

2024 学年第二学期六年级阶段练习 2

六年级数学

(考试时间 100 分钟 总分 150 分)

考生注意：在答题纸上规定位置作答，在试卷上答题一律无效。

一、选择题：(每题 4 分，共 24 分)

1. 下列各比中能与 $8:4$ 组成比例的是 ()

A. $2:4$

B. $0.8:0.04$

C. $0.2:0.04$

D. $1:0.5$

【答案】D

【解析】

【分析】先计算 $8:4=2$ 的值，再求出各个选项的比值。

【详解】 $\because 8:4=2$

A. $2:4=0.5$ ，A 选项错误，所以 A 选项不符合题意；

B. $0.8:0.04=20$ ，B 选项错误，所以 B 选项不符合题意；

C. $0.2:0.04=5$ ，C 选项错误，所以 C 选项不符合题意；

D. $1:0.5=2$ ，D 选项正确，所以 D 选项符合题意。

故选 D。

【点睛】本题考查比值的问题，解题的关键是正确求出各个比值。

2. 某商品 11 月份的价格比 10 月份上涨了 10%，12 月份又比 11 月份下降了 10%。种商品 12 月份的价格与 10 月份相比 ()

A. 涨了

B. 跌了

C. 不变

D. 无法确定

【答案】B

【解析】

【分析】此题主要考查了百分数的实际应用，解答此题的关键是把 10 月份的价格看作单位“1”，可得 11 月份的价格是 $1 \times (1+10\%)$ ，则 12 月份的价格是： $1 \times (1+10\%) \times (1-10\%)$ ，最后把 10 月份的价格和 12 月份的价格比较大小即可。

【详解】解： $1 \times (1+10\%) \times (1-10\%)$

$=1 \times 1.1 \times 0.9$

$=0.99$ ，

则 12 月份的价格比 10 月份下降了 1%，

∴ 12 月份价格比 10 月份跌了，

故选：B.

3. 某班男生有 16 人，女生人数有 20 人，那么下列叙述正确的是（ ）

A. 男生比女生多 20%

B. 男生比女生少 20%

C. 女生比男生多 20%

D. 女生比男生少 20%

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意列出算式，计算即可作出判断.

【详解】根据题意得： $(20 - 16) \div 20 = 20\%$ ， $(20 - 16) \div 16 = 25\%$ ，

则男生比女生少 20%，女生比男生多 25%.

故选：B.

【点睛】本题考查有理数的混合运算，熟练掌握运算是解题的关键.

4. 如果扇形的半径缩小为原来的 $\frac{1}{2}$ ，圆心角的度数不变，那么这个扇形的面积（ ）

A. 缩小为原来的 $\frac{1}{4}$

B. 扩大为原来的 4 倍

C. 缩小为原来的 $\frac{1}{2}$

D. 扩大为原来的 2 倍

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了扇形的面积公式，掌握扇形面积公式 “ $\frac{n\pi r^2}{360}$ ” 是解题的关键.

【详解】解：设变化前扇形的半径为 r ，圆心角的度数为 n ，

则变化后扇形的半径为 $\frac{1}{2}r$ ，圆心角的度数为 n ，

所以变化前扇形的面积为 $\frac{n\pi r^2}{360}$ ，

变化后扇形的面积为 $\frac{n\pi \left(\frac{1}{2}r\right)^2}{360}$

$= \frac{1}{4} \times \frac{n\pi r^2}{360}$ ，

【答案】D

【解析】

【分析】本题主要考查的是正方形的面积公式和圆的面积公式的应用. 根据题意, 左图与图 (1)、(2)、(4) 中空白部分的图形可以分别组成一个以正方形的边长为直径的圆, 阴影部分的面积可用正方形的面积减去里面最大圆的面积即可, 图 (3) 中的阴影部分的面积就是正方形内最大圆的面积, 可设正方形的边长为 2, 根据正方形的面积公式和圆的面积公式进行计算即可得到各个图形中阴影部分的面积, 然后再进行比较即可得到答案.

【详解】解: 设正方形的边长为 2,

正方形的面积为: $2 \times 2 = 4$,

正方形内最大圆的半径就为: $2 \div 2 = 1$,

里面最大圆的面积为: $\pi r^2 = \pi 1^2 = \pi$,

图 (1)、(2)、(4) 与左图的阴影部分的面积都为: $4 - \pi \times 1^2 = 4 - \pi$,

图 (3) 中阴影部分的面积为 $\pi \times 1^2 = \pi$,

故选: D

二、填空题: (每题 4 分, 共 48 分)

7. 求比值: (1) 1.5 米: 40 厘米 = _____; (2) $1\frac{4}{5} : \frac{2}{7} =$ _____.

