

2025 学年第二学期期中质量调研卷

六年级 数学学科

(时间: 90 分钟 分值: 100 分)

说明: 本卷中如无特殊说明, π 取 3.14.

一、选择题 (每题 2 分, 共 6 题, 满分 12 分)

1. 如果 x, y 都不为零, 且 $5x = 6y$, 那么下列比例中正确的是 ()

A. $\frac{x}{y} = \frac{5}{6}$

B. $\frac{x}{6} = \frac{y}{5}$

C. $\frac{x}{5} = \frac{6}{y}$

D. $\frac{x}{6} = \frac{5}{y}$

【答案】B

【解析】

【分析】等式两边同时除以 30 即可得到正确结果.

【详解】解: $\because x, y$ 都不为零, 且 $5x = 6y$,

等式两边同时除以 30, 得

$$\frac{5x}{30} = \frac{6y}{30},$$

化简得 $\frac{x}{6} = \frac{y}{5}$.

2. 把 8:15 的前项增加 16, 要使比值不变, 后项应 ()

A. 增加 16

B. 增加 15

C. 乘以 2

D. 增加 30

【答案】D

【解析】

【分析】比的前项和后项同时乘或除以同一个不为 0 的数, 比值不变, 先求出前项变化后的倍数关系, 再根据比的基本性质计算后项的变化即可.

【详解】解: $\because$ 原比为 8:15, 前项增加 16 后, 变为 $8+16=24$,

$\therefore 24 \div 8 = 3$, 即前项扩大为原来的 3 倍,

要使比值不变, 后项也应扩大为原来的 3 倍,

$\therefore$ 变化后的后项为 $15 \times 3 = 45$,

后项增加量为 $45 - 15 = 30$,

即后项应增加 30 或乘 3, 结合选项可知答案为 D.

3. 一件外套先提价 20%, 又降价 20%, 那么这件外套的售价 ()

A. 比原价高 4%

B. 比原价低 4%

C. 比原价便宜 4 元

D. 和原来一样

【答案】B

【解析】

【分析】设原价为单位1，依次计算提价、降价后的现价，再和原价比较即可得到结果.

【详解】解：把这件外套的原价当作单位1，

提价后的价格为 $1 \times (1 + 20\%) = 1.2$ ，

降价后的价格为 $1.2 \times (1 - 20\%) = 0.96$ ，

$\therefore 1 - 0.96 = 0.04 = 4\%$ ，

$\therefore$ 这件外套的售价比原价低4%.

4. 有两个圆，大圆和小圆的半径之比是4:3，那么大圆和小圆的面积之比是（ ）

A. 3:4

B. 4:3

C. 9:16

D. 16:9

【答案】D

【解析】

【分析】根据圆的面积公式可知，两圆的面积比等于两圆半径的平方比，代入已知半径比计算即可得到结果.

【详解】解：设大圆半径为 $4k$ ，小圆半径为 $3k$ ($k > 0$)，

$\therefore$ 圆的面积公式为 $S = \pi r^2$ ，

$\therefore$ 大圆面积 $S_{\text{大}} = \pi (4k)^2 = 16\pi k^2$ ，

小圆面积 $S_{\text{小}} = \pi (3k)^2 = 9\pi k^2$ ，

$\therefore S_{\text{大}} : S_{\text{小}} = 16\pi k^2 : 9\pi k^2 = 16 : 9$.

5. 如果一个扇形的弧长与它的半径相等，那么此扇形称为“等边扇形”. 若“等边扇形”的面积是2，则它的半径是（ ）

A. π

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

C. 1

D. 2

【答案】D

【解析】

【分析】根据“等边扇形”的定义得到弧长等于半径求出圆心角，再利用扇形面积公式列方程求解即可.

【详解】解：设该“等边扇形”的半径为 r ，圆心角为 n ，

$\therefore$ 该扇形为“等边扇形”，

$$\therefore \frac{n \times 2\pi r}{360} = r,$$

$$\therefore n = \frac{180}{\pi},$$

$\therefore$ “等边扇形”的面积是 2,

$$\therefore \frac{\frac{180}{\pi} \times \pi r^2}{360} = 2$$

$$\therefore r^2 = 4$$

$\therefore$ 半径 $r = 2$.

