

2025-2026 学年六年级数学下学期 3 月学情自测卷

(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、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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。写在本试卷上无效。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. 测试范围: 新教材沪教版六年级下册第 5~6 章比与比例+圆与扇形。

第一部分 (选择题 共 18 分)

一、选择题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 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. 下列各组中的两个比可以组成等式的是 ()

- A. $9:4$ 与 $3:2$ B. $18:12$ 与 $3:2$ C. $0.12:0.8$ 与 $3:2$ D. $15:6$ 与 $3:2$

【答案】B

【详解】解: A. $9:4 = \frac{9}{4}$, $3:2 = \frac{3}{2}$, 比值不相等, 不能组成等式;

B. $18:12 = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}$, $3:2 = \frac{3}{2}$, 比值相等, 能组成等式;

C. $0.12:0.8 = \frac{0.12}{0.8} = \frac{3}{20}$, $3:2 = \frac{3}{2}$, 比值不相等, 不能组成等式;

D. $15:6 = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$, $3:2 = \frac{3}{2}$, 比值不相等, 不能组成等式;

故选 B.

2.  在比例尺是 1:200000 的地图上, 量得徐家汇气象站到人民广场的距离是 3 厘米, 那么这两地之间的实际距离是 ()

- A. 600000 千米 B. 60 千米 C. 6 千米 D. 0.6 千米

【答案】C

【详解】解: 比例尺 1:200000 表示图上 1 厘米对应实际 200000 厘米,
地图上量得 3 厘米, 实际距离为: $3 \times 200000 = 600000$ 厘米,
将厘米转换为千米 (1 千米 = 100000 厘米): $600000 \div 100000 = 6$ 千米,
因此, 两地实际距离为 6 千米,

故选：C.

3. 男同学有 20 人，女同学有 25 人，那么女同学比男同学多百分之几？列式正确的是（ ）

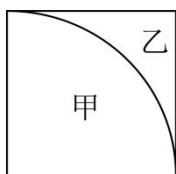
- A. $\frac{25}{20} \times 100\%$ B. $\frac{25-20}{25} \times 100\%$ C. $\frac{20}{25} \times 100\%$ D. $\frac{25-20}{20} \times 100\%$

【答案】D

【详解】解：女同学比男同学多百分之几，即用女同学的人数减男同学的人数再除以男同学的人数乘以 100%
列式为 $\frac{25-20}{20} \times 100\%$

故选：D.

4. 如图，甲、乙两部分的周长关系是（ ）



- A. 甲、乙一样长 B. 乙比甲长 C. 甲比乙长 D. 无法比较

【答案】A

【详解】解：因为甲的周长 = 正方形的边长 $\times 2$ + 弧长，乙的周长 = 正方形的边长 $\times 2$ + 弧长，
所以甲的周长 = 乙的周长.

故选：A.

5. 下列说法正确的个数有（ ）

① $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{3}=1:3:2$ ；② $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}$ 成比例；③如果 $ad=bc$ ， a, d, b, c 成比例；④小方的正确率全班最高，
他的正确率可以达到 120%.

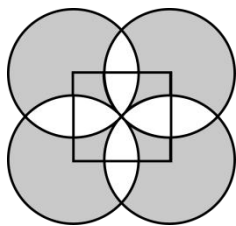
- A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个

【答案】B

【详解】① $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{3}=6:3:2$ ，故原说法错误；
② $\frac{1}{2}:\frac{1}{8}=4=\frac{1}{3}:\frac{1}{12}$ ，故正确；
③ a, b, c, d 均不为零时才成立，故原说法错误；
④小方的正确率全班最高，他的正确率最高可以达到 100%，故原说法错误.

故选：B.

6. 如图，以正方形的 4 个顶点为圆心的 4 个圆都经过该正方形的中心. 如果每个圆的半径都是 2 cm，那么阴影部分的总面积是（ ）平方厘米



A. 8

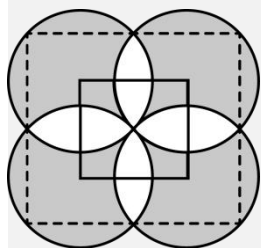
B. 8π

C. 24

D. 32

【答案】D

【详解】解：如图，把大正方形外边的八部分补到中间空白部分，拼成一个完整的大正方形，



$\therefore$ 圆的直径是： $2 \times 2 = 4$ (厘米)，

$(4 \times 2) \times (4 \times 2) \div 2 = 8 \times 8 \div 2 = 32$ (平方厘米)，

故选：D.

