与晶晶相遇，

故答案为： 600.

三、计算题（每题 4 分，共 24 分）

19. 计算： $3\frac{1}{4} + \left(-6\frac{1}{6}\right) + 4\frac{3}{4} - 11\frac{5}{6}$

【答案】 -10

【解析】

【分析】 本题考查了有理数的加减混合运算，加法运算律，掌握相关运算法则是解题关键. 结合加法交换

律和结合律计算即可.

$$\begin{aligned} \text{【详解】解: } & 3\frac{1}{4} + \left(-6\frac{1}{6}\right) + 4\frac{3}{4} - 11\frac{5}{6} \\ &= \left(3\frac{1}{4} + 4\frac{3}{4}\right) - \left(6\frac{1}{6} + 11\frac{5}{6}\right) \\ &= 8 - 18 \\ &= -10. \end{aligned}$$

$$20. \text{ 计算: } -2^2 - \left[(-1.5)^2 \div 2\frac{1}{4} - 4\right] \times \left(-1\frac{2}{3}\right)$$

【答案】 -9

【解析】

【分析】 本题考查了含乘方的有理数混合运算, 掌握相关运算法则是解题关键. 先将带分数化为假分数, 再计算乘方, 然后计算乘除法, 最后计算加减法, 有括号先计算括号内运算.

$$\begin{aligned} \text{【详解】解: } & -2^2 - \left[(-1.5)^2 \div 2\frac{1}{4} - 4\right] \times \left(-1\frac{2}{3}\right) \\ &= -2^2 - \left[\left(-\frac{3}{2}\right)^2 \div \frac{9}{4} - 4\right] \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= -4 - \left(\frac{9}{4} \times \frac{4}{9} - 4\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= -4 - (1 - 4) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= -4 - (-3) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= -4 - 5 \\ &= -9 \end{aligned}$$

$$21. \text{ 计算: } \frac{1}{2}(2x - y) - \frac{1}{3}(x + 3y)$$

【答案】 $\frac{2}{3}x - \frac{3}{2}y$

【解析】

【分析】 本题考查了整式的加减运算, 解题的关键是熟练运用去括号法则与合并同类项法则.

先根据去括号法则去掉式子中的括号，再根据合并同类项法则将同类项合并.

$$\begin{aligned}\text{【详解】原式} &= x - \frac{1}{2}y - \left(\frac{1}{3}x + y\right) \\ &= x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{3}x - y \\ &= \frac{2}{3}x - \frac{3}{2}y.\end{aligned}$$

22. 解方程: $4x = 3(2x - 1) - 5$

【答案】 $x = 4$.

【解析】

【分析】 本题考查了解一元一次方程，方程去括号，移项合并，把 x 系数化为 1，即可求出，解题的关键是掌握解一元一次方程的基本步骤：去分母、去括号、移项、合并同类项、系数化为 1.

【详解】 解: $4x = 3(2x - 1) - 5$,

$$\therefore 4x = 6x - 3 - 5,$$

$$\therefore -2x = -8,$$

解得: $x = 4$.

23. 解方程: $-\frac{2x+1}{6} + \frac{2x-1}{3} = -1$

【答案】 $x = -\frac{3}{2}$

【解析】

【分析】 此题考查了解一元一次方程. 根据解一元一次方程的步骤进行解答即可.

【详解】 解: $-\frac{2x+1}{6} + \frac{2x-1}{3} = -1$

去分母得, $-(2x+1) + 2(2x-1) = -6$

去括号得, $-2x-1+4x-2 = -6$

移项并合并同类项得, $2x = -3$

系数化为 1 得, $x = -\frac{3}{2}$

24. 一次式 $3x-1$ 与 $-4x$ 的值互为相反数, 求 x 的值

【答案】 $x = -1$

【解析】

【分析】 本题考查了相反数, 一元一次方程的应用, 熟练掌握相反数的定义: 只有符号不同的两个数互为

相反数是解题的关键. 根据相反数的定义列方程求解即可.

【详解】解: $\because$ 一次式 $3x-1$ 与 $-4x$ 的值互为相反数,

$$\therefore (3x-1)+(-4x)=0,$$

解得: $x=-1$.

四、解答题 (第 25-30 题, 每题 5 分, 第 31 题 6 分, 共 36 分)

25. x 加上 4 的和等于 x 减去 14 的差的 3 倍, 求 x 的值.

【答案】 $x=23$.

【解析】

【分析】 本题考查了列方程, 解一元一次方程, 根据题意列出方程, 求解即可, 掌握解一元一次方程的基本步骤是解题的关键.

【详解】 解: 根据题意得:

$$x+4=3(x-14),$$

整理得: $-2x=-46$,

解得: $x=23$.

26. 先化简, 再求值: $(a-3b)-2\left(a+\frac{3}{2}b\right)-3\left(a-\frac{2}{3}b\right)$, 其中 $a=-3, b=\frac{1}{3}$.

【答案】 $-4a-4b, \frac{32}{3}$.