【答案】 ①. $\frac{15}{4}$ ②. $\frac{63}{10}$

【解析】

【分析】本题主要考查了学生对求比值和化简比知识点的掌握情况, 解答本题关键是记住求比值和化简比的方法.

化简比的依据是比的基本性质 (比的前、后项都乘或除以一个非 0 数, 比值不变).

【详解】(1) 1.5 米: 40 厘米 = 150 厘米: 40 厘米 = $\frac{150}{40} = \frac{15}{4}$,

故答案为: $\frac{15}{4}$.

(2) $1\frac{4}{5} : \frac{2}{7} = \frac{9}{5} : \frac{2}{7} = \frac{9}{5} \times \frac{7}{2} = \frac{63}{10}$,

故答案为: $\frac{63}{10}$.

8. 化简比：(1) $5:2\frac{1}{2}$ = _____. (2) 15 分钟：1 小时 20 分钟 = _____.

【答案】 ①. 2:1 ②. 3:16

【解析】

【分析】(1) 根据比的性质化简即可；

(2) 先统一单位，然后化简即可.

【详解】解：(1) $5:2\frac{1}{2} = \frac{10}{2}:\frac{5}{2} = 2:1$ ；

(2) 1 小时 20 分钟 = 80 分钟，

$\therefore 15 \text{ 分钟}: 1 \text{ 小时 } 20 \text{ 分钟} = 15 \text{ 分钟}: 80 \text{ 分钟} = 3:16$ ；

故答案为：① 2:1；② 3:16.

【点睛】题目主要考查比的性质及应用，熟练掌握比的性质是解题关键.

9. 用“<”连接 $\frac{2}{3}$ 、66.7%、 $\frac{3}{5}$ 的顺序是_____.

【答案】 $\frac{3}{5} < \frac{2}{3} < 66.7\%$

【解析】

【分析】在小数、百分数、小数大小的比较中，一般要化成小数，再行比较大小，据此解答即可.

【详解】 $\because \frac{2}{3} = 0.\dot{6}$ ， $66.7\% = 0.667$ ， $\frac{3}{5} = 0.6$ ，

$\therefore \frac{3}{5} < \frac{2}{3} < 66.7\%$ ，

故答案为： $\frac{3}{5} < \frac{2}{3} < 66.7\%$

【点睛】本题考查小数大小的比较. 关键是先都化成小数，再比较大小.

10. 若一弧长是所在圆周长的 $\frac{2}{5}$ ，则它所对的圆心角是_____度.

【答案】 144

【解析】

【分析】由于圆周角为 360° ，则一弧长是所在圆周长的 $\frac{2}{5}$ ，那么弧所对的圆心角是圆周角的 $\frac{2}{5}$ ，据此解答.

【详解】 360 按 $\frac{2}{5} = 144$ ，

故填：144

【点睛】明确圆周角为 360 度，进而根据分数乘法的意义求出圆周长的 $\frac{2}{5}$ 所在的圆心角度数.

11. 在比例尺为1:10000000的地图上量得两个城市间的距离是5cm，那么这两个城市的实际距离是_____km.

【答案】 500

【解析】

【分析】此题考查比例尺，根据“实际距离=纸上距离÷比例尺”即可求解，熟知比例尺的应用是解题的关键.

【详解】解：两个城市的实际距离是 $5 \div \frac{1}{10000000} = 50000000\text{cm} = 500\text{km}$,

故答案为：500.

12. 某校六年级有学生360人，周日组织参观博物馆活动，活动缺席45人，那么本次活动的出席率是_____.

【答案】 87.5%

【解析】

【分析】先根据题意求出出席人数，然后根据有理数的除法运算即可求出本次活动的出席率.

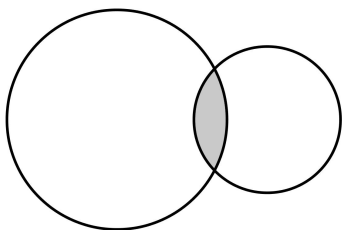
【详解】解：本次活动出席人数为：360-45=315,

本次活动的出席率为： $\frac{315}{360} \times 100\% = 87.5\%$,

故答案为：87.5%.