第二部分（非选择题 共 82 分）

二、填空题（本大题共 12 小题，每小题 2 分，满分 24 分）

7. 求比值： $0.3\text{kg}:120\text{g} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】2.5

【详解】 $0.3\text{kg}:120\text{g}$

$= 300\text{g}:120\text{g}$

$= 5:2$

$= 2.5$.

故答案为：2.5.

8. 化成最简整数比： $1.5\text{千克}:100\text{克} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】15:1

【详解】解： $1.5\text{千克}:100\text{克} = 1500\text{克}:100\text{克} = 15:1$.

故答案为：15:1.

9. 在一幅比例尺为 $1:30000000$ 的地图上，测得 A 市和 B 市之间的图上距离为 4.2cm ，那么 A 市到 B 市之间的实际距离是 $\underline{\hspace{2cm}}$ km.

【答案】1260

【详解】解：由题意得：A市到B市之间的实际距离 $=4.2 \times 30000000 = 126000000\text{cm} = 1260\text{km}$ 。

故答案为：1260。

10. 一个圆环的外圆直径是 7 厘米，内圆直径是 3 厘米，则它的面积是____平方厘米。

【答案】31.4

【详解】解： $3.14 \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 - 3.14 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2$

$$= 3.14 \times 3.5^2 - 3.14 \times 1.5^2$$

$= 31.4$ 平方厘米。

故答案为：31.4。

11. 甲走的路程比乙多 $\frac{1}{2}$ ，甲走的时间比乙多 $\frac{1}{3}$ ，那么甲、乙的速度之比是_____。

【答案】9:8

【详解】解：把乙走的路程看做“1”，则甲走的路程为 $1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ ，

把乙走的时间看做“1”，则甲走的时间为 $1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$ ，

所以甲、乙的速度之比是 $\frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} : \frac{1}{1} = 9:8$ ，

故答案为：9:8。

12. 自行车的车轮直径为 60 厘米，行驶 1884 米后，车轮共滚了____周。

【答案】1000

【详解】解：自行车的车轮周长为 $3.14 \times 60 = 188.4$ （厘米），

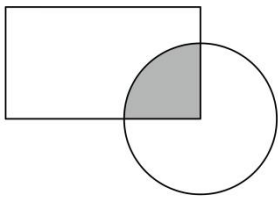
$1884 \text{ 米} = 188400 \text{ 厘米}$ ，

$188400 \div 188.4 = 1000$ （周），

答：车轮共滚了 1000 周。

故答案为：1000

13. 如图，以长方形的一个顶点为圆心画圆，如果长方形与圆重叠部分的面积相当于长方形面积的 $\frac{5}{17}$ ，那么长方形与圆的面积之比是_____。



【答案】17:20

【详解】解：因为重叠部分是一个圆心角为 90° 度的扇形，
所以重叠部分的面积占整个圆的面积的四分之一，

所以圆的面积是重叠部分的面积的 4 倍，

因为长方形与圆重叠部分的面积相当于长方形面积的 $\frac{5}{17}$ ，

所以长方形的面积是重叠部分的面积的 $\frac{17}{5}$ 倍，

所以长方形与圆的面积之比是 $\frac{17}{5} : 4 = 17 : 20$ ，

故答案为：17:20。

14. **新考向** 王爷爷有一笔存款，定期二年，按年利率 2.5% 计算，到期后可取得利息 3000 元，则这笔存款的金额是_____元。

【答案】60000

【详解】解：由利息公式得，本金 = 利息 $\div$ (年利率 $\times$ 时间)

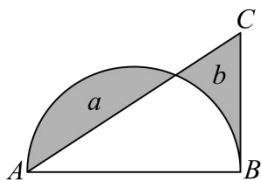
$$= 3000 \div (2.5\% \times 2)$$

$$= 3000 \div 0.05$$

$$= 60000 \text{ (元)}.$$

故答案为：60000。

15. 如图， $\angle ABC = 90^\circ$ ，AB 长 40 厘米，阴影 a 的面积比阴影 b 的面积多 28 平方厘米，则 $BC =$ _____厘米。



【答案】30

【详解】解：因为阴影 a 的面积比阴影 b 的面积多 28 平方厘米，

所以阴影 a 的面积加上空白部分的面积比阴影 b 的面积加上空白部分的面积多 28 平方厘米，

所以半圆的面积比 ABC 的面积多 28 平方厘米,

$$3.14 \times \left(\frac{40}{2}\right)^2 \div 2 - 28 = 600 \text{ 平方厘米},$$

$$600 \div \left(40 \times \frac{1}{2}\right) = 30 \text{ 厘米},$$

所以 $BC = 30$ 厘米,

故答案为: 30.

