

2025-2026 学年六年级下学期期中模拟卷

全解全析

(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、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用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。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. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 测试范围: 新教材沪教版六年级下册第 5~7 章比与比例、圆与扇形、可能性与统计图表

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. **新情境** 《中华人民共和国国旗法》对国旗的制作有明确规定。中华人民共和国国旗是长方形, 长与宽之比为 3:2, 下列对于国旗通用尺度 (单位: cm) 不符合规格的是 ()

A. 240×160 B. 186×92 C. 144×96 D. 96×64

【答案】B

【详解】解: A: $240:160=3:2$, 符合规格;

B: $186:92=93:46 \neq 3:2$, 不符合规格;

C: $144:96=3:2$, 符合规格;

D: $96:64=3:2$, 符合规格.

2. **新考向** 下列说法正确的是 ()

- A. “小华过马路时正好遇到消防车演习”是不确定事件
B. “抛掷一枚硬币, 落地后正面朝上”是确定事件
C. “调查某种灯泡的使用寿命”适合采用全面调查的方式
D. “调查某校六年级 (2) 班学生的身高”适合采用抽查的方式

【答案】A

【详解】选项 A：消防车演习并非每天发生，小华过马路时可能遇到也可能不遇到，属于随机事件（不确定事件），正确。

选项 B：抛硬币结果可能正面或反面朝上，是随机事件，而非确定事件（必然或不可能），错误。

选项 C：测试灯泡寿命具有破坏性，需采用抽样调查，全面调查不适用，错误。

选项 D：班级人数较少，身高调查应全面调查以确保准确性，抽查方式不适用，错误。

故选：A。

3. 扇形面积的大小是由下列什么条件决定的（ ）

- A. 扇形的半径
- B. 扇形的圆心角
- C. 扇形的弧长
- D. 扇形的圆心角和半径

【答案】D

【详解】解：∵扇形面积公式为 $S = \frac{n\pi r^2}{360}$ ，其中 n 为扇形圆心角的度数， r 为扇形的半径，

∴扇形面积的大小由圆心角和半径共同决定。

4.  下列说法中正确的是（ ）

- A. 汽车配件厂每天生产汽车零件，其零件的合格率为105%
- B. 在含糖 7% 的糖水中糖和水的比是 7:100
- C. 植树节种树苗 120 棵，成活了 84 棵，本次树苗的成活率为 70%
- D. 某校六年级学生中，若男生比女生多 20%，则女生比男生少 20%

【答案】C

【详解】解：A：合格率是合格零件数占总零件数的百分比，最大值为100%，不可能超过100%，因此 A 错误；

B：含糖 7% 指糖占糖水总质量的 7%，若糖水为 100 份，则糖为 7 份，水为 $100 - 7 = 93$ 份，糖和水的比是 7:93，不是 7:100，因此 B 错误；

C：成活率 = $\frac{\text{成活棵数}}{\text{总种植棵数}} \times 100\%$ ，代入得 $\frac{84}{120} \times 100\% = 70\%$ ，计算正确，因此 C 正确；

D：设女生人数为单位“1”，则男生人数为 $1 \times (1 + 20\%) = 1.2$ ；女生比男生少的百分比为 $\frac{1.2 - 1}{1.2} \approx 16.7\% \neq 20\%$ ，百分比的单位“1”改变，结果不同，因此 D 错误。

5. 若扇形的圆心角扩大为原来的 3 倍，半径是原来的 $\frac{1}{3}$ ，则扇形弧长为原来的（ ）

- A. $\frac{1}{3}$
- B. $\frac{5}{2}$
- C. 3 倍
- D. 1 倍

【答案】D

【详解】解：设原扇形的圆心角度数为 n ，半径为 r ，

则原扇形弧长 $l = \frac{n\pi r}{180}$ ，

变化后圆心角为 $3n$ ，半径为 $\frac{1}{3}r$ ，

$\therefore$ 变化后扇形弧长 $l' = \frac{3n \cdot \pi \cdot \frac{1}{3}r}{180} = \frac{n\pi r}{180} = l$ ，

$\therefore$ 变化后的扇形弧长为原来的 1 倍.