6. 如果一个扇形的半径扩大到原来的 3 倍, 圆心角缩小到原来的 $\frac{1}{3}$, 那么这个扇形的面积 ()

A. 扩大到原来的 3 倍

B. 不变

C. 缩小为原来的 $\frac{1}{3}$

D. 扩大到原来的 9 倍

【答案】A

【解析】

【分析】 πR^2 是圆的面积公式, 圆可以当作非常特别的扇形 (360°), 扇形的面积公式根据圆的面积公式来算的, 圆心角缩小到原来的 $\frac{1}{3}$, 面积缩小到原来的 $\frac{1}{3}$, (圆心角缩小的基础上) 半径扩大 3 倍面积扩大 9 倍, 总的算起来面积扩大到原来 3 倍.

【详解】原扇形面积 = 圆心角 $\div 360^\circ \times \pi \times R^2$,

$$\text{新扇形面积} = \left(\text{圆心角} \times \frac{1}{3} \right) \div 360^\circ \times \pi \times (3R)^2 = \text{圆心角} \div 360 \times \frac{1}{3} \times \pi \times 9R^2$$

$$= \text{圆心角} \div 360^\circ \times \pi \times R^2 \times 3,$$

所以新扇形面积: 原扇形面积 = 3: 1 = 3.

故选: A

【点睛】考核知识点: 扇形面积. 理解扇形面积计算方法是关键.

二、填空题 (每题 3 分, 共 12 题, 满分 36 分)

7. 求比值: 6 小时: 160 分钟 = _____.

【答案】

$$\frac{9}{4}$$

【解析】

【分析】先统一时间单位, 再根据比值的定义计算即可.

【详解】解：6 小时:160 分钟 = 360 分钟:160 分钟 = $\frac{360}{160} = \frac{9}{4}$.

8. 一个比的前项是 1.8，后项是 2，将这个比化为最简整数比是_____.

【答案】

9:10

【解析】

【分析】根据比的基本性质，将原比化为最简整数比即可.

【详解】解：由题意得原比为 1.8:2，

将比的前项和后项同时乘 10，得 18:20，

再将比的前项和后项同时除以最大公因数 2，得 9:10.

9. 在比例尺是 20:1 的设计图纸上，量得一个正方形零件的边长是 5cm，那么这个零件的实际周长是_____cm.

【答案】1

【解析】

【分析】先根据比例尺的定义求出正方形零件的实际边长，再根据正方形周长公式计算实际周长.

【详解】解：设这个零件的实际边长为 x cm，

根据题意得：20:1 = 5: x

解得： $x = 0.25$.

因此实际周长为 $4 \times 0.25 = 1$ cm.

10. 9 是 45 与_____的比例中项.

【答案】 $\frac{9}{5}$

【解析】

【分析】根据比例中项的定义列式求解即可.

【详解】解：设 45 与 x 的比例中项是 9，

则 $45x = 9^2 = 81$ ，

解得 $x = \frac{81}{45} = \frac{9}{5}$.

故答案为： $\frac{9}{5}$.

11. 化为百分数： $\frac{2}{3} =$ _____. (百分数精确到 0.1%)

【答案】66.7%

【解析】

【分析】先将分数化为小数，再将小数转化为百分数，根据精确度要求四舍五入即可得到结果.

【详解】解: $\frac{2}{3} = 2 \div 3 \approx 0.667 = 66.7\%$.

12. 小杰爸爸将 50000 元存入银行, 年利率是 2.5%, 存期 2 年, 到期后小杰爸爸可以从银行获得利息_____元.

【答案】 2500

【解析】

【分析】根据利息 = 本金 $\times$ 年利率 $\times$ 时间求出利息.

【详解】解: $50000 \times 2.5\% \times 2 = 2500$ (元),
则到期后小杰爸爸可以从银行获得利息为 2500 元.

13. 从一个周长为 40cm 的圆形铁丝圈上剪下圆心角是 144° 的一段弧形铁丝, 剪下部分的铁丝长_____ cm.

【答案】

16

【解析】

【分析】根据弧长占整个圆周长的比例等于该弧所对圆心角占周角的比例, 即可计算剪下弧的长度.