16. 如果扇形的圆心角扩大为原来的 2 倍, 半径缩短为原来的 $\frac{1}{4}$, 那么这个扇形的弧长是原来的

【答案】 $\frac{1}{2}$

【详解】解: 设原来扇形的圆心角为 n , 半径为 r ,

$$\text{则弧长 } l = \frac{n\pi r}{180}.$$

变化后, 圆心角扩大为原来的 2 倍,

$$\text{即 } n' = 2n,$$

半径缩短为原来的 $\frac{1}{4}$,

$$\text{即 } r' = \frac{1}{4}r.$$

$$\text{新弧长 } l' = \frac{n'\pi r'}{180} = \frac{2n\pi \cdot \frac{1}{4}r}{180} = \frac{\frac{1}{2}n\pi r}{180} = \frac{1}{2} \cdot \frac{n\pi r}{180} = \frac{1}{2}l.$$

因此, 新弧长是原来弧长的 $\frac{1}{2}$.

故答案为: $\frac{1}{2}$.

17.  一条猎狗发现在离它 12 米远的前方有一只兔子, 马上紧追上去, 猎狗的步子大, 它跑 5 步的路程, 兔子要跑 9 步, 但兔子的动作快, 猎狗跑 2 步的时间, 兔子能跑 3 步, 猎狗至少跑_____米才能追上兔子.

【答案】 72

【详解】解: 设猎狗跑 x 米才能追上兔子, 则兔子跑的距离为 $(x-12)$ 米.

由条件, 猎狗跑 5 步的路程兔子跑 9 步, 得步长比 $\frac{9}{5}$;

猎狗跑2步的时间兔子跑3步，可得二者的步数比为2:3，故速度比为 $\frac{9}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{5}$ 。

追及过程中时间相同，路程比等于速度比，即：

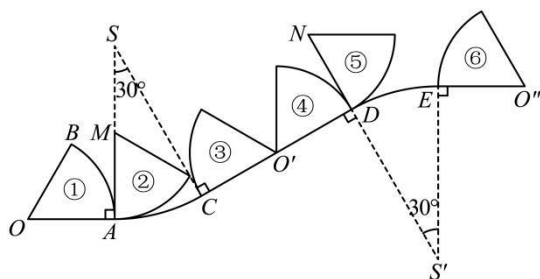
$$5x = 6(x - 12)$$

解得： $x = 72$ ，

所以猎狗至少跑72米才能追上兔子。

故答案为：72。

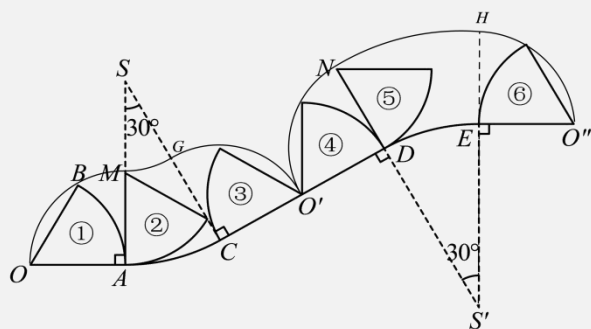
18. **新考向** 如图，某曲线 m 由线段 OA 、 $\widehat{AC}$ ，线段 CD 、 $\widehat{DE}$ 及线段 EO'' 依次相连而成，点 S 为 $\widehat{AC}$ 对应圆心，点 S' 为 $\widehat{DE}$ 对应圆心。扇形 OAB 在曲线 m 上进行滚动，运动全过程无滑动。扇形 OAB 首先从图①绕着点 A 旋转到图②（ $\angle OAM = 90^\circ$ ）的位置，再由图②紧贴 $\widehat{AC}$ 运动到图③（ $\angle SCO' = 90^\circ$ ），再绕着线段 CD 的中点 O' 旋转到图④的位置，再绕着点 D 旋转到图⑤（ $\angle O'DN = 90^\circ$ ）的位置，再由图⑤紧贴 $\widehat{DE}$ 运动到图⑥（ $\angle S'E O'' = 90^\circ$ ）的位置。已知： $\angle O = 60^\circ$ ， $\angle S = \angle S' = 30^\circ$ ， $OA = 2$ ， $SA = S'D = 4$ ，那么点 O 由图①到图⑥，所运动的路径长为_____。



