

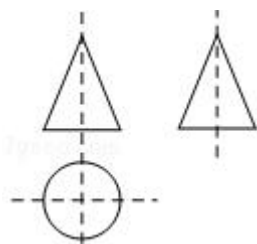
2017 年内蒙古兴安盟中考数学试卷 (A 卷)

一、选择题 (下列各题的四个选项中只有一个正确,共 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分)

1. (3 分) (2017•兴安盟) $\sqrt{2}$ 的相反数是 ()

A. $\sqrt{2}$ B. $-\sqrt{2}$ C. $\pm\sqrt{2}$ D. $\sqrt{-2}$

2. (3 分) (2017•兴安盟) 某几何体的三视图如图所示, 则该几何体是 ()



A. 圆柱 B. 圆锥 C. 三棱锥 D. 三棱柱

3. (3 分) (2017•兴安盟) 下列各式计算正确的是 ()

A. $3x+x=4x^2$

B. $(-a)^2 \cdot a^6 = -a^8$

C. $(-y)^3 \div (-y) = y^2$ ($y \neq 0$)

D. $(a^2b^3c)^2 = a^4b^6c$

4. (3 分) (2017•兴安盟) 下列长度的三条线段能组成锐角三角形的是 ()

A. 6, 8, 8 B. 6, 8, 10 C. 6, 8, 12 D. 6, 8, 14

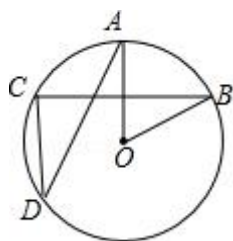
5. (3 分) (2017•兴安盟) 纳米技术是一种高新技术, 纳米是非常小的长度单位,

1 纳米等于 0.000000001 米, 将 1 纳米用科学记数法表示为 ()

A. 10^{-7} 米 B. 10^{-8} 米 C. 10^{-9} 米 D. 10^{-10} 米

6. (3 分) (2017•兴安盟) 如图, 在 $\odot O$ 中, $OA \perp BC$, $\angle AOB = 48^\circ$, D 为 $\odot O$

上一点, 则 $\angle ADC$ 的度数是 ()



A. 24° B. 42° C. 48° D. 12°

7. (3分) (2017•兴安盟) 一家鞋店在一段时间内销售了某种女鞋 30 双, 各种尺码的鞋销售量如下表:

尺码/厘米	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25
销售量/双	1	2	5	11	7	3	1

鞋店老板比较关注哪种尺码的鞋最畅销, 也就是关注卖出鞋的尺码组成一组数据的 ()

A. 平均数 B. 中位数 C. 众数 D. 方差

8. (3分) (2017•兴安盟) 一元二次方程 $16x^2 - 8x + 1 = 0$ 的根的情况是 ()

A. 有两个不相等的实数根 B. 没有实数根

C. 只有一个实数根 D. 有两个相等的实数根

9. (3分) (2017•兴安盟) 下列命题正确的是 ()

A. 对角线互相垂直的四边形是菱形 B. 对角线互相垂直的平行四边形是正方形

C. 对角线相等的四边形是矩形 D. 对角线相等的菱形是正方形

10. (3分) (2017•兴安盟) 甲、乙两人匀速在 400 米环形跑道上跑步, 同时同地出发, 如果相向而行, 每隔 1 分钟相遇一次; 如果同向而行, 每隔 5 分钟相遇一次, 已知甲比乙的速度快. 设甲每分钟跑 x 米, 乙每分钟跑 y 米, 根据题意, 列出方程组正确的是 ()

A.
$$\begin{cases} 60x + 60y = 400 \\ 300x - 300y = 400 \end{cases}$$

B.
$$\begin{cases} x + y = 400 \\ 5x - 5y = 400 \end{cases}$$

C.
$$\begin{cases} 60x + 60y = 400 \\ 300y - 300x = 400 \end{cases}$$

D.
$$\begin{cases} x + y = 400 \\ 5y - 5x = 400 \end{cases}$$

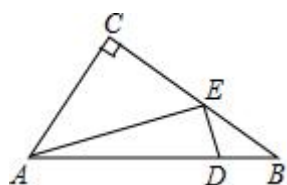
11. (3分) (2017•兴安盟) 下列关于反比例函数 $y = -\frac{3}{x}$ 的说法正确的是 ()

A. y 随 x 的增大而增大 B. 函数图象过点 $(2, \frac{3}{2})$

C. 图象位于第一、第三象限 D. $x > 0$ 时, y 随 x 的增大而增大

12. (3分) (2017•兴安盟) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 3$, $BC = 4$,

D 、 E 分别是 AB 、 BC 边上的动点, 则 $AE + DE$ 的最小值为 ()

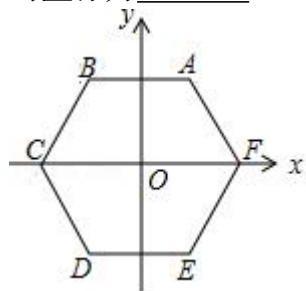


A. $\frac{48}{5}$ B. $\frac{24}{5}$ C. 5 D. $\frac{12}{5}$

二、填空题 (共 5 小题, 每小题 3 分, 满分 15 分)

13. (3分) (2017•兴安盟) 分解因式: $2a^3 - 8a =$ _____.