【详解】解: $\because$ 整个圆周对应的圆心角为 360° , 剪下的弧形所对圆心角为 144° , 原圆周长为 40cm,
 $\therefore$ 剪下部分铁丝长为: $40 \times \frac{144}{360} = 16$ (cm).

14. 已知钟面上的分针长 9cm, 那么经过 20 分钟后, 分针扫过的面积是_____ cm^2 .

【答案】

27π

【解析】

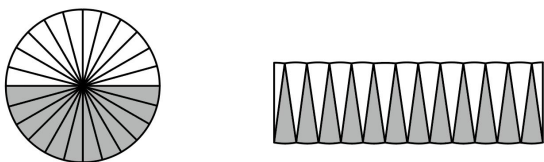
【分析】首先根据分针转动的时间确定其转过的圆心角度数, 再利用扇形面积公式计算即可得到结果.

【详解】解: 钟面上分针 60 分钟转一周, 转过的圆心角为 360° ,
则经过 20 分钟, 分针转过的圆心角为 $n = \frac{20}{60} \times 360^\circ = 120^\circ$

分针长为扇形的半径, 即 $r = 9\text{cm}$,

$\therefore$ 分针扫过的面积为 $\frac{120\pi \times 9^2}{360} = \frac{120 \times 81\pi}{360} = 27\pi$ (cm^2)

15. 如图, 把圆等分成若干份, 然后将它拼成一个近似的长方形. 如果长方形的周长比原来圆的周长增加了 20 厘米, 那么圆的面积是_____ cm^2 .



【答案】 314

【解析】

【分析】 此题考查图形的剪拼. 根据题意, 将圆拼成一个近似的长方形, 长方形的长等于圆的周长的一半, 宽等于圆的半径解答即可.

【详解】 解: 将圆拼成一个近似的长方形, 长方形的长等于圆的周长的一半, 宽等于圆的半径, 可得: 长方形的周长比原来圆的周长增加了圆的直径, 直径为 20 厘米, 半径为 10 厘米, 圆的面积为: $\pi \times 10^2 \approx 3.14 \times 100 = 314 \text{ (cm}^2\text{)}$.

16. 甲乙两组工人合作完成一项任务. 前期, 甲乙两组人数之比为 5:3, 由于任务变化, 从甲组调 14 人到乙组后, 甲乙两组人数之比为 1:2, 那么甲组原先有_____人.

【答案】

30

【解析】

【分析】 本题根据甲乙两组原人数比设未知数, 利用调动后新的人数比关系列一元一次方程求解.

【详解】 解: 设甲组原先有 $5x$ 人, 由甲乙两组原人数之比为 5:3, 可得乙组原先有 $3x$ 人.

调动 14 人后, 甲组人数为 $5x - 14$, 乙组人数为 $3x + 14$, 此时人数比为 1:2, 列方程得: $\frac{5x - 14}{3x + 14} = \frac{1}{2}$

根据比例的基本性质交叉相乘得: $2(5x - 14) = 3x + 14$

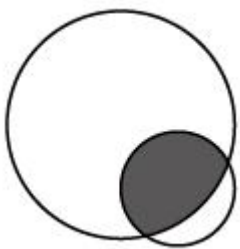
去括号得: $10x - 28 = 3x + 14$

移项合并同类项得: $7x = 42$

解得: $x = 6$

则甲组原先人数为 $5x = 5 \times 6 = 30$.

17. 如图, 两个圆重叠部分的面积相当于大圆面积的 $\frac{1}{6}$, 相当于小圆面积的 $\frac{2}{3}$, 则小圆面积与大圆面积的比值为_____.



【答案】 4

【解析】

【分析】 设重叠部分的面积为 x ，根据两个圆重叠部分的面积相当于大圆面积的 $\frac{1}{6}$ ，相当于小圆面积的 $\frac{2}{3}$ 分别表示出两个圆的面积，从而确定两圆的面积的比值.