【答案】 $\frac{16}{3}\pi$

【详解】 解：依题意，点 O 由图①到图⑥，所运动的路径长为

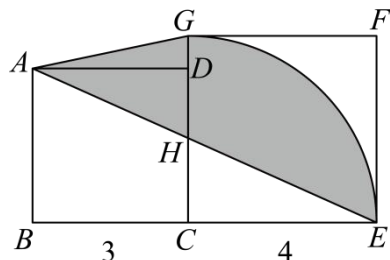
$$4 \times \frac{90\pi \times 2}{180} + \frac{30\pi \times 2}{180} + \frac{30\pi \times 6}{180} \\ = \frac{16}{3}\pi;$$



故答案为: $\frac{16}{3}\pi$.

三.解答题 (本大题共 8 小题, 58 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤)

19. (6 分) 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 3, 正方形 $CEFG$ 的边长为 4, 求阴影部分的面积.



【详解】解: 根据题意, 阴影部分面积为:

$$S_{\text{阴影}} = S_{\text{梯形}ABCG} + S_{\text{扇形}GCE} - S_{\triangle ABE} \cdots \cdots (2 \text{ 分})$$

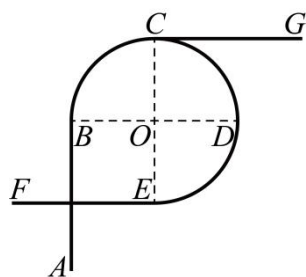
$$= \frac{1}{2} \times (3+4) \times 3 + \frac{1}{4} \times \pi \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 3 \times (3+4)$$

$$= 10.5 + 4\pi - 10.5 \cdots \cdots (4 \text{ 分})$$

$$= 4\pi,$$

答: 阴影部分面积为 4π . $\cdots \cdots (6 \text{ 分})$

20. **新考向** (6 分) 如图是一座立体交叉桥的示意图 (道路宽度忽略不计), A 为入口, F, G 为出口, 其中直行道为 AB, CG, EF , 且 $AB = CG = EF = 165$ 米, 弯道为以点 O 为圆心的一段弧, 且所对的圆心角均为 90° , 半径为 $\frac{300}{\pi}$ 米. 甲车由 A 口驶入立交桥, 以 12 米/秒的速度行驶, 从 G 口驶出用时多少秒?



【详解】解: $\because AB + CG = 330$ 米, $\widehat{BC} = \frac{90 \times \pi \times \frac{300}{\pi}}{180} = 150$ 米, $\cdots \cdots (2 \text{ 分})$

$\therefore$ 总路程为: $AB + \widehat{BC} + CG = 480$ 米, $\cdots \cdots (4 \text{ 分})$

$\therefore$ 时间为: $480 \div 12 = 40$ 秒.

答: 从 G 口驶出用时 40 秒. $\cdots \cdots (6 \text{ 分})$

21. (6 分) (1) 求比例式中 x 的值: $1\frac{1}{3} : x = 0.5 : \frac{3}{8}$;

(2) 已知: $a:b=0.4:2\frac{1}{3}$, $b:c=7:4$, 求 $a:b:c$.

【详解】(1) 解: $\because 1\frac{1}{3}:x=0.5:\frac{3}{8}$,

$$\therefore 0.5x=1\frac{1}{3}\times\frac{3}{8},$$

$$\therefore 0.5x=\frac{1}{2},$$

$$\therefore x=1 \cdots \cdots (3 \text{ 分})$$

(2) 解: $\because a:b=0.4:2\frac{1}{3}$, $b:c=7:4$,

$$\therefore a:b=4:\frac{70}{3}=6:35, \quad b:c=35:20,$$

$$\therefore a:b:c=6:35:20 \cdots \cdots (6 \text{ 分})$$

22. **新考向** (6分) 某商店以八折销售一款原价为每双 350 元的运动鞋. 问:

(1) 该款运动鞋打折后的售价是多少元?