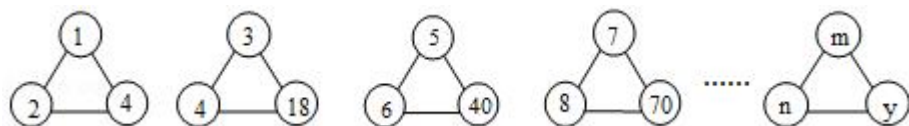
14. (3分) (2017•兴安盟) 如图, 以正六边形 $ABCDEF$ 的中心为坐标原点建立平面直角坐标系, 顶点 C 、 F 在 x 轴上, 顶点 A 的坐标为 $(1, \sqrt{3})$, 则顶点 D 的坐标为_____.



15. (3分) (2017•兴安盟) 计算: $45^\circ 39' + 65^\circ 41' =$ _____.

16. (3分) (2017•兴安盟) 一组数据 5, 2, x , 6, 4 的平均数是 4, 这组数据的方差是_____.

17. (3分) (2017•兴安盟) 如图, 下列各图中的三个数之间具有相同规律. 依此规律用含 m , n 的代数式表示 y , 则 $y =$ _____.



三、解答题 (本题 4 个小题, 每小题 6 分, 共 24 分)

18. (6 分) (2017•兴安盟) 计算: $\frac{5}{\sqrt{5}} - |2 - \sqrt{5}| + (-2)^{-2} - (\pi - 3.14)^0$.

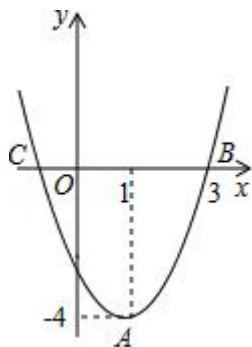
19. (6 分) (2017•兴安盟) 先化简, 再求值: $a(a - 2b) - (a + b)(a - b)$,

其中 $a = \frac{1}{2}$, $b = -1$.

20. (6 分) (2017•兴安盟) 如图, 在平面直角坐标系中, 抛物线的顶点为 A (1, -4), 且与 x 轴交于 B、C 两点, 点 B 的坐标为 (3, 0).

(1) 写出 C 点的坐标, 并求出抛物线的解析式;

(2) 观察图象直接写出函数值为正数时, 自变量的取值范围.

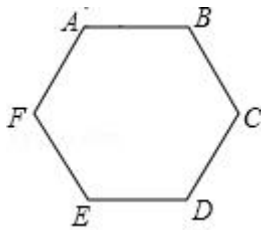


21. (6 分) (2017•兴安盟) 甲袋中装有 4 个相同的小球, 分别标有 3, 4, 5, 6;

乙袋中装有 3 个相同的小球, 分别标有 7, 8, 9. 芳芳和明明用摸球记数的方法

在如图所示的正六边形 ABCDEF 的边上做游戏, 游戏规则为: 游戏者从口袋中随机摸出一个小球, 小球上的数字是几, 就从顶点 A 按顺时针方向连续跳动几个边长, 跳回起点者获胜; 芳芳只从甲袋中摸出一个小球, 明明先后从甲、乙口袋中各摸出一个小球. 如: 先后摸出标有 4 和 7 的小球, 就先从点 A 按顺时针连跳 4 个边长, 跳到点 E, 再从点 E 顺时针连跳 7 个边长, 跳到点 F.

分别求出芳芳、明明跳回起点 A 的概率, 并指出游戏规则是否公平.

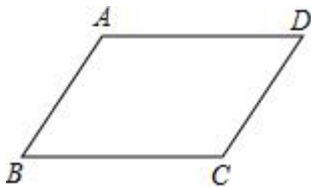


四、(本题 7 分)

22. (7 分) (2017•兴安盟) 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, $AD > AB$.

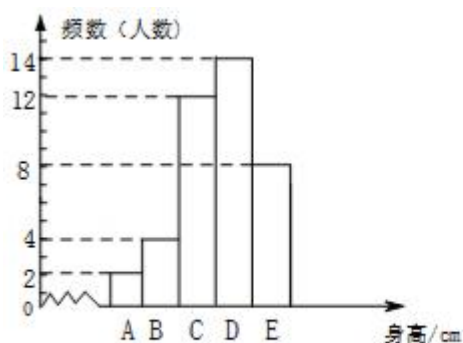
(1) 作 $\angle BAD$ 的平分线交 BC 于点 E , 在 AD 边上截取 $AF=AB$, 连接 EF (要求: 尺规作图, 保留作图痕迹, 不写作法);

(2) 判断四边形 $ABEF$ 的形状, 并说明理由.