6. 已知 $a:b=4:9$ ，且 $a>3$ ，则下列说法正确的是（ ）

A. $a=4, b=9$

B. $(a-2):(b-3)=1:3$

C. $3a:2b=2:3$

D. $(a+4):(b+4)=4:9$

【答案】C

【详解】解： $\because a:b=4:9$ ，且 $a>3$ ，

$\therefore$ 设 $a=4k, b=9k$ ，则 $4k>3$ ，即 $k>\frac{3}{4}$ ，

$\therefore 3a:2b=12k:18k=2:3$ ；

只有选项 C 正确，其余选项均不一定成立，说法错误.

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. 大圆的面积是小圆面积的 9 倍，则大圆的半径是小圆半径的_____倍.

【答案】3

【详解】解：设小圆的半径为 r ，大圆的半径为 R ．

根据圆的面积公式可得 $S_{\text{小圆}} = \pi r^2$ ， $S_{\text{大圆}} = \pi R^2$ ，

由题意得 $S_{\text{大圆}} = 9S_{\text{小圆}}$ ，即 $\pi R^2 = 9\pi r^2$ ，

得 $R^2 = (3r)^2$ ，

得 $R = 3r$ ，即 $\frac{R}{r} = 3$ ．

8.  第七届中国国际进口博览会（简称“进博会”）于 2024 年 11 月 5 日至 10 日在国家会展中心（上海）隆重举办，以“新时代、共享未来”为主题，是世界上首个以进口为主题的国家级博览会．小海在地图上（如图）测量他家与国家会展中心（上海）的距离为 2.7 厘米．那么请帮小海计算出他家与国家会展中心（上海）

的实际距离为_____千米.



【答案】 54

【详解】 设小海家与国家会展中心（上海）的实际距离为 x 厘米，

$$\therefore 2.7: x = 1:2000000,$$

$$\therefore x = 5400000,$$

$$5400000 \text{ 厘米} = 54 \text{ 千米},$$

故小海家与国家会展中心（上海）的实际距离为 54 千米.

9. 工人生产一批零件，一共 3200 个，经检验，合格率为 98.5%，那么生产的零件中不合格的数量为_____个.

【答案】 48

【详解】 已知合格率为 98.5%，因为合格零件数 and 不合格零件数的百分比之和为 100%，所以不合格率为 $1 - 98.5\% = 1.5\%$ ，

又已知零件总数是 3200 个，根据 " 不合格零件数量 = 零件总数 $\times$ 不合格率 "，

$$\text{可得不合格零件数量为 } 3200 \times 1.5\% = 3200 \times 0.015 = 48 \text{ (个)},$$

故答案为：48.

10. **【新情境】** 月球绕着地球的运动轨道可近似为圆形轨道. 经研究发现月球每年远离地球 3.8 厘米, 那么 100 年后的月球轨道将比今天的月球轨道长_____米. (已知地月距离约为 38 万千米, 保留 π)

【答案】 7.6π

【详解】 解: $\because$ 月球每年远离地球 3.8 厘米,

$$\therefore 100 \text{ 年后远离的总距离为 } 3.8 \times 100 = 380 \text{ 厘米} = 3.8 \text{ 米},$$

即轨道半径增加了 3.8 米,

∴ 周长增加了 $2\pi \times 3.8 = 7.6\pi$ 米,

∴ 100 年后的月球轨道将比今天的月球轨道长 7.6π 米.

11. 一个圆环的内直径是 6cm, 圆环的宽度是 2cm, 这个圆环的面积是 _____ cm^2 . (结果保留 π)

【答案】 16π

【详解】 解: $\pi \times \left(\frac{6}{2} + 2\right)^2 - \pi \times \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 16\pi (\text{cm}^2),$

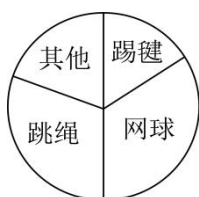
答: 这个圆环的面积是 $16\pi \text{ cm}^2$.

12. **新情境** 小明的妈妈把 500000 元钱存入银行, 定期 2 年, 年利率 3.5%, 到期后可以从银行取回 _____ 元.