(2) 若打折后仍有 40% 的盈利率, 则该款运动鞋的进货成本是多少元?

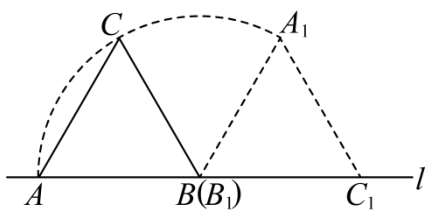
【详解】(1) 解: $350 \times 80\% = 280$ (元),

答: 该款运动鞋打折后的售价是 280 元; $\cdots \cdots (3 \text{ 分})$

(2) 解: $280 \div (1 + 40\%) = 200$ (元),

答: 该款运动鞋的进货成本是 200 元. $\cdots \cdots (6 \text{ 分})$

23. (6分) 如图, 一个边长是 1 的等边三角形 ABC , 等边三角形的每个内角为 60° , 将它沿直线 l 作若干次顺时针方向的滚动, 如从三角形 ACB 滚动到三角形 $A_1C_1B_1$ 为一次滚动.



(1) 求第一次滚动的过程中, 点 A 所经过的路程 (结果保留 π);

(2) 求滚动七次的过程中, 点 A 所经过的总路程 (结果保留 π).

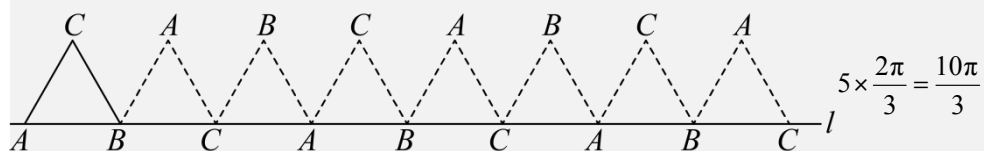
【详解】(1) 解: $2\pi \times 1 \times \frac{60^\circ \times 2}{360^\circ}$

$$= 2\pi \times 1 \times \frac{1}{3}$$

$$= \frac{2\pi}{3}.$$

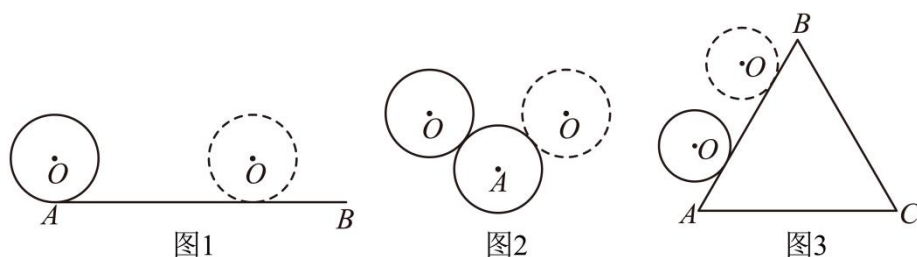
答：第一次滚动的过程中，点 A 所经过的路程为 $\frac{2\pi}{3}$. …… (3 分)

(2) 解：如图，滚动七次的过程中，点 A 移动了 5 个弧形长度，



答：滚动七次的过程中，点 A 所经过的总路程为 $\frac{10\pi}{3}$. …… (6 分)

24. **新考向** (10 分) 圆的滚动问题探索：



(1) 如图 1，已知半径为 1 厘米的圆 O 沿直线 AB 无滑动滚动一周，求圆心 O 经过的距离。

(2) 如图 2，将圆 A 固定，让圆 O 绕着圆 A 外侧边缘作无滑动滚动一周，已知圆 O 和圆 A 的半径都为 1 厘米，求圆心 O 经过的距离。

(3) 如图 3，已知等边 ABC 的边长为 6 厘米，将半径为 1 厘米的圆 O 从某一位置沿等边三角形的三边作无滑动滚动，当第一次回到原出发位置时，试画出圆 O 滚过的区域，并求出该区域的面积。