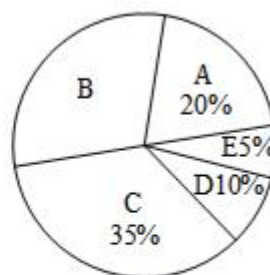


五、(本题 7 分)

23. (7 分) (2017•兴安盟) 为了了解某中学学生的身高情况, 随机对该校男、女生的身高进行抽样调查. 抽取的样本中, 男、女生的人数相同, 根据所得数据绘制成如图所示的统计图表.



男生身高直方图



女生身高扇形图

组别	男女生身高 (cm)
A	$150 \leq x < 155$
B	$155 \leq x < 160$

C	$160 \leq x < 165$
D	$165 \leq x < 170$
E	$170 \leq x < 175$

根据图表中提供的信息，回答下列问题：

(1) 在样本中，男生身高的中位数落在_____组（填组别序号），女生身高在 B 组的
有_____人；

(2) 在样本中，身高在 $170 \leq x < 175$ 之间的共有_____人，人数最多的是组（填组别序号）

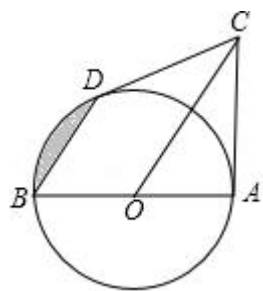
(3) 已知该校共有男生 500 人，女生 480 人，请估计身高在 $160 \leq x < 170$ 之间的学生有多少人？

六、(本题 8 分)

24. (8 分) (2017•兴安盟) 如图，AB 是 $\odot O$ 的直径，CD 切 $\odot O$ 于点 D，且 $BD \parallel OC$ ，连接 AC.

(1) 求证：AC 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $AB=OC=4$ ，求图中阴影部分的面积（结果保留根号和 π ）



七、(本题 10 分)

25. (10 分) (2017•兴安盟) 某车行经销的 A 型自行车去年 6 月份销售总额为 1.6 万元，今年由于改造升级每辆车售价比去年增加 200 元，今年 6 月份与去年同期相比，销售数量相同，销售总额增加 25%.

- (1) 求今年 A 型车每辆售价多少元?
- (2) 该车行计划 7 月份用不超过 4.3 万元的资金新进一批 A 型车和 B 型车共 50 辆, 应如何进货才能使这批车售完后获利最多?

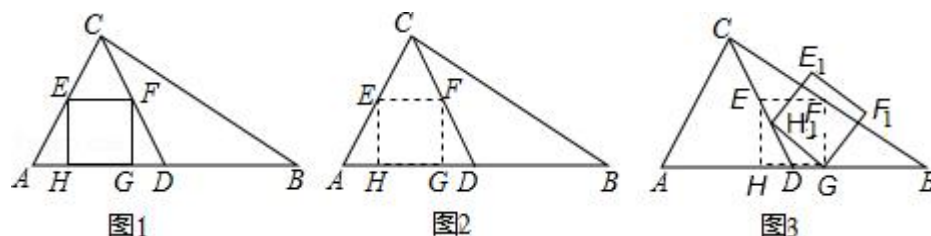
今年 A, B 两种型号车的进价和售价如下表:

	A 型车	B 型车
进价 (元/辆)	800	950
售价 (元/辆)	今年售价	1200

八、(本题 13 分)

26. (13 分) (2017•兴安盟) 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $\angle B=30^\circ$, $AC=4$, D 是 AB 的中点, EF 是 $\triangle ACD$ 的中位线, 矩形 EFGH 的顶点都在 $\triangle ACD$ 的边上.

- (1) 求线段 EF、FG 的长;
- (2) 如图 2, 将矩形 EFGH 沿 AB 向右平移, 点 F 落在 BC 上时停止移动, 设矩形移动的距离为 x, 矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分的面积为 S, 求出 S 关于 x 的函数解析式;
- (3) 如图 3, 矩形 EFGH 平移停止后, 再绕点 G 按顺时针方向旋转, 当点 H 落在 CD 边上时停止旋转, 此时矩形记作 $E_1F_1GH_1$, 设旋转角为 α , 求 $\cos\alpha$ 的值.



2017 年内蒙古兴安盟中考数学试卷 (A 卷)

参考答案与试题解析

一、选择题 (下列各题的四个选项中只有一个正确.共 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分)

1. (3 分) (2017•兴安盟) $\sqrt{2}$ 的相反数是 ()

A. $\sqrt{2}$ B. $-\sqrt{2}$ C. $\pm\sqrt{2}$ D. $\sqrt{-2}$

【考点】28: 实数的性质; 21: 平方根; 22: 算术平方根.

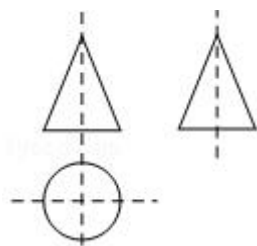
【分析】一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号.

【解答】解: $\sqrt{2}$ 的相反数是 $-\sqrt{2}$.