【详解】 解： 设重叠部分的面积为 x ，

$\therefore$ 两个圆重叠部分的面积相当于大圆面积的 $\frac{1}{6}$ ，相当于小圆面积的 $\frac{2}{3}$ ，

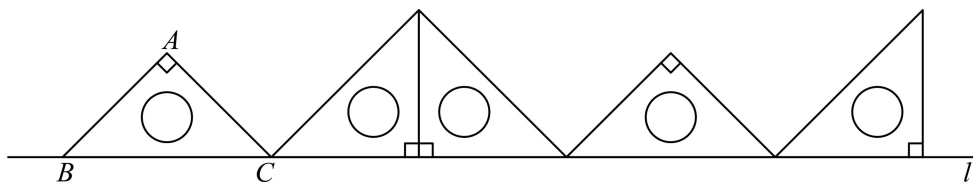
$\therefore$ 大圆面积为 $6x$ ，小圆面积为 $\frac{3}{2}x$ ，

$\therefore$ 大圆面积与小圆面积的比值为 $6x : \frac{3}{2}x = 4 : 1 = 4$ ，

故答案为： 4.

【点睛】 本题考查了比的知识，解题的关键是设出重叠部分的面积并表示出两个圆的面积.

18. 如图，把一把三角尺 ABC 的一边 BC 紧贴在直线 l 上， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle ABC = \angle ACB = 45^\circ$ ， $AB = AC = 10\text{cm}$ ，将三角尺 ABC 沿着直线 l 作顺时针方向的滚动. 当三角尺 ABC 的放置方式与初始的放置方式一样，我们称这样的旋转为一个周期. 从初始位置开始至少经过_____个周期，点 A 走过的路程就会超过 10m .



【答案】 22

【解析】

【分析】 本题考查了轨迹，弧长计算公式；当三角形 ABC 的放置方式与初始的放置方式一样时，旋转为一个周期，点 A 走过的路程为以 $AC = 10\text{cm}$ 为半径和以 $AB = 10\text{cm}$ 为半径的两个扇形的弧长，据此计算即可.

【详解】 解： $\because$ 三角尺 ABC 的一边 BC 紧贴在直线 l 上， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle ABC = \angle ACB = 45^\circ$ ， $AB = AC = 10\text{cm}$ ，

∴ 点 A 走过的路程为以 $AC = 10\text{cm}$ 为半径，圆心角为 135° 的扇形的弧长和以 $AB = 10\text{cm}$ 为半径，圆心角为 135° 的扇形的弧长，

∴ 三角尺 ABC 旋转一个周期，点 A 走过的路程为 $2\pi \times \frac{135}{360} \times 10 \times 2 = 15\pi\text{cm}$ ，

∴ $10\text{m} = 1000\text{cm}$ ， $15\pi = 15 \times 3.14 = 47.1$ ，

∴ $1000 \div 47.1 \approx 21.23$ ，

∴ 至少经过 22 个周期.

三、简答题（每题 6 分，共 4 题，满分 24 分）

19. 已知 $a:b=3:4$ ， $b:c=\frac{1}{4}:\frac{1}{3}$ ，求 $a:b:c$ 的值.

【答案】 9:12:16

【解析】

【分析】此题主要考查了比的性质，比的前项和后项同时乘或除以相同的数（0 除外）比值不变. $b:c$ 先化成最简整数比是 $3:4$ ， $a:b=3:4$ ，则可以知道两个比里面都有 b ， $a:b$ 里面 b 占了 4 份， $b:c$ 里面 b 占了 3 份，把这两个里面 b 的份数变成相同的，则 3 和 4 的最小公倍数是 12，则可以求出 $a:b=3:4=9:12$ ； $b:c=12:16$ ，这个时候两个里面 b 的份数相同，之后就可以进行连比.

【详解】解： $a:b=3:4=9:12$ ，

$$b:c=\frac{1}{4}:\frac{1}{3}=3:4=12:16,$$

∴ $a:b:c=9:12:16$.

20. 已知 $6:1\frac{1}{5}=x:75\%$ ，求 x 的值.

【答案】 $x=\frac{15}{4}$

【解析】

【分析】根据解比例的步骤解比例即可.