【详解】 (1) 解： $2\pi \times 1 = 2\pi$ (厘米)，

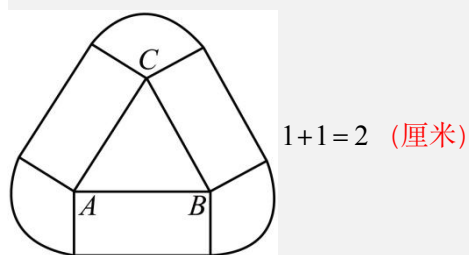
所以圆心 O 经过的距离为 2π 厘米； …… (3 分)

(2) 解： $OA = 1 + 1 = 2$ (厘米)，

$2\pi \times 2 = 4\pi$ (厘米)， …… (6 分)

所以圆心 O 经过的距离为 4π 厘米；

(3) 解：如图所示，圆 O 滚过的区域为三个长方形区域和三个圆心角度数为 $360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 的扇形区域，



$$(6 \times 2) \times 3 = 36 \text{ (平方厘米)}$$

$$\pi \times 2^2 = 4\pi \text{ (平方厘米)}$$

所以圆 O 滚过区域的面积为 $(4\pi + 36)$ 平方厘米。…… (10 分)

25.  (8 分) 阅读材料后, 请解答下面的问题:

(1)材料 1: 2018 年 9 月 7 日, 财政部、国家税务总局发布《关于 2018 年第四季度个人所得税减除费用和税率适用问题的通知》明确纳税人在 2018 年 10 月 1 日后实际取得的工资薪金所得, 个税起征点由每月 3500 元提高至每月 5000 元.

级数	原来(每月)工资薪金	现行(每月)工资薪金	税率
0	3500 元	5000 元	免税
1	不超过 1500 元的部分	不超过 3000 元的部分	3%
2	超过 1500 元到 4500 元的部分	超过 3000 元到 12000 元的部分	10%
3	超过 4500 元到 9000 元的部分	超过 12000 元到 25000 元的部分	20%
4	超过 9000 元到 35000 元的部分	超过 25000 元到 35000 元的部分	25%
...			...

根据材料 1, 完成下列表格填空:

公民	工资薪金(元)	原应纳个税(元)	现应纳个税(元)
小王	9500	645	_____
小张	_____	_____	1290

(2)材料 2: 2019 年 1 月 1 日起正式实施《中华人民共和国个人所得税法》. 根据新修订的个税法, 今后计算个税应纳税所得额(计税金额), 在 5000 元免税的基础上, 还可享受多个专项附加扣除免税, 简略描述如下表.

子女教育	赡养两位老人	住房贷款	继续教育	租房租金	大病医疗
每个子女每月扣除 1000 元	每个子女每月扣除 1500 元	每月扣除 1000 元	每月扣除 400 元或 300 元	每月扣除 1200、1000 或 800 元	每年扣除 60000 元限额(据实)

根据材料 2，小宋与丈夫都是独生子女，需要赡养四位老人和养育两个小孩，小孩在读小学和中学。小宋每月工资薪金为 10000 元(申报赡养两位老人)，丈夫每月工资薪金为 16000 元(申报赡养两位老人)。那么请问“养育两个孩子的教育费用”扣除额可以计算在小宋一方，也可以计算在丈夫一方，两种不同方案的家庭个税差额是_____元。

【详解】(1) 解：小王现应纳个税为： $3000 \times 3\% + [(9500 - 5000) - 3000] \times 10\% = 240$ (元)，

因为 $3000 \times 3\% + (12000 - 3000) \times 10\% = 90 + 900 = 990$ (元)，

$3000 \times 3\% + (12000 - 3000) \times 10\% + (25000 - 12000) \times 20\% = 90 + 900 + 2600 = 3590$ (元)，

所以小张的工资薪金在 3 级，

$1290 - [3000 \times 3\% + (12000 - 3000) \times 10\%]$

$= 1290 - (90 + 900)$

$= 300$ (元)

所以，小张工资薪金为 $300 \div 20\% + 12000 + 5000 = 18500$ (元)，

小张原应纳税为： $1500 \times 3\% + 3000 \times 10\% + 4500 \times 20\% + (18500 - 3500 - 1500 - 3000 - 450) \times 25\% = 2745$ (元)，

故答案为： 240， 18500， 2745， …… (3 分)