故选 B.

【点评】本题考查了相反数的意义, 一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号. 一个正数的相反数是负数, 一个负数的相反数是正数, 0 的相反数是 0.

2. (3 分) (2017•兴安盟) 某几何体的三视图如图所示, 则该几何体是 ()



A. 圆柱 B. 圆锥 C. 三棱锥 D. 三棱柱

【考点】U3: 由三视图判断几何体.

【分析】根据三视图得出几何体即可.

【解答】解: 由主视图和左视图都为三角形, 而俯视图是圆, 可得几何体是圆锥, 故选 B

【点评】本题考查了圆锥的三视图, 关键是根据三视图得出几何体.

3. (3 分) (2017•兴安盟) 下列各式计算正确的是 ()

- A. $3x+x=4x^2$ B. $(-a)^2 \cdot a^6 = -a^8$ C. $(-y)^3 \div (-y) = y^2$ ($y \neq 0$)
D. $(a^2b^3c)^2 = a^4b^6c$

【考点】48: 同底数幂的除法; 35: 合并同类项; 46: 同底数幂的乘法; 47: 幂的乘方与积的乘方.

【分析】直接利用合并同类项法则以及同底数幂的乘除运算法则、积的乘方运算分别判断得出答案.

【解答】解: A、 $3x+x=4x$, 故此选项错误;

B、 $(-a)^2 \cdot a^6 = a^8$, 故此选项错误;

C、 $(-y)^3 \div (-y) = y^2$ ($y \neq 0$), 故此选项正确;

D、 $(a^2b^3c)^2 = a^4b^6c^2$, 故此选项错误;

故选: C.

【点评】此题主要考查了合并同类项以及同底数幂的乘除运算、积的乘方运算等知识, 正确掌握相关运算法则是解题关键.

4. (3分) (2017•兴安盟) 下列长度的三条线段能组成锐角三角形的是 ()

- A. 6, 8, 8 B. 6, 8, 10 C. 6, 8, 12 D. 6, 8, 14

【考点】KS: 勾股定理的逆定理.

【分析】根据勾股定理求出以较短的两条边为直角边的三角形的斜边的长度, 然后与较长的边进行比较作出判断即可.

【解答】解: A、 $\because \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 > 8$, $6+8 > 8$, $\therefore$ 能组成锐角三角形;

B、 $\because \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ 是直角三角形, $\therefore$ 不能组成锐角三角形;

C、 $\sqrt{6^2 + 8^2} = 10 < 12$, $6+8 > 12$, $\therefore$ 不能组成锐角三角形;

D、 $\because 6+8=14$, $\therefore$ 不能组成三角形.

故选: A.

【点评】本题考查了勾股定理的逆定理, 利用勾股定理求出直角三角形的斜边是解题的关键.

5. (3分) (2017•兴安盟) 纳米技术是一种高新技术, 纳米是非常小的长度单位,

1 纳米等于 0.000000001 米，将 1 纳米用科学记数法表示为 ()

A. 10^{-7} 米 B. 10^{-8} 米 C. 10^{-9} 米 D. 10^{-10} 米

【考点】1J: 科学记数法—表示较小的数.

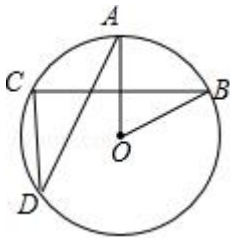
【分析】绝对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂，指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

【解答】解：1 纳米用科学记数法表示为 10^{-9} 米，

故选：C.

【点评】本题考查用科学记数法表示较小的数，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

6. (3 分) (2017·兴安盟) 如图，在 $\odot O$ 中， $OA \perp BC$ ， $\angle AOB = 48^\circ$ ，D 为 $\odot O$ 上一点，则 $\angle ADC$ 的度数是 ()



A. 24° B. 42° C. 48° D. 12°

【考点】M5: 圆周角定理；M2: 垂径定理.

【分析】由 $OA \perp BC$ ，根据垂径定理的即可求得 $\widehat{AC} = \widehat{AB}$ ，又由 $\angle AOB = 48^\circ$ ，然后根据圆周角定理，即可求得 $\angle ADC$ 的度数.

【解答】解： $\because OA \perp BC$,

$$\therefore \widehat{AC} = \widehat{AB},$$

$$\therefore \angle ADC = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 48^\circ = 24^\circ.$$

故选 A.

【点评】此题考查了垂径定理与圆周角定理. 此题难度不大, 解题的关键是注意数形结合思想的应用.

7. (3 分) (2017•兴安盟) 一家鞋店在一段时间内销售了某种女鞋 30 双, 各种尺码的鞋销售量如下表:

尺 码 / 厘 米	22	22	23	23	24	24	25
销 售 量 / 双	1	2	5	11	7	3	1

鞋店老板比较关注哪种尺码的鞋最畅销, 也就是关注卖出鞋的尺码组成一组数据的 ()

A. 平均数 B. 中位数 C. 众数 D. 方差

【考点】W7: 方差; W1: 算术平均数; W4: 中位数; W5: 众数.