【答案】 535000

【详解】 解: $500000 \times 2 \times 3.5\% + 500000 = 35000 + 500000 = 535000$ (元).

13. 如图, 整个圆表示某年级参加课外活动的总人数, 跳绳的人数占 30%, 表示踢毽的扇形的圆心角是 60° , 踢毽和打网球的人数比是 1:2, 如果参加课外活动的总人数是 300 人, 那么参加“其他”活动的人数是 _____ 人.



【答案】 60

【详解】 解: 由题意知, 踢毽的人数占总人数的比例 $= 60^\circ \div 360^\circ = \frac{1}{6},$

则打网球的人数占的比例 $= \frac{1}{6} \times 2 = \frac{1}{3},$

参加“其它”活动的人数占总人数的比例 $= 1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{6} - 30\% = 20\%,$

参加“其它”活动的人数 $= 300 \times 20\% = 60$ (人).

故答案为: 60.

14. **新情境** 某商场 2025 年的全年销售额为 210 万元, 比 2024 年增加了 5%, 而该商场计划在 2026 年的全年销售额的增长率比上一年提高 2 个百分点, 该商场 2026 年的销售额为 _____ 万元.

【答案】 224.7

【详解】 解: $210 \times (1 + 7\%)$

$$= 210 \times 1.07$$

$$= 224.7 \text{ (万元)}.$$

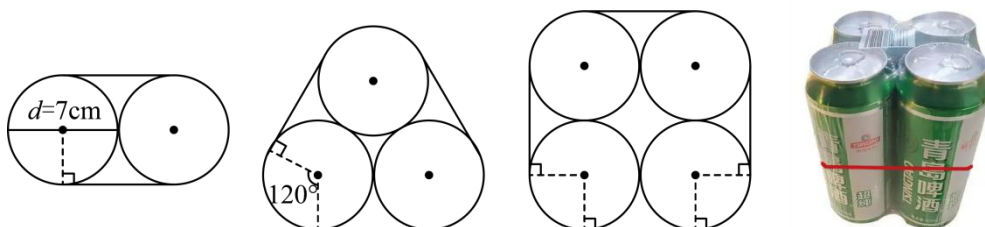
15. 甲乙两位同学在圆形跑道上的同一位置沿相反方向同时出发开始跑步. 甲每分钟跑 170 米, 乙每分钟跑 144 米. 经过 1 分钟, 甲乙两人首次相遇, 则跑道的半径是_____米. (π 取 3.14)

【答案】50

【详解】解: 根据题意得: 圆形跑道的周长为 $(170 + 144) \times 1 = 314$ (米),

$\therefore$ 圆形跑道的半径为 $314 \div 3.14 \div 2 = 50$ (米).

16. **新情境** 为方便销售, 售货员把易拉罐饮料捆成如图的形状. 绳长 l 与易拉罐数量 n ($n \geq 2$) 之间存在的关系是_____. (绳子只捆一圈, 接头处忽略不计, 结果保留 π)



【答案】 $l = 7\pi + 7n$

【详解】解: 对于 2 个易拉罐捆在一起的图形: $l = 2\pi \times \frac{d}{2} + 2d = \pi d + 2d$,

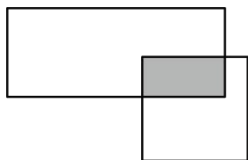
对于 3 个易拉罐捆在一起的图形: $l = 3 \times \frac{120\pi \times \frac{d}{2}}{180} + 3d = \pi d + 3d$,

对于 4 个易拉罐捆在一起的图形: $l = 4 \times \frac{90\pi \times \frac{d}{2}}{180} + 4d = \pi d + 4d$,

由此可知, 绳长 l 与易拉罐数量 n ($n \geq 2$) 之间存在的关系是 $l = \pi d + nd = 7\pi + 7n$.

故答案为: $l = 7\pi + 7n$.

17. 如图, 阴影部分面积是大长方形面积的 $\frac{2}{7}$, 是小长方形面积的 $\frac{4}{9}$, 大长方形的面积与小长方形的面积的比是_____.