【点睛】本题考查有理数的除法，解题的关键是正确求出出席人数以及熟练运用有理数的除法运算法则.

13. 如图，阴影面积是大圆面积的 $\frac{4}{15}$ ，是小圆面积的 $\frac{3}{5}$ ，小圆的半径是10，则大圆的半径是_____.



【答案】 15

【解析】

【分析】根据题意得阴影部分的面积： $3.14 \times 10^2 \times \frac{3}{5} = 188.4$ ，即可得大圆的面积，再根据圆面积的计算公式即可得.

【详解】解：∵阴影面积是小圆面积的 $\frac{3}{5}$ ，小圆的半径是10,

∴阴影部分的面积： $3.14 \times 10^2 \times \frac{3}{5} = 188.4$,

$\therefore$ 阴影面积是大面积的 $\frac{4}{15}$,

$\therefore$ 大圆的面积: $188.4 \div \frac{4}{15} = 706.5$,

则大圆半径的平方: $706.5 \div 3.14 = 225$,

$\therefore$ 大圆的半径: $15 \times 15 = 225$,

故答案为: 15.

【点睛】 本题考查了圆的面积, 解题的关键是掌握圆的面积公式.

14. 一只钟表的时针长为 5 厘米, 当时针从中午 12 点到当天下午 6 点, 时针所扫过的面积是_____平方厘米 (结果保留 π)

【答案】 $\frac{25}{2}\pi$

【解析】

【分析】 本题考查弧长的计算, 掌握弧长的计算方法是正确解答的关键.

求出时针旋转过程中所对应的圆心角的度数, 再根据弧长公式进行计算即可.

【详解】 解: 从中午 12 时到下午 6 时, 时针所转过的圆心角的度数为 $30^\circ \times 6 = 180^\circ$,

所以时针所扫过的面积为 $\frac{180\pi \times 5^2}{360} = \frac{25}{2}\pi$ (cm^2),

故答案为: $\frac{25}{2}\pi$.

15. 小海的爸爸得到一笔 5000 元的稿费, 其中 1000 元是免税的, 其余部分按 20% 的税率缴纳个人所得税, 这笔稿费一共要缴纳的个人所得税是_____.

【答案】 800 元

【解析】

【分析】 本题考查所得税问题.

先求出缴纳个人所得税的部分, 再乘以 20% 即可.

【详解】 解: $\therefore$ 小海的爸爸得到一笔 5000 元的稿费, 其中 1000 元是免税的,

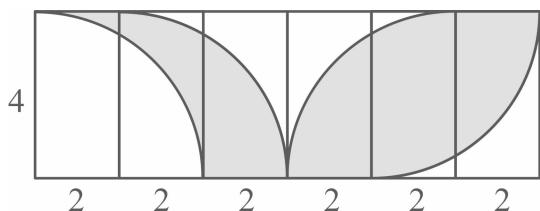
$\therefore$ 缴税部分共 $5000 - 1000 = 4000$ (元),

$\therefore$ 按 20% 的税率缴纳个人所得税,

$\therefore$ 这笔稿费一共要缴纳的个人所得税是 $4000 \times 20\% = 800$ (元),

故答案为: 800 元.

16. 如图中阴影部分的周长是_____. (π 取 3.14)



【答案】 33.12

【解析】

【分析】 此题考查了组合图形的周长的计算，注意该组合图形中包含了四条线段的长.

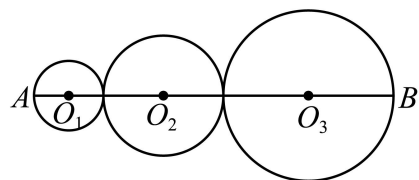
四条弧加起来正好是一个圆，然后根据圆的周长公式求解即可.

【详解】 根据题意得，四条弧加起来正好是一个圆，

$\therefore$ 阴影部分的周长为： $3.14 \times 2 + 2 \times 2 \times 4 = 33.12$.

故答案为： 33.12 .

17. 如图，三个圆的圆心都在线段 AB 上， $AB = 20$ ，那么这三个圆的周长之和为____. (π 取 3.14)



【答案】 62.8

【解析】

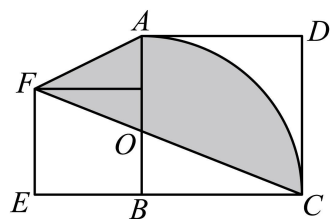
【分析】 本题主要考查了圆的周长的知识点，准确计算是解题的关键. 由图可知，三个圆的直径的和是 $AB = 20$ ，根据圆的周长计算公式解答；

【详解】 解： 设三个圆的直径为 a ， b ， c .