【分析】根据平均数、中位数、众数、方差的意义分析判断即可, 得出鞋店老板最关心的数据.

【解答】解: $\because$ 众数体现数据的最集中的一点, 这样可以确定进货的数量, $\therefore$ 鞋店老板最喜欢的是众数.

故选: C.

【点评】此题主要考查了统计的有关知识, 主要是众数的意义. 反映数据集中程度的统计量有平均数、中位数、众数、方差等, 各有局限性, 因此要对统计量进行合理的选择和恰当的运用.

8. (3 分) (2017•兴安盟) 一元二次方程 $16x^2 - 8x + 1 = 0$ 的根的情况是 ()

A. 有两个不相等的实数根 B. 没有实数根
C. 只有一个实数根 D. 有两个相等的实数根

【考点】AA: 根的判别式.

【分析】计算方程根的判别式即可求得答案.

【解答】解:

$$\therefore 16x^2 - 8x + 1 = 0,$$

$$\therefore \Delta = (-8)^2 - 4 \times 16 = 64 - 64 = 0,$$

$\therefore$ 方程有两个相等的实数根,

故选 D.

【点评】 本题主要考查根的判别式, 掌握方程根的情况与根的判别式的关系是解题的关键.

9. (3 分) (2017•兴安盟) 下列命题正确的是 ()

- A. 对角线互相垂直的四边形是菱形
- B. 对角线互相垂直的平行四边形是正方形
- C. 对角线相等的四边形是矩形
- D. 对角线相等的菱形是正方形

【考点】 O1: 命题与定理.

【分析】 根据菱形、矩形、正方形的判定定理判断即可.

【解答】 解: 对角线互相垂直的平行四边形是菱形, A 错误;

对角线互相垂直且相等的平行四边形是正方形, B 错误;

对角线相等的平行四边形是矩形, C 错误;

对角线相等的菱形是正方形, D 正确,

故选: D.

【点评】 本题考查的是命题的真假判断, 正确的命题叫真命题, 错误的命题叫做假命题. 判断命题的真假关键是要熟悉课本中的性质定理.

10. (3 分) (2017•兴安盟) 甲、乙两人匀速在 400 米环形跑道上跑步, 同时同地出发, 如果相向而行, 每隔 1 分钟相遇一次; 如果同向而行, 每隔 5 分钟相遇一次, 已知甲比乙的速度快. 设甲每分钟跑 x 米, 乙每分钟跑 y 米, 根据题意, 列出方程组正确的是 ()

$$A. \begin{cases} 60x + 60y = 400 \\ 300x - 300y = 400 \end{cases}$$

$$B. \begin{cases} x + y = 400 \\ 5x - 5y = 400 \end{cases}$$

$$C. \begin{cases} 60x + 60y = 400 \\ 300y - 300x = 400 \end{cases}$$

$$D. \begin{cases} x + y = 400 \\ 5y - 5x = 400 \end{cases}$$

【考点】99：由实际问题抽象出二元一次方程组.

【分析】设甲每分钟跑 x 米，乙每分钟跑 y 米，根据相向而行第一次相遇时两人的总路程为 400，同向行走第一次相遇甲比乙多走 400 米，可得出方程组.

【解答】解：设甲每分钟跑 x 米，乙每分钟跑 y 米，

$$\text{由题意，得：} \begin{cases} x + y = 400 \\ 5x - 5y = 400 \end{cases}$$

故选 B.

【点评】本题考查了由实际问题抽象二元一次方程组的知识，是个行程问题，一次相遇，一次追及，根据路程可列方程组求解.

11. (3 分) (2017•兴安盟) 下列关于反比例函数 $y = -\frac{3}{x}$ 的说法正确的是 ()

A. y 随 x 的增大而增大 B. 函数图象过点 $(2, \frac{3}{2})$

C. 图象位于第一、第三象限 D. $x > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大

【考点】G4：反比例函数的性质.

【分析】直接利用反比例函数的性质分别分析得出答案.

【解答】解：A、反比例函数 $y = -\frac{3}{x}$ ，每个象限内， y 随 x 的增大而增大，故此选项错误；

B、函数图象过点 $(2, -\frac{3}{2})$ ，故此选项错误；

C、函数图象位于第二、第四象限，故此选项错误；

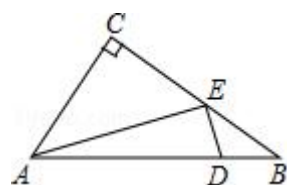
D、 $x > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大，正确.

故选：D.

【点评】此题主要考查了反比例函数的性质，正确记忆相关性质是解题关键.