【答案】

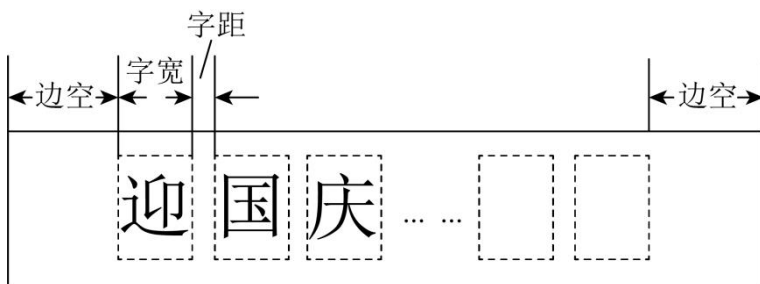
14:9

由“阴影部分面积是大长方形面积的 $\frac{2}{7}$ ”，可得：大长方形面积 $S_{\text{大}} = S \div \frac{2}{7} = \frac{7}{2}S$ ，

由“阴影部分面积是小长方形面积的 $\frac{4}{9}$ ”，可得：小长方形面积 $S_{\text{小}} = S \div \frac{4}{9} = \frac{9}{4}S$ ，

计算面积比： $S_{\text{大}}:S_{\text{小}} = \frac{7}{2}S:\frac{9}{4}S = 14:9$ 。

18. **【新情境】**某学校举行“迎国庆”知识竞赛，需制作长条形横幅，如图，已知边空:字宽=3:2，字宽:字距=3:1，如果字距是 $\frac{1}{5}$ 米，横幅的字数为10，那么长条形横幅的长度为_____米。



【答案】 9.6

【详解】解：∵字宽:字距=3:1，字距为 $\frac{1}{5}$ 米，

$$\therefore \text{字宽} = 3 \times \frac{1}{5} = \frac{3}{5} \text{ (米)},$$

∵边空:字宽=3:2，

$$\therefore \text{边空} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{10} \text{ (米)},$$

$$\therefore \text{横幅的总长度} = 2 \times \frac{9}{10} + 10 \times \frac{3}{5} + 9 \times \frac{1}{5} = \frac{9}{5} + 6 + \frac{9}{5} = 9.6 \text{ (米)}.$$

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. (4 分) 求 x 的值： $4:x=1\frac{1}{2}:75\%$ 。

【详解】解： $4:x=1\frac{1}{2}:75\%$

$$1\frac{1}{2}x = 4 \times 75\% \cdots \cdots (2 \text{ 分})$$

$$1.5x = 3$$

$$x = 2. \cdots \cdots (4 \text{ 分})$$

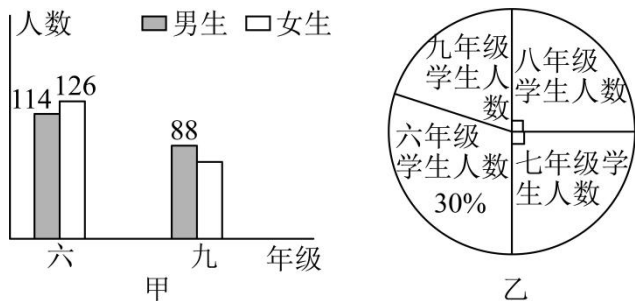
20. (4 分) 已知 $a:b=1\frac{2}{5}:2\frac{1}{3}$ ， $b:c=0.7:\frac{2}{5}$ ，求 $a:b:c$

【详解】解：∵ $a:b=1\frac{2}{5}:2\frac{1}{3}=\frac{7}{5}:\frac{7}{3}=3:5$ ， $b:c=0.7:\frac{2}{5}=\frac{7}{10}:\frac{2}{5}=7:4$ ， $\cdots \cdots (2 \text{ 分})$

$$\therefore a:b=(3 \times 7):(5 \times 7)=21:35, \quad b:c=(7 \times 5):(4 \times 5)=35:20,$$

$\therefore a:b:c = 21:35:20$. …… (4 分)

21. (6 分) 本学期开学初, 某校教导处统计各年级学生报到人数, 见下列不完整的统计图, 如图甲、乙所示. 请根据所给信息, 解答下列问题:



- (1) 全校报到的学生总人数为_____名.
- (2) 九年级女生人数占九年级学生人数的百分比是_____.
- (3) 如果六年级男生和女生的人数之比与七年级男生和女生的人数之比相等, 则七年级男生人数是_____名.