公民	工资薪金(元)	原应纳个税(元)	现应纳个税(元)
小王	9500	645	240
小张	18500	2745	1290

(2) 方案一：假设子女教育和赡养老人专项附加扣除都在小宋一方扣除，

小宋应纳税所得额 $= 10000 - 5000 - 1500 - 2000 = 1500$ (元)，

小宋纳税 $= 1500 \times 3\% = 45$ (元)，

丈夫应纳税所得额 $= 16000 - 5000 - 1500 = 9500$ (元)，

不超过 3000 元部分纳税 $= 3000 \times 3\% = 90$ (元)，

超过 3000 元到 12000 元部分纳税 $= (9500 - 3000) \times 10\% = 650$ (元)，

丈夫纳税 $= 90 + 650 = 740$ (元)，

所以，家庭总纳税 $= 45 + 740 = 785$ (元)；

方案二：假设子女教育和赡养老人专项附加扣除在丈夫一方扣除，

小宋应纳税所得额 $= 10000 - 5000 - 1500 = 3500$ (元)，

小宋纳税 $= 3000 \times 3\% + 500 \times 10\% = 140$ (元)，

丈夫应纳税所得额 $= 16000 - 5000 - 1500 - 2000 = 7500$ (元)，

不超过 3000 元部分纳税 $= 3000 \times 3\% = 90$ (元)，

超过 3000 元到 12000 元部分为 $7500 - 3000 = 4500$ (元)，

这部分纳税 $= 4500 \times 10\% = 450$ (元)，

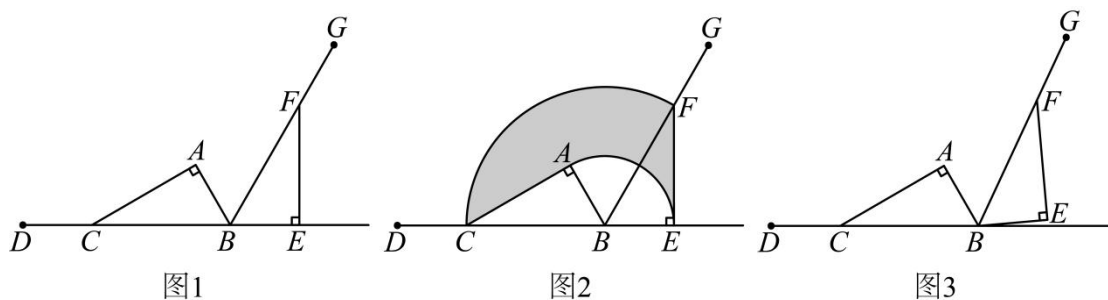
丈夫纳税 $= 90 + 450 = 540$ (元)，

家庭总纳税 $= 140 + 540 = 680$ (元)，

$785 - 680 = 105$ (元)，

故答案为：105. …… (8 分)

26. **新考向** (10 分) 小杰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 $AB = 2$ 分米， $BC = 4$ 分米，旗帜把手 $DC = 2$ 分米.



- (1) 如图 1，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) 如图 2，求边 AC 扫过的阴影面积；(结果保留 π)
- (3) 如图 3，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 分米，那么点 D 经过的路程是多少分米？(结果用含有 a 的式子表示)

【详解】 (1) 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 $l_{\text{弧}AE} = \frac{120 \times \pi \times 2}{180} = \frac{4}{3}\pi$ (分米)；…… (3 分)

(2) 解：由旋转可得 $S_{\text{三角形}BEF} = S_{\text{三角形}ABC}$ ， $\angle ABC = \angle FBE = 60^\circ$ ，
所以 $\angle CBF = 120^\circ$ ，
所以 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}CBF} + S_{\text{三角形}BEF} - S_{\text{三角形}ABC} - S_{\text{扇形}ABE}$

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

$$= \frac{120 \times \pi \times 4^2}{360} - \frac{120 \times \pi \times 2^2}{360}$$

$$= 4\pi \quad (\text{平方分米}); \dots\dots (6 \text{ 分})$$

(3) 解: 因为点 C 经过的路程是 a 分米,

$$\text{所以 } \angle CBF = 180a \div 4\pi = \frac{45a}{\pi},$$

因为 $BC = 4$ 分米, $DC = 2$ 分米

所以 $BD = 6$ 分米,

$$\text{所以点 } D \text{ 经过的路程是 } \frac{\frac{45a}{\pi} \times \pi \times 6}{180} = \frac{3}{2}a \quad (\text{分米}). \dots\dots (10 \text{ 分})$$