【详解】解： $6:1\frac{1}{5}=x:75\%$

$$6:\frac{6}{5}=x:\frac{3}{4}$$

$$6 \times \frac{3}{4} = \frac{6}{5}x$$

$$\frac{9}{2} = \frac{6}{5}x$$

$$x = \frac{15}{4}$$

21. 用比例的方法解答：将 6 本相同厚度的书本叠起来，高度为 15 厘米. 如果将 14 本这样厚度的书继续叠

在上面，新的高度是多少厘米？

【答案】 50 厘米

【解析】

【分析】 每本书厚度相同，书的总本数与总高度成正比例关系，设增加的高度为未知数 x ，根据正比例关系列出比例式求解出 x ，然后加上原来的高度即可得到新的高度.

【详解】 解： 设 14 本这样厚度的书继续叠在上面，增加的高度是 x 厘米，
由题意得 $6:15 = 14:x$ ，

$$\text{则 } 6x = 14 \times 15$$

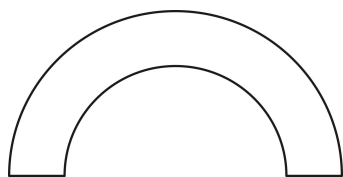
$$6x = 210$$

$$x = 35$$

$$35 + 15 = 50 \text{ (厘米)}$$

答： 将 14 本这样厚度的书继续叠在上面，新的高度是 50 厘米.

22. 如图，有一零件的横截面是半圆环，其外圈直径是 12cm ，内圈直径是 8cm ，求该零件的横截面积.



【答案】 10π (cm²)

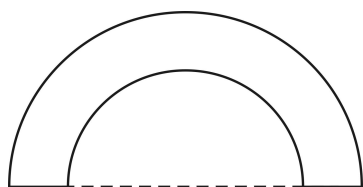
【解析】

【分析】 本题考查了圆的面积计算方法，该零件横截面可以看成大半圆面积减去小半圆面积，即可求解.

【详解】 外圈半径为 $12 \div 2 = 6(\text{cm})$

内圈半径为 $8 \div 2 = 4(\text{cm})$

如图，



该零件横截面可以看成大半圆面积减去小半圆面积，即

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \times 6^2 \pi - \frac{1}{2} \times 4^2 \pi \\ &= 10\pi \text{ (cm}^2\text{)}. \end{aligned}$$

四、解答题 (第 23、24 题每题 6 分, 第 25、26 题每题 8 分, 满分 28 分)

23. 春节期间, 某商店以每张 2 元的价格购进 800 张贺卡, 以 150% 的盈利率出售, 卖出了 600 张, 剩下的每张打 8 折出售, 全部售完. 求这家商店出售完这批贺卡的总盈利率.

【答案】 137.5%

【解析】

【分析】 先计算购进这批贺卡的总成本, 再求出原定每张贺卡的售价, 分别计算两部分售出的收入得到总售价, 最后根据盈利率公式计算总盈利率.

【详解】 解: $2 \times 800 = 1600$ (元)

$$2 \times (1 + 150\%) = 5 \text{ (元)}$$

$$5 \times 600 = 3000 \text{ (元)}$$

$$800 - 600 = 200 \text{ (张)}$$

$$5 \times 0.8 = 4 \text{ (元)}$$

$$4 \times 200 = 800 \text{ (元)}$$

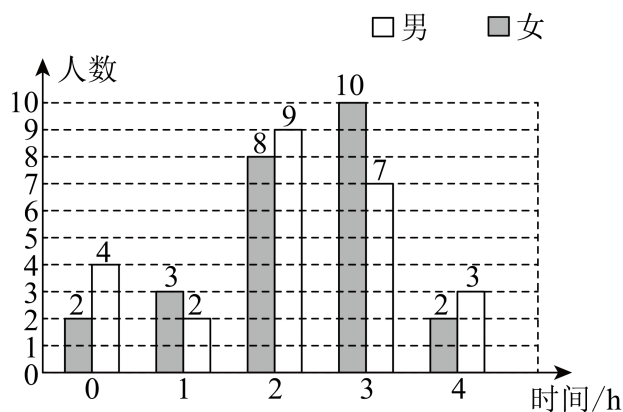
$$\text{总售价为: } 3000 + 800 = 3800 \text{ (元)}$$

$$\text{总盈利率为: } \frac{3800 - 1600}{1600} \times 100\% = 137.5\%$$

答: 这家商店出售完这批贺卡的总盈利率 137.5%.