12. (3 分) (2017•兴安盟) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=3$ ， $BC=4$ ，

D、E 分别是 AB、BC 边上的动点，则 $AE+DE$ 的最小值为 ()

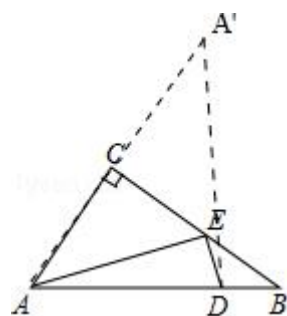


- A. $\frac{48}{5}$ B. $\frac{24}{5}$ C. 5 D. $\frac{12}{5}$

【考点】PA: 轴对称 – 最短路线问题.

【分析】作点 A 关于 BC 的对称点 A' ，过点 A' 作 $A'D \perp AB$ 交 BC、AB 分别于点 E、D，根据轴对称确定最短路线问题， $A'D$ 的长度即为 $AE+DE$ 的最小值，利用勾股定理列式求出 AB，再利用 $\angle ABC$ 的正弦列式计算即可得解.

【解答】解：如图，作点 A 关于 BC 的对称点 A' ，过点 A' 作 $A'D \perp AB$ 交 BC、AB 分别于点 E、D，



则 $A'D$ 的长度即为 $AE+DE$ 的最小值， $AA'=2AC=2 \times 3=6$ ，

$\because \angle ACB=90^\circ$ ， $BC=4$ ， $AC=3$ ，

$$\therefore AB = \sqrt{BC^2 + AC^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5,$$

$$\therefore \sin \angle BAC = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{5}$$

$$\therefore A'D = AA' \cdot \sin \angle BAC = 6 \times \frac{4}{5} = \frac{24}{5},$$

即 $AE + DE$ 的最小值是 $\frac{24}{5}$.

故选 B

【点评】 本题考查了利用轴对称确定最短路线问题，主要利用了勾股定理，垂线段最短，锐角三角函数的定义，难点在于确定出点 D、E 的位置.

二、填空题（共 5 小题，每小题 3 分，满分 15 分）

13. (3 分) (2017•兴安盟) 分解因式: $2a^3 - 8a = \underline{2a(a+2)(a-2)}$.

【考点】 55: 提公因式法与公式法的综合运用.

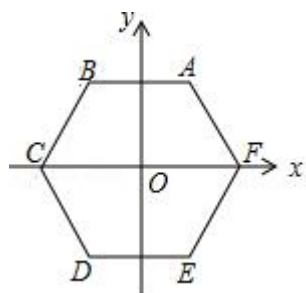
【分析】 原式提取 $2a$ ，再利用平方差公式分解即可.

【解答】 解: 原式 $= 2a(a^2 - 4) = 2a(a+2)(a-2)$,

故答案为: $2a(a+2)(a-2)$

【点评】 此题考查了提公因式法与公式法的综合运用，熟练掌握因式分解的方程是解本题的关键.

14. (3 分) (2017•兴安盟) 如图，以正六边形 ABCDEF 的中心为坐标原点建立平面直角坐标系，顶点 C、F 在 x 轴上，顶点 A 的坐标为 $(1, \sqrt{3})$ ，则顶点 D 的坐标为 $\underline{(-1, -\sqrt{3})}$.



【考点】 MM: 正多边形和圆; D5: 坐标与图形性质.

【分析】 根据图形，利用对称的性质计算即可求出 D 的坐标.

【解答】解：根据图形得：D $(-1, -\sqrt{3})$,

故答案为： $(-1, -\sqrt{3})$

【点评】此题考查了正多边形和圆，以及坐标与图形性质，熟练掌握对称的性质是解本题的关键.

15. (3 分) (2017•兴安盟) 计算： $45^{\circ}39'+65^{\circ}41'=\underline{111^{\circ}20'}$.

【考点】II：度分秒的换算.

【分析】两个度数相加，度与度，分与分对应相加，分的结果若满 60，则转化为度.

【解答】解： $45^{\circ}39'+65^{\circ}41'=111^{\circ}20'$,

故答案为： $111^{\circ}20'$,

【点评】本题考查了角的加减乘除运算. 遇到加法时，先加再进位；遇到减法时，先借位再减；遇到乘法时，先乘再进位；遇到除法时，先借位再除.

16. (3 分) (2017•兴安盟) 一组数据 5, 2, x, 6, 4 的平均数是 4, 这组数据的方差是 2.

【考点】W7：方差；W1：算术平均数.

【分析】先由平均数的公式计算出 x 的值，再根据方差的公式计算即可.

【解答】解： $\because$ 数据 5, 2, x, 6, 4 的平均数是 4,

$$\therefore (5+2+x+6+4) \div 5 = 4,$$

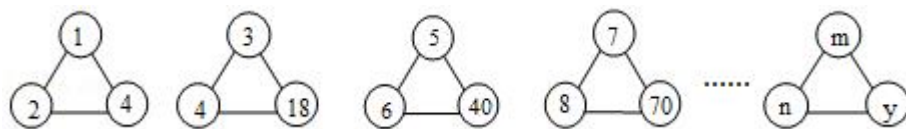
解得： $x=3$,

$$\therefore \text{这组数据的方差是 } \frac{1}{5} [(5-3)^2 + (2-3)^2 + (3-3)^2 + (6-3)^2 + (4-3)^2] = 2;$$

故答案为：2.