【详解】(1) 解: $(114 + 126) \div 30\% = 800$ (名),

故全校报到的学生总人数为 800 名,

故答案为: 800; …… (2 分)

(2) 解: 根据扇形统计图, 可得九年级学生占比为 $1 - 25\% - 25\% - 30\% = 20\%$,

所以九年级总人数为 $800 \times 20\% = 160$ (名),

则九年级女生人数为 $160 - 88 = 72$ (名),

$72 \div 160 \times 100\% = 45\%$,

故答案为: 45%; …… (4 分)

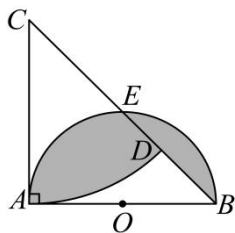
(3) 解: 七年级学生人数为 $800 \times 25\% = 200$ (名),

七年级男生人数比女生人数为 $114:126 = 57:63$,

所以七年级男生人数是 $200 \times \frac{57}{57 + 63} = 95$ (名),

故答案为: 95. …… (6 分)

22. (8 分) 如图, 三角形 ABC 是等腰直角三角形, $\angle CAB = 90^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, $AB = AC = 8$ cm, 以 AB 为直径画半圆交 CB 于点 E , 以点 C 为圆心, CA 为半径画弧 AD .



(1)求弧 AD 的长度; (π 取3.14)

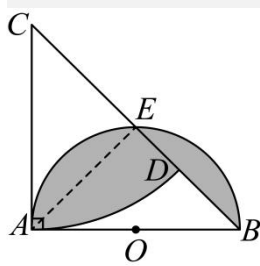
(2)求图中阴影部分的面积. (结果保留 π)

【详解】 (1) 解: $\because$ 以点 C 为圆心, CA 为半径画弧 AD , $\angle C = 45^\circ$, $AB = AC = 8$ cm,

$\therefore R = 8$ cm,

$$\therefore l_{\widehat{AD}} = \frac{45 \times 3.14 \times 8}{180} = 6.28 \text{cm}; \dots\dots (3 \text{分})$$

(2) 解: 连接 AE ,



$\because$ 以点 C 为圆心, CA 为半径画弧 AD , $\angle CAB = 90^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, $AB = AC = 8$ cm,

以 AB 为直径画半圆交 CB 于点 E ,

$\therefore R = 8$ cm, $r = 4$ cm,

$$\therefore S_{\text{阴影}} = (S_{\text{半圆}} - S_{\triangle AEB}) + (S_{\text{扇形CAD}} - S_{\triangle CAE})$$

$$\therefore \left[\frac{1}{2} \pi \times r^2 - \frac{1}{2} AB \times r \right] + \left[\frac{45 \pi \times R^2}{360} - \frac{1}{2} AC \times r \right]$$

$$= \left[\frac{1}{2} \pi \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \right] + \left[\frac{45 \pi \times 8^2}{360} - \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \right]$$

$$= (8\pi - 16) + (8\pi - 16)$$

$$= 16\pi - 32 (\text{cm}^2)$$

$\therefore$ 图中阴影部分的面积 $(16\pi - 32) \text{cm}^2$. $\dots\dots (8 \text{分})$

23. **新情境** (8分) 王明开着小轿车去“中石化”加油站加“92#”汽油 (当天油价“92#”是7.8元/升, “95#”是8.5元/升, “98#”是9.2元/升, “0#”柴油是5.8元/升)。“中石化”加油站规定若用卡加油, “92#”汽油每升的单价在当天基础上可减0.3元, “95#”汽油每升的单价在当天基础上可减0.2元, 正好该加油站当天也在搞促