24. 六 (1) 班对班级学生周末参加体育锻炼时间的情况做调查, 结果如图所示. 请回答下列问题.

六(1)班学生周末参加体育锻炼时间的情况条形统计图



(1) 该班周末每人平均参加体育锻炼的时间是_____小时.

(2) 锻炼时间不少于 3 小时的人数占总人数的_____ %.

(3) 锻炼时间不足 2 小时的学生中, 女生人数比男生人数多_____ %.

【答案】 (1) 2.2 (2) 44

(3) 20

【解析】

【分析】(1) 求出参加体育锻炼的总时间和人数，然后相除即可求解.

(2) 根据体育锻炼的时间大于等于 3 小时的人数除以总人数然后再乘以 100% 求解即可.

(3) 用锻炼时间不足 2 小时的女生人数减去男生人数，然后再除以男生人数，最后乘以 100% 求解即可.

【小问 1 详解】

$$\text{解: } \frac{(3+2) \times 1 + (8+9) \times 2 + (10+7) \times 3 + (2+3) \times 4}{2+4+3+2+8+9+10+7+2+3} = \frac{110}{50} = 2.2 \text{ (小时)}$$

答: 该班周末每人平均参加体育锻炼的时间是 2.2 小时.

【小问 2 详解】

$$\text{解: } \frac{10+7+2+3}{2+4+3+2+8+9+10+7+2+3} \times 100\% = \frac{22}{50} \times 100\% = 44\%,$$

答: 锻炼时间不少于 3 小时的人数占总人数的 44%.

【小问 3 详解】

$$\text{解: } \frac{(4+2) - (2+3)}{2+3} \times 100\% = 0.2 \times 100\% = 20\%,$$

答: 锻炼时间不足 2 小时的学生中，女生人数比男生人数多 20%.

25. 齿轮是一种有齿的机械构件，它们通常以两个或多个为一组. 如果两个齿轮不同轴，一个轴上的齿轮的齿与另一个轴上的齿轮的齿啮合，当一个齿轮旋转时，会带动另一个齿轮旋转，如图 1 所示.

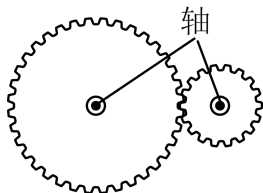


图1

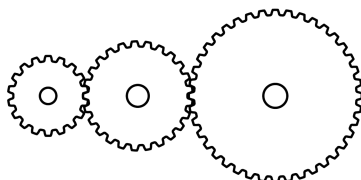


图2

(1) 如图 1，当大齿轮转动带动小齿轮时，小齿轮_____ (填“加速”或“减速”)，两齿轮转动方向_____ (填“相同”或“相反”).

(2) 因相互啮合的两个齿轮在旋转过程中重合的齿数必须相等，现有一个齿数为 126 齿的大齿轮要配一个合适齿数的小齿轮，使得这个齿轮组合可使大齿轮的转速从 1000 转/分提高为 3600 转/分，请求出小齿轮的齿数.

(3) 在实际生活中，由于空间等条件的限制，齿轮不宜过大. 可使用多个齿轮的组合代替两个齿轮的组合. 如图 2，是三个互相啮合的齿轮，如果大齿轮转 4 圈时，中齿轮转 5 圈，小齿轮转 6 圈，那么大齿轮、中齿轮、小齿轮的齿数之比是多少?

【答案】(1) 加速；相反

(2) 35

(3) 15:12:10

【解析】

【分析】(1) 观察图形，即可求解；

(2) 设小齿轮的齿数为 x ，根据转动的齿数等于齿数乘以转数建立方程求解即可；

(3) 设大齿轮、中齿轮、小齿轮的齿数之比 $a:b:c$ ，则 $4a = 5b = 6c$ ，然后化简比，即可求解.