$\therefore$ 这三个圆的周长之和 $= \pi a + \pi b + \pi c = \pi (a + b + c) = \pi \times 20 = 62.8$.

故答案为 62.8 .

18. 如图，边长为 2cm 和 3cm 的两个正方形并排放在一起，则阴影部分的面积是_____ cm^2 . (结果保留 π)

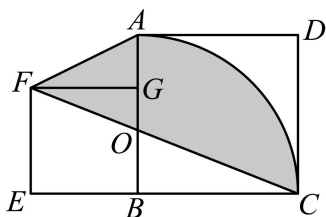


【答案】 $\frac{9\pi}{4}$

【解析】

【分析】根据 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}BAC} - S_{\triangle BCO} + S_{\triangle AFO}$ 进行计算即可.

【详解】解：如图，



$\because$ 四边形 $BEFH$ ， $ABCD$ 是正方形，

$\therefore BE = EF = 2$ ， $AB = BC = 3$ ， $\angle OBC = \angle FEC = 90^\circ$ ，

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}BAC} - S_{\triangle BCO} + S_{\triangle AFO}$$

$$= S_{\text{扇形}BAC} - S_{\triangle BCO} + S_{\triangle AFO}$$

$$= S_{\text{扇形}BAC} - S_{\triangle BCO} + S_{\triangle GFO} + S_{\triangle GFA}$$

$$= S_{\text{扇形}BAC} - S_{\triangle BCO} + S_{\text{正方形}BGFE} - S_{\text{梯形}BOFE} + S_{\triangle GFA}$$

$$= S_{\text{扇形}BAC} + S_{\text{正方形}BGFE} + S_{\triangle GFA} - S_{\triangle CEF}$$

$$= \frac{90\pi \times 3^2}{360} + 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times 2 \times (3-2) - \frac{1}{2} \times 2 \times (3+2)$$

$$= \frac{9\pi}{4} + 4 + 1 - 5$$

$$= \frac{9\pi}{4},$$

故答案为： $\frac{9\pi}{4}$.

【点睛】 本题考查扇形面积的计算，正方形的面积计算，以及三角形面积的计算，掌握扇形面积计算方法是解决问题的关键.

三、解答题 (共 56 分)

19. 已知： $x:y = \frac{3}{4}:\frac{1}{3}$ ， $y:z = 1\frac{2}{3}:1\frac{1}{4}$ ， 求： $x:y:z$.

【答案】 $x:y:z = 45:20:15$

【解析】

【分析】 此题考查比的性质，根据比的性质，把两个比中 y 的份数化得相同，即可求得 x 、 y 、 z 的连比.

【详解】解：因为 $x:y = \frac{3}{4}:\frac{1}{3} = 9:4 = 45:20$ ， $y:z = 1\frac{2}{3}:1\frac{1}{4} = \frac{5}{3}:\frac{5}{4} = 20:15$ ，