销活动，一张面值 300 元加油卡打九折出售，且两项活动可一起享受，他盘算了下，决定这次买一张面值 300 元加油卡加油。

(1)他实际花了多少钱购买了这张加油卡？

(2)假设这次加油他把这张卡内钱一次性全部用完，求：

①用卡加油比不用卡加油在加油量相等的条件下一共便宜了多少钱？

②用卡加油的实际单价比不用卡加油的单价便宜了百分之几？(精确到 0.1%)

【详解】(1) 解： $300 \times 0.9 = 270$ (元)

答：他实际花了 270 元购买了这张加油卡…… (2 分)

(2) 解：① 用卡加油比不用卡节省金额：

用卡加油：油价为 $7.8 - 0.3 = 7.5$ 元/升，300 元可加： $300 \div 7.5 = 40$ 升

实际购卡花费 270 元

不用卡加油：加 40 升需支付： $40 \times 7.8 = 312$ 元

节省金额为： $312 - 270 = 42$ 元…… (5 分)

②用卡加油实际单价为 $270 \div 40 = 6.75$ 元/升，原价 7.8 元/升，单价降低：

$$\frac{7.8 - 6.75}{7.8} \times 100\% = \frac{1.05}{7.8} \times 100\% \approx 13.5\% \dots\dots (8 \text{ 分})$$

24. (8 分) 有 A, B, C 三个水桶，它们的总容积是 1440 升，现 A, B 两桶装满水， C 桶是空的；小明发现若将 A 桶水的全部和 B 桶水的 $\frac{1}{5}$ 倒入 C 桶，或将 B 桶水的全部和 A 桶水的 $\frac{1}{3}$ 倒入 C 桶，都可以将 C 桶恰好装满. 求：

(1) A 桶和 B 桶容积的比是多少？

(2) A, B, C 三个水桶的容积各是多少？

【详解】(1) 解：将 A 桶水的全部和 B 桶水的 $\frac{1}{5}$ 倒入 C 桶， 或将 B 桶水的全部和 A 桶水的 $\frac{1}{3}$ 倒入 C 桶，

$$\therefore A \text{ 桶水的 } \frac{2}{3} \text{ 等于 } B \text{ 桶水的 } \frac{4}{5}$$

$$\therefore A \text{ 桶水的全部等于 } B \text{ 桶水的 } \frac{4}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{6}{5}$$

$\therefore A$ 桶和 B 桶容积的比是 $6:5$ …… (3 分)

(2) 解：设 A 桶和 B 桶容积分别为 a, b ，则 $a:b = 6:5$ 即 $a = \frac{6b}{5}$

将 B 桶水的全部和 A 桶水的 $\frac{1}{3}$ 倒入 C 桶，可以将 C 桶恰好装满.

$$\therefore c = b + \frac{1}{3}a = b + \frac{1}{3} \times \frac{6b}{5} = \frac{7}{5}b$$

$$\therefore c:b = 7:5$$

∴A、B、C 桶容积的比是 6:5:7

∴ A,B,C 三个水桶，它们的总容积是1440 升，

∴ A 桶容积是 $1440 \times \frac{6}{6+5+7} = 480$ 升，

B 桶容积是 $1440 \times \frac{5}{6+5+7} = 400$ 升，

C 桶容积是 $1440 \times \frac{7}{6+5+7} = 560$ 升，

答： A 桶的容积是 480 升， B 桶的容积是 400 升， C 桶的容积是 560 升。…… (8 分)

25. **新情境** (10 分) 我们可以用标准体重法来判断是否肥胖：

7~16 岁少年儿童的标准体重的计算方法：标准体重（千克）= 年龄×2+8；

肥胖程度的计算公式：肥胖程度(%)= $\frac{\text{实际体重}-\text{标准体重}}{\text{标准体重}} \times 100\%$.