【小问 1 详解】

解：如图 1，当大齿轮转动带动小齿轮时，小齿轮加速，两齿轮转动方向相反；

【小问 2 详解】

解：设小齿轮的齿数为 x ，

依题意， $1000 \times 126 = 3600x$

解得： $x = 35$

答：小齿轮的齿数为 35；

【小问 3 详解】

解：设大齿轮、中齿轮、小齿轮的齿数之比为 $a:b:c$

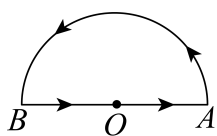
$\therefore$ 大齿轮转 4 圈时，中齿轮转 5 圈，小齿轮转 6 圈，

$$\therefore 4a = 5b = 6c$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{5}{4} = \frac{15}{12}, \frac{b}{c} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10}$$

$$\therefore a:b:c = 15:12:10.$$

26. 一只蚂蚁以每分钟 2 米的速度在一个半径为 4 米的半圆形花坛的周边爬行寻找食物. 如图，蚂蚁从圆心 O 出发，按图中箭头所示的方向，依次匀速爬完下面三条线路：①线段 OA ，②半圆 $\overset{\curvearrowright}{AB}$ ，③线段 BO ，最后回到出发点 O . (π 取 3)



(1) 蚂蚁爬到 $\overset{\curvearrowright}{AB}$ 的中点时，用时_____分钟.

(2) 若沿途只有一处有食物，蚂蚁在找到食物后停下来，将食物吃完后继续爬行. 蚂蚁在吃食物前后始终保持爬行且爬行速度不变. 蚂蚁从圆心 O 出发，回到出发点 O ，共用时 12 分钟. 求蚂蚁吃完食物所用的时间.

(3) 若蚂蚁停下来吃食物的地方与出发点 O 的距离为 2 米, 求蚂蚁找到食物所用的时间.

【答案】(1) 5 (2) 蚂蚁吃完食物所用的时间为 2 分钟

(3) 食物在线段 OA 上, 用时 1 分钟; ②食物在线段 BO 上, 用时 9 分钟

【解析】

【分析】对于 (1): 先分别计算线段 OA 的长度、从 A 到 $\overset{\circ}{AB}$ 中点的弧长, 将两段长度相加得到总路程; 用总路程除以蚂蚁的爬行速度得到用时.

对于 (2): 因为要求蚂蚁吃完食物的时间, 所以先计算蚂蚁不休息爬完三条线路的总路程, 再根据速度算出正常爬行总时间; 用实际总用时减去正常爬行总时间, 即可得到吃食物的时间.

对于 (3): 因为蚂蚁停下来吃食物的地方与 O 点距离为 2 米, 所以需要分情况讨论: 食物在线段 OA 上、线段 BO 上、半圆 $\overset{\circ}{AB}$ 上; 如果食物在线段 OA 或 BO 上, 直接根据距离和速度计算时间; 如果食物在半圆 $\overset{\circ}{AB}$ 上, 需要先利用圆的相关性质求出对应弧长, 再结合之前的线段长度计算总路程, 最后根据速度算出时间.

【小问 1 详解】

解: 半圆 $\overset{\circ}{AB}$ 的长度为 $\pi \times 4 = 12$ 米,

蚂蚁从 O 到弧 AB 中点, 总路程为 $OA + \frac{1}{2} \overset{\circ}{AB} = 4 + 6 = 10$ 米,

用时 $10 \div 2 = 5$ 分钟.

【小问 2 详解】

解: 全程爬行总路程为 $4 + 12 + 4 = 20$ 米,

纯爬行时间为 $20 \div 2 = 10$ 分钟.

总用时 12 分钟,

因此吃食物时间为 $12 - 10 = 2$ 分钟.

【小问 3 详解】

解: 离 O 点距离为 2 米的点只可能在线段 OA 或线段 OB 上 ($\overset{\circ}{AB}$ 上所有点到 O 距离都为半径 4 米, 不存在符合条件的点),

分两种情况:

① 食物在线段 OA 上:

蚂蚁爬行路程为 2 米,

用时 $2 \div 2 = 1$ 分钟;

② 食物在线段 BO 上:

蚂蚁总爬行路程为 $OA + \overbrace{A \rightarrow B} + (4 - 2) = 4 + 12 + 2 = 18$ 米,

用时 $18 \div 2 = 9$ 分钟.