所以 $x:y:z = 45:20:15$ 。

20. 已知 $3:x = 4\frac{2}{3}:1.4$ ，求 x 的值。

【答案】 $x = \frac{9}{10}$

【解析】

【分析】根据比例的性质解比例即可得。

【详解】解： $3:x = 4\frac{2}{3}:1.4$ ，即 $3:x = \frac{14}{3}:\frac{7}{5}$ ，

$$\frac{14}{3}x = 3 \times \frac{7}{5},$$

$$\frac{14}{3}x \div \frac{14}{3} = 3 \times \frac{7}{5} \div \frac{14}{3},$$

$$x = \frac{21}{5} \times \frac{3}{14},$$

$$x = \frac{9}{10}.$$

【点睛】本题考查了解比例，熟练掌握比例的性质是解题关键。

21. 将 6 本相同厚度的书叠起来，它们的高度为 14 厘米，如果将 21 本这样相同厚度的书继续叠在上面，那么新的高度是多少？（用比例的方法求解）

【答案】 63 厘米

【解析】

【分析】设新的高度是 x 厘米，根据每本书的高度相等列出比例式子，由此即可得。

【详解】解：设新的高度是 x 厘米，

由题意得： $14:6 = x:(21+6)$ ，

解得 $x = 63$ ，

答：新的高度是 63 厘米。

【点睛】本题考查了比例的应用，找准等量关系是解题关键。

22. 某店一款蛋糕售价 90 元，盈利率为 50%

(1) 求此蛋糕的成本；

(2) 双“十二”期间，此蛋糕打八折出售，求打折后此蛋糕的盈利率

【答案】 (1) 60 元 (2) 20%

【解析】

【分析】(1) 盈利率为 50% 是指售价比成本价多 50%，把成本价看成单位“1”，售价是成本价的 $(1+50\%)$ ，它对应的数量是 90 元，根据分数除法的意义，用 90 元除以 $(1+50\%)$ 即可求解；

(2) 打八折是指现价是售价的 80%，用售价乘 80%，求出现价，再用现价减去成本价，然后除以成本价乘 100%，即可求出打折后此蛋糕的盈利率。

【小问 1 详解】

解： $90 \div (1+50\%) = 90 \div 1.5 = 60$ (元)，

答：此蛋糕的成本价是 60 元；

【小问 2 详解】

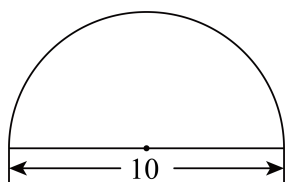
$90 \times 80\% = 72$ (元)，

$(72 - 60) \div 60 \times 100\% = 20\%$ ，

答：打折后此蛋糕的盈利率为 20%。

【点睛】本题主要考查折扣、利润问题，解决本题首先理解盈利率和打折的含义，分别找出单位“1”，再根据数量关系求解。

23. 如图，是一个由半圆和一条直径所组成的图形，求这个图形的周长。（单位：厘米， π 取 3.14）



【答案】 25.7

【解析】

【分析】计算出半圆的弧长加上半圆的直径即可求得图形的周长

【详解】 $\because$ 半圆的直径为：10，

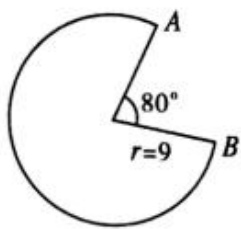
$\therefore$ 半圆的半径为：5，

$\therefore$ 半圆的弧长为： $\frac{2\pi \times 5}{2} = 5\pi$ ，即弧长为： $5 \times 3.14 = 15.7$

$\therefore$ 图形的周长为： $10 + 15.7 = 25.7$ 。

【点睛】本题考查了半圆周长的计算方法，掌握直径和半径之间的关系是解决问题的关键。

24. 如图，求优弧 AB 的长度。（单位：cm， π 取 3.14）



【答案】 43.96cm

【解析】

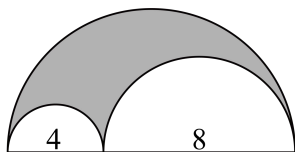
【分析】 根据弧长的计算公式 $l = \frac{n\pi r}{180}$ 即可求解.

【详解】 解: 优弧 AB 所对的圆心角度数为 $360^\circ - 80^\circ = 280^\circ$,

所以 $l = \frac{n\pi r}{180} = \frac{280\pi \times 9}{180} = 14\pi \approx 43.96\text{cm}$.

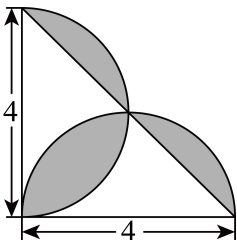
【点睛】 本题考查弧长的计算, 掌握弧长的计算公式是解题的关键.

25. (1) 求阴影部分的周长和面积. (π 取 3.14)



(单位: cm)

(2) 求阴影部分的面积. (π 取 3.14)



【答案】 (1) 阴影部分的周长为 37.68cm, 面积为 25.12cm²; (2) 阴影部分的面积为 4.56cm²

【解析】

【分析】 此题主要考查了半圆的周长和面积计算方法的灵活应用, 即根据半圆的周长求半径.

(1) 根据半圆的周长求解即可; 用大半圆的面积减去 2 个小半圆的面积求解即可;

(2) 用 2 个半圆的面积减去三角形的面积求解即可.