一般的，我们可以按照肥胖程度将肥胖分为三种类型，如表所示：

肥胖程度	20% ~ 30%	30% ~ 40%	40% 以上
肥胖类型	轻度肥胖	中度肥胖	重度肥胖

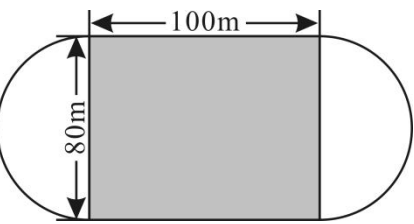
(1)小胖今年 12 岁，体重 40 千克，请你判断一下小胖是否肥胖？如果是，那么他属于哪一类的肥胖？

(2)为了管理体重，小胖决定每天在学校操场上沿着跑道跑步进行锻炼，跑道的长度是一个由长方形和两端的半圆组成的图形的周长（如图）. 经过测试，小胖在第一个 10 分钟内，跑步的平均速度为 120 米/分钟；从第二个 10 分钟开始，每个 10 分钟内的平均速度都比上一个 10 分钟内的平均速度降低10% . 小胖咨询医生后得知，如果要达到减重的目的，跑步需要同时满足以下两个条件：

①每天跑步的总路程不少于 3 千米；

②每天连续跑步时间不少于 30 分钟.

现在小胖计划每天放学后在操场上连续跑 8 圈，这个计划是否能满足减重的条件？请通过计算加以说明（ π 取 3.14）.



(3)小胖想自己既然已经运动健身，那么吃一点自己喜欢的零食应该没啥问题. 于是他买了一包 100 克的薯片，包装袋上显示总热量为 550 千卡. 他上网查了一下，跑步热量消耗公式如下：

跑步消耗的热量 (千卡) $\approx$ 体重 (千克) $\times$ 跑步距离 (千米)

请你帮助小胖估算一下, 按照现在 40 千克的体重, 要完全消耗掉这包薯片的热量。他至少需要在操场上跑几圈? (结果保留整数)

【详解】(1) 解: 是肥胖, 属于轻度肥胖,

标准体重为: $12 \times 2 + 8 = 32$ (千克),

肥胖程度为: $\frac{40-32}{32} \times 100\% = 25\%$, 属于轻度肥胖; …… (3 分)

(2) 解: 跑道周长: $2 \times 100 + 3.14 \times 80 = 451.2$ (米),

总路程为: $8 \times 451.2 = 3609.6$ (米),

满足大于 3 千米,

第 1 个 10 分钟跑的路程: $120 \times 10 = 1200$ 米,

第 2 个 10 分钟跑的路程: $120 \times 0.9 \times 10 = 1080$ 米,

第 3 个 10 分钟跑的路程: $120 \times 0.9 \times 0.9 \times 10 = 972$ 米,

$1200 + 1080 + 972 = 3252$ 米 > 3000 米,

故能满足减重条件; …… (7 分)

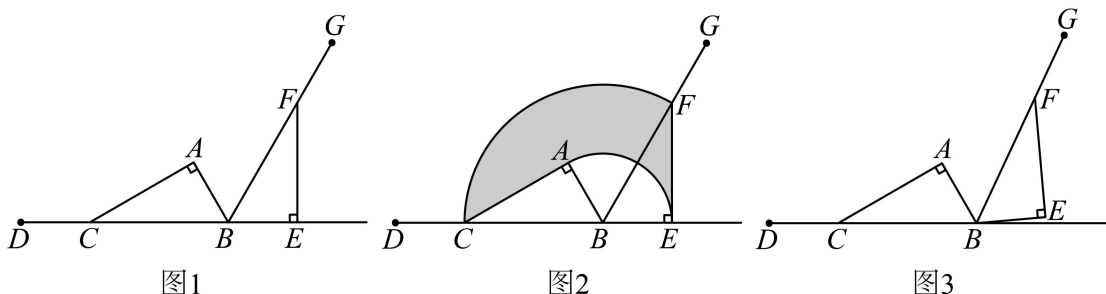
(3) 解: 跑步距离 $= 550 \div 40 = 13.75$ 千米,

$13.75 \times 1000 = 13750$ 米,

$13750 \div 451.2 \approx 30$ 圈,

故至少要跑 30 圈. …… (10 分)

26. **新情境** (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 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}CBF} + S_{\text{三角形}BEF} - S_{\text{三角形}ABC} - S_{\text{扇形}ABE}$

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

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

$$= 4\pi \text{（平方分米）；……（7分）}$$

（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，

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