【解析】

【分析】 本题考查了整式的加减及求值, 先化简, 再把 $a=-3, b=\frac{1}{3}$ 代入, 求解即可, 掌握相关知识是解题的关键.

【详解】 解: $(a-3b)-2\left(a+\frac{3}{2}b\right)-3\left(a-\frac{2}{3}b\right)$

$$=a-3b-2a-3b-3a+2b$$

$$=-4a-4b,$$

$$\because a=-3, b=\frac{1}{3},$$

$$\therefore \text{原式} = -4 \times (-3) - 4 \times \frac{1}{3} = \frac{32}{3}.$$

27. 已知关于 x 的方程 $4m - \frac{3x-1}{2} = 1$ 与 $3(x-2) = 2x-3$ 的解相同, 求 m 的值.

【答案】 $m = \frac{5}{4}$

【解析】

【分析】本题考查了同解方程，一元一次方程的求解，正确计算是解题的关键. 先求出方程 $3(x-2) = 2x-3$ 的解，再代入 $4m - \frac{3x-1}{2} = 1$ ，求出 m 的值即可.

【详解】解： $3(x-2) = 2x-3$,

去括号得： $3x-6 = 2x-3$,

移项合并同类项得： $x = 3$,

将 $x = 3$ 代入 $4m - \frac{3x-1}{2} = 1$,

得： $4m - \frac{3 \times 3 - 1}{2} = 1$,

解得 $m = \frac{5}{4}$.

28. 如果一个长方形的周长是12cm，宽比长少2cm，那么这个长方形的长和宽分别是多少？

【答案】 这个长方形的长是4cm，则宽是2cm.

【解析】

【分析】此题考查了一元一次方程的应用. 设这个长方形的长是 x cm，则宽是 $(x-2)$ cm，根据长方形的周长是12cm列方程，解方程即可求出答案.

【详解】解：设这个长方形的长是 x cm，则宽是 $(x-2)$ cm，

则 $2x + 2(x-2) = 12$,

解得， $x = 4$,

$x-2 = 4-2 = 2$,

答：这个长方形的长是4cm，则宽是2cm

29. 数学兴趣小组原来女生占小组的 $\frac{1}{3}$ ，后来又加入了4名女生，现在女生占全组人数的一半，求原来这个小组共有多少名学生.

【答案】 原来这个小组共有12名学生.

【解析】

【分析】本题主要考查了一元一次方程的应用，先设原来这个小组有 x 名学生，再根据全组人数的一半相

等列出一元一次方程，求出解即可.

【详解】解：设原来这个小组有 x 名学生，根据题意，得

$$\frac{1}{3}x + 4 = \frac{1}{2}(x + 4),$$

解得 $x = 12$.

所以原来这个小组共有 12 名学生.

30. A 、 B 两地相距 340 千米，甲车从 A 地出发开往 B 地，每小时行驶 72 千米，甲车出发 25 分钟后，乙车从 B 地出发开往 A 地，每小时行驶 48 千米，两车相遇后，各自按原来的速度继续行驶，那么相遇后两车又相距 120 千米时，甲车从出发一共用了多长时间？

【答案】甲车从出发一共用了 4h.

【解析】

【分析】本题是考查了一元一次方程运用，设甲车从出发一共用的时间为 x h，依题意列出方程，求解即可，掌握一元一次方程的应用是解题的关键.

【详解】解：设甲车从出发一共用的时间为 x h，依题意得：

$$72x + 48\left(x - \frac{25}{60}\right) = 340 + 120,$$

整理得： $120x = 480$,

解得： $x = 4$,

答：甲车从出发一共用了 4h.

31. 某面粉厂有工人 20 名，为了获得更多利润，增设加工面条项目，用本厂生产的面粉加工面条（生产 1 千克面条需用面粉 1 千克），已知每人每天平均生产面粉 600 千克，或生产面条 400 千克，将面粉直接出售每千克可获利润 0.2 元，加工成面条后出售每千克可获利润 0.6 元，若每个工人一天只能做一项工作，且不计其它因素，设安排 x 名工人加工面条. 完成下列问题：

- (1) 一天中加工面条可获利润为_____元（用含 x 的式子表示）
- (2) 一天中剩余面粉可获利润为_____元（用含 x 的式子表示）
- (3) 要使该厂一天中所获利润为 2880 元，则应如何分配这 20 名工人？

【答案】(1) $240x$

(2) $(2400 - 200x)$

(3) 安排 12 名工人加工面条，8 名工人加工面粉.

【解析】

【分析】本题考查了列代数式，一元一次方程的应用，理解题意是解题关键.