【点评】本题考查方差的定义与意义：一般地设 n 个数据， $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的平均数为 $\bar{x}$, 则方差 $S^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$, 它反映了一组数据的波动大小，方差越大，波动性越大，反之也成立.

17. (3 分) (2017•兴安盟) 如图, 下列各图中的三个数之间具有相同规律. 依此规律用含 m , n 的代数式表示 y , 则 $y = \underline{m(n+2)}$.



【考点】 37: 规律型: 数字的变化类.

【分析】 根据数的特点, 上边的数与比左边的数大 2 的数的积正好等于右边的数, 然后写出 M 与 m 、 n 的关系即可

【解答】 解: $\because 1 \times (2+2) = 4$,

$$3 \times (4+2) = 18,$$

$$5 \times (6+2) = 40,$$

...

$$\therefore y = m(n+2),$$

故答案为 $m(n+2)$.

【点评】 本题是对数字变化规律的考查, 观察出上边的数与比左边的数大 2 的数的积正好等于右边的数是解题的关键.

三、解答题 (本题 4 个小题, 每小题 6 分, 共 24 分)

18. (6 分) (2017•兴安盟) 计算: $\frac{5}{\sqrt{5}} - |2 - \sqrt{5}| + (-2)^{-2} - (\pi - 3.14)^0$.

【考点】 79: 二次根式的混合运算; 6E: 零指数幂; 6F: 负整数指数幂.

【分析】 分母有理化, 化 0 指数幂为 1, 整理后得答案;

【解答】 解: 原式 $= \sqrt{5} - \sqrt{5} + 2 + \frac{1}{4} - 1$

$$= 1\frac{1}{4}$$

【点评】 本题考查了二次根式的混合计算，关键是根据根式与分数指数幂的互化及其化简运算.

19. (6分) (2017•兴安盟) 先化简，再求值： $a(a-2b) - (a+b)(a-b)$,

其中 $a=\frac{1}{2}$, $b=-1$.

【考点】 4J: 整式的混合运算—化简求值.

【分析】 根据单项式乘多项式、平方差公式可以化简题目中的式子，然后将 a 、 b 的值代入化简后的式子即可解答本题.

【解答】 解： $a(a-2b) - (a+b)(a-b)$

$$=a^2-2ab-a^2+b^2$$

$$=-2ab+b^2,$$

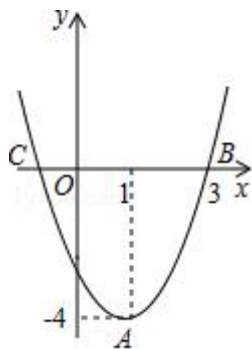
当 $a=\frac{1}{2}$, $b=-1$ 时，原式 $=-2 \times \frac{1}{2} \times (-1) + (-1)^2 = 1+1=2$.

【点评】 本题考查整式的混合运算—化简求值，解答本题的关键是明确整式的化简求值的计算方法.

20. (6分) (2017•兴安盟) 如图，在平面直角坐标系中，抛物线的顶点为 $A(1, -4)$ ，且与 x 轴交于 B 、 C 两点，点 B 的坐标为 $(3, 0)$.

(1) 写出 C 点的坐标，并求出抛物线的解析式；

(2) 观察图象直接写出函数值为正数时，自变量的取值范围.



【考点】 HA: 抛物线与 x 轴的交点；H3: 二次函数的性质；H8: 待定系数法求二次函数解析式.

【分析】 (1) 依据顶点为 $A(1, -4)$ ，且与 x 轴交于 B 、 C 两点，点 B 的坐标为 $(3, 0)$ ，可得点 C 的坐标为 $(-1, 0)$ ，设抛物线的解析式为 $y=a(x-3)(x+1)$ ，把 $A(1, -4)$ 代入，可得二次函数解析式；