【详解】 解: (1) $C = \frac{1}{2}\pi \times 12 + \frac{1}{2}\pi \times 4 + \frac{1}{2}\pi \times 8 = 12\pi = 37.68(\text{cm})$

$S_{\text{阴}} = \frac{1}{2}\pi \times 6^2 - \frac{1}{2}\pi \times 2^2 - \frac{1}{2}\pi \times 4^2 = 8\pi = 25.12(\text{cm}^2)$.

$$(2) S_{\text{阴}} = 2S_{\text{半}} - S_{\Delta} = \pi \times 2^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 4\pi - 8 = 4.56 (\text{cm}^2).$$

26. 用 120 厘米的铁丝做一个长方体框架，长、宽、高的比是 3:1:2，这个长方体框架的体积是多少？

【答案】 长方形体积为 750cm^3

【解析】

【分析】 本题主要考查了长方体的体积计算，比的意义，先根据比的意义求出长方体的长、宽、高，然后求出长方体的体积即可.

【详解】 解：长、宽、高之和 $= 120 \div 4 = 30 (\text{cm})$,

$$\text{长: } \frac{3}{3+1+2} \times 30 = 15 (\text{cm}),$$

$$\text{宽: } \frac{1}{3+1+2} \times 30 = 5 (\text{cm}),$$

$$\text{高: } 30 - 15 - 5 = 10 (\text{cm}),$$

$$\text{长方形体积为 } 15 \times 5 \times 10 = 750 (\text{cm}^3).$$

27. 今年银行的利率分别是：定期一年 1.8%，定期两年 2.15%，乐乐家要存 20000 元定期，爸爸妈妈有不同的方案.

(1) 妈妈计划用 20000 元先存一年定期，到期后连本带利再存一年定期，两年一共可得多少利息？

(2) 爸爸认为用 20000 元直接存两年的定期，到期可得利息多少？如果你是乐乐，你会支持谁的方案？

【答案】 (1) 两年一共可得利息 726.48 元

(2) 到期可得利息 860 元，会支持爸爸的方案

【解析】

【分析】 此题考查百分数利率问题的混合运算：

(1) 根据本金乘以一年定期的利率，再加上本金乘以一年的年利率即可；

(2) 用本金乘以两年期年利率乘以 2 即可得到利息.

【小问 1 详解】

$$20000 \times 1.8\% + 20000(1 + 1.8\%) \times 1.8\% = 360 + 366.48 = 726.48 \text{ 元},$$

$\therefore$ 两年一共可得 726.48 元利息；

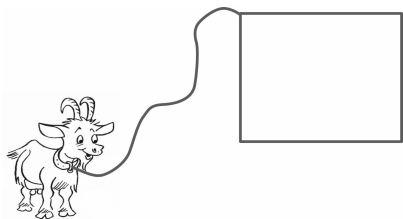
【小问 2 详解】

$$20000 \times 2.15\% \times 2 = 860 \text{ 元} > 726.48 \text{ 元},$$

$\therefore$ 到期可得利息 860 元，如果我是乐乐，我会支持爸爸的方案.

四、综合题 (共 22 分)

28. 如图, 一只小羊被主人用绳子拴在长为 5 米, 宽为 4 米的长方形水泥台的一个顶点上, 水泥台的周围都是草地,



(1) 若绳子长为 4 米, 求这只羊能吃到草的区域的最大面积 (结果保留 π)

(2) 为了增加小羊吃草的范围, 现决定把绳子的长度增加到 6 米, 求这只羊现在能吃到草的区域的最大面积 (结果保留 π)

【答案】 (1) 12π 平方米

(2) $\frac{113}{4}\pi$ 平方米

【解析】

【分析】 (1) 先根据题意画出图形, 列出算式, 再求出即可;

(2) 先根据题意画出图形, 列出算式, 再求出即可.

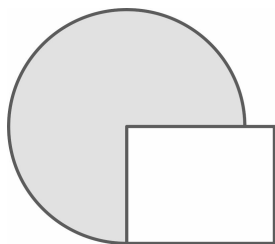
【小问 1 详解】

解: 假设羊绷着绳子跑, 则羊能到达的区域就是最大区域的边界,

当绳子长为 4 米时, 这只羊能吃到草的区域的最大区域为图中阴影部分,

则面积 $S = \frac{3}{4} \times \pi \times 4^2 = 12\pi$ (平方米),

答: 这只羊能吃到草的区域的最大面积是 12π 平方米;