(1) 根据 x 名工人加工面条可知共加工 $400x$ 千克面条，再乘以每千克利润列式即可；

(2) 设安排 x 名工人加工面条，则安排 $(20-x)$ 名工人加工面粉，先求出一天可加工面粉重量，从而得到剩余面粉重量，再乘以每千克利润列式即可；

(3) 结合前两问所得代数式列方程求解即可．

【小问 1 详解】

解：设安排 x 名工人加工面条，则一天可加工面条 $400x$ 千克，

所以，一天中加工面条可获利润为 $0.6 \times 400x = 240x$ 元，

故答案为： $240x$ ；

【小问 2 详解】

解：设安排 x 名工人加工面条，则安排 $(20-x)$ 名工人加工面粉，

即一天可加工面粉 $600(20-x) = (12000 - 600x)$ 千克，

则剩余面粉为 $12000 - 600x - 400x = (12000 - 1000x)$ 千克，

所以一天中剩余面粉可获利润为 $0.2(12000 - 1000x) = (2400 - 200x)$ 元，

故答案为： $(2400 - 200x)$

【小问 3 详解】

解：由题意得： $240x + (2400 - 200x) = 2880$ ，

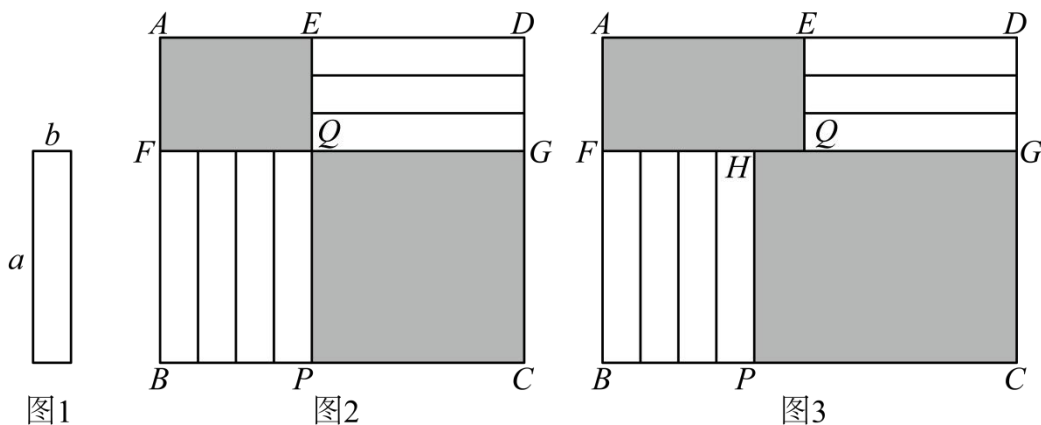
解得： $x = 12$ ，

$20 - x = 20 - 12 = 8$ 人，

答：安排 12 名工人加工面条，8 名工人加工面粉．

五、综合题：（共 4 分）

32. 7 张如图 1 所示的长为 a ，宽为 $1(a > 1)$ 的小长方形纸片，按如图 2、3 所示的方式不重叠地放在长方形 $ABCD$ 内，未被覆盖的部分（两个长方形）用阴影表示．



(1) 如图 2 所示, 点 E 、 Q 、 P 在同一直线上, 点 F 、 Q 、 G 在同一直线上, 右下角与左上角的阴影部分面积的差为_____。(用含 a 的代数式表示)

(2) 如图 3 所示, 点 F 、 H 、 Q 、 G 在同一直线上, 设右下角与左上角的阴影部分的面积的差为 S , $PC = x$.

① AE 长度为_____ (用 a, x 的代数式表示)

② 当 BC 的长度变化时, 按照同样的放置方式, S 始终保持不变, 那么 a 的值为多少?

【答案】 (1) $a^2 - 12$

(2) ① $x - a + 4$; ② 3

【解析】

【分析】 本题主要考查整式的混合运算的应用, 根据题意列出整式, 熟练掌握整式的混合运算法则是关键.

(1) 先分别表示出阴影部分的长和宽, 进而分别表示出阴影的面积, 然后作差求解即可;

(2) ① 根据 $AE = CP + BP - DE$ 即可求解;

② 先求出 $S = ax - 3(x - a + 4) = (a - 3)x + 3a - 12$, 进而即可得到结论.

【小问 1 详解】

解: 记左上角阴影部分的面积为 S_1 , 右下角阴影部分的面积为 S_2 ,

左上角阴影部分长方形的长为 4, 宽为 3,

$$\therefore S_1 = 3 \times 4 = 12,$$

右下角阴影部分长方形的长为 a , 宽为 a ,

$$S_2 = a \times a = a^2,$$

$$S = S_2 - S_1 = a^2 - 12,$$

故答案为: $a^2 - 12$;

【小问 2 详解】

解：① $AE = CP + BP - DE = x - a + 4$ ；

故答案为： $x - a + 4$ ；

②：右下角与左上角的阴影部分的面积的差为 S ，

$$\therefore S = ax - 3(x - a + 4) = (a - 3)x + 3a - 12$$

$\therefore$ 当 BC 的长度变化时，按照同样的放置方式，如果 S 的值始终保持不变，

$\therefore$ 当 x 的值变化时，按照同样的放置方式，如果 S 的值始终保持不变，

$$\therefore a = 3.$$