【小问 2 详解】

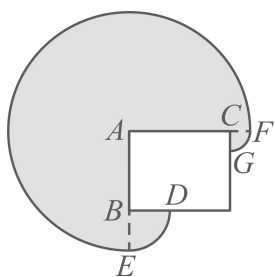
如图, 当绳长为 6 米时, 羊活动的最大区域为阴影部分,

其中分为扇形 AEF , 扇形 BDE , 扇形 CFG ,

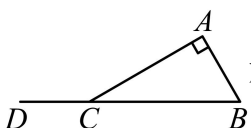
$\therefore AC = 5, AB = 4, AF = AE = 6,$

$\therefore CF = 6 - 5 = 1, BE = 6 - 4 = 2,$

$\therefore$ 阴影部分面积为 $\frac{3}{4} \times \pi \times 6^2 + \frac{1}{4} \times \pi \times 2^2 + \frac{1}{4} \times \pi \times 1^2 = \frac{113}{4}\pi$.

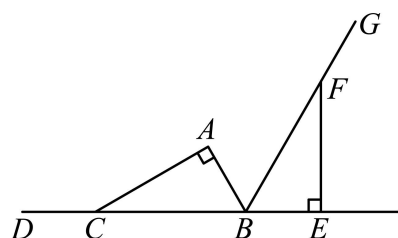


【点睛】 本题考查了扇形的面积计算，能根据题意画出图形，列出算式是解此题的关键.

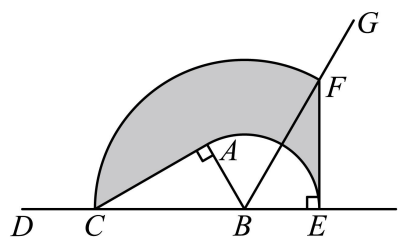
29. 小明同学把一面小旗帜  放置在一个平面上，其中三角形 ABC 是一个直角三角形，

角 ABC 等于 60° ，边 $AB = 10$ 厘米， $BC = 20$ 厘米，旗帜把手 $DC = 10$ 厘米.

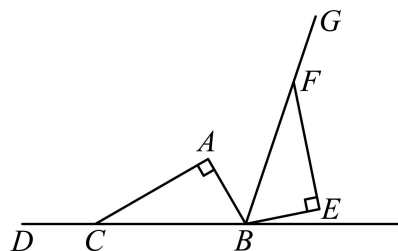
(1) 如图，把它绕着点 B 沿着直线翻动，落到了右侧小旗帜的位置处. 求点 A 经过的路程；(结果保留 π)



(2) 求边 AC 扫过的阴影面积；(结果保留 π)



(3) 如图，当小旗帜翻动后的位置如图所示时，如果点 C 经过的路程是 a 厘米，那么点 D 经过的路程是 _____ 厘米. (结果用含有 a 的式子表示)



【答案】 (1) $\frac{20}{3}\pi$

(2) 100π

(3) $\frac{3}{2}a$

【解析】

【分析】 本题考查弧长，扇形的面积；

(1) 求出 AE 的长即可;

(2) 将阴影部分的面积转化为扇形 CBF 的面积减去扇形 ABE , 进行求解即可;

(3) 根据点 C 经过的路程是 a 厘米, 求出旋转角的度数, 再根据弧长公式求出点 D 经过的路程即可.

【小问 1 详解】

解: 因为 $\angle ABC = 60^\circ$,

所以 $\angle ABE = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$, 即旋转角为 120° ,

所以点 A 经过的路程为 $l_{\text{弧}AE} = \frac{120 \times \pi \times 10}{180} = \frac{20}{3}\pi$;

【小问 2 详解】

: 解因为旋转,

所以 $S_{\text{三角形}BEF} = S_{\text{三角形}ABC}$,

所以 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}CBF} + S_{\text{三角形}BEF} - S_{\text{三角形}ABC} - S_{\text{扇形}ABE}$

$= S_{\text{扇形}CBF} - S_{\text{扇形}ABE}$

$= \frac{120 \times \pi \times 400}{360} - \frac{120 \times \pi \times 100}{360}$

$= 100\pi$;

【小问 3 详解】

解: 因为点 C 经过的路程是 a 厘米,

所以 $\angle CBF = 180a \div 20\pi = \frac{9a}{\pi}$,

因为 $BC = 20$ 厘米, $DC = 10$ 厘米

所以 $BD = 30$ 厘米,

所以点 D 经过的路程是 $\frac{9a\pi}{180\pi} \times 30 = \frac{3}{2}a$;

故答案为: $\frac{3}{2}a$.