(2) 当函数值为正数时，观察 x 轴上方部分的抛物线，即可得到自变量的取值范围是 $x < -1$ 或 $x > 3$ 。

【解答】 解：(1) $\because$ 顶点为 $A(1, -4)$ ，且与 x 轴交于 B 、 C 两点，点 B 的坐标为 $(3, 0)$ ，

$\therefore$ 点 C 的坐标为 $(-1, 0)$ ，

设抛物线的解析式为 $y=a(x-3)(x+1)$ ，

把 $A(1, -4)$ 代入，可得

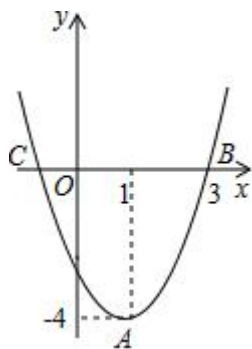
$$-4=a(1-3)(1+1),$$

解得 $a=1$ ，

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=(x-3)(x+1)$ ，

$$\text{即 } y=x^2-2x-3;$$

(2) 由图可得，当函数值为正数时，自变量的取值范围是 $x < -1$ 或 $x > 3$ 。

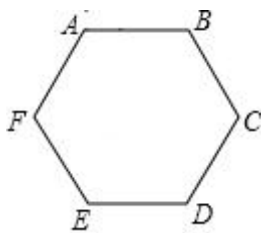


【点评】 本题考查了二次函数的解析式的求法、二次函数的性质、二次函数与二次方程的联系等代数问题；对综合的分析问题解决问题的能力提出了较高的要求。

21. (6分) (2017•兴安盟) 甲袋中装有 4 个相同的小球，分别标有 3, 4, 5, 6；

乙袋中装有 3 个相同的小球，分别标有 7，8，9. 芳芳和明明用摸球记数的方法在如图所示的正六边形 ABCDEF 的边上做游戏，游戏规则为：游戏者从口袋中随机摸出一个小球，小球上的数字是几，就从顶点 A 按顺时针方向连续跳动几个边长，跳回起点者获胜；芳芳只从甲袋中摸出一个小球，明明先后从甲、乙口袋中各摸出一个小球. 如：先后摸出标有 4 和 7 的小球，就先从点 A 按顺时针连跳 4 个边长，跳到点 E，再从点 E 顺时针连跳 7 个边长，跳到点 F.

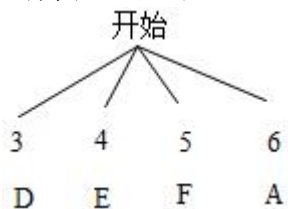
分别求出芳芳、明明跳回起点 A 的概率，并指出游戏规则是否公平.



【考点】 X7：游戏公平性；X6：列表法与树状图法.

【分析】 运用树状图法，分别求得芳芳、明明跳回起点 A 的概率，进而得出游戏规则是否公平.

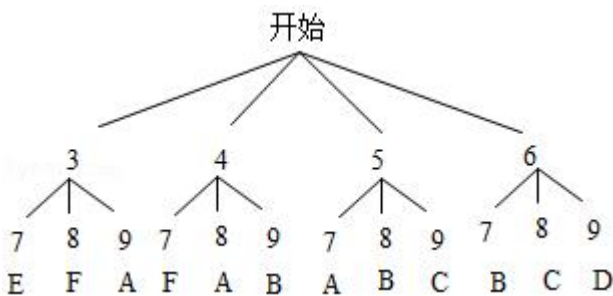
【解答】 解：芳芳：
画树状图可得：



有 4 种等可能的结果，其中 1 种能跳回起点 A,

故芳芳跳回起点 A 的概率为 $\frac{1}{4}$;

明明：
画树状图可得：



有 12 种等可能的结果，其中 3 种能跳回起点 A，

故明明跳回起点 A 的概率为 $\frac{1}{4}$ ；

∴ 芳芳、明明跳回起点 A 的概率相等，故游戏规则公平.

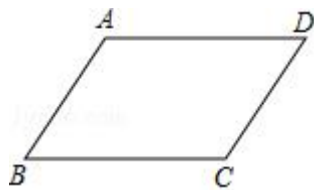
【点评】 本题主要考查了游戏的公平性，判断游戏公平性需要先计算每个事件的概率，然后比较概率的大小，概率相等就公平，否则就不公平.

四、(本题 7 分)

22. (7 分) (2017•兴安盟) 如图，在平行四边形 ABCD 中， $AD > AB$.

(1) 作 $\angle BAD$ 的平分线交 BC 于点 E，在 AD 边上截取 $AF=AB$ ，连接 EF (要求：尺规作图，保留作图痕迹，不写作法)；

(2) 判断四边形 ABEF 的形状，并说明理由.

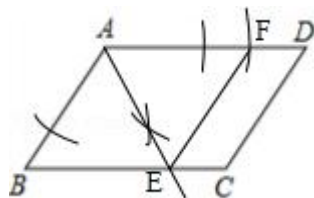


【考点】 N2：作图—基本作图；L5：平行四边形的性质.

【分析】 (1) 由角平分线的作法容易得出结果，在 AD 上截取 $AF=AB$ ，连接 EF；画出图形即可；

(2) 由平行四边形的性质和角平分线得出 $\angle BAE = \angle AEB$ ，证出 $BE=AB$ ，由 (1) 得： $AF=AB$ ，得出 $BE=AF$ ，即可得出结论.

【解答】 解：(1) 如图所示：



(2) 四边形 ABEF 是菱形；理由如下：

∵ 四边形 ABCD 是平行四边形，

$\therefore AD \parallel BC,$

$\therefore \angle DAE = \angle AEB,$

$\therefore AE$ 平分 $\angle BAD,$

$\therefore \angle BAE = \angle DAE,$

$\therefore \angle BAE = \angle AEB,$

$\therefore BE = AB,$

由 (1) 得: $AF = AB,$

$\therefore BE = AF,$

又 $\therefore BE \parallel AF,$

$\therefore$ 四边形 $ABEF$ 是平行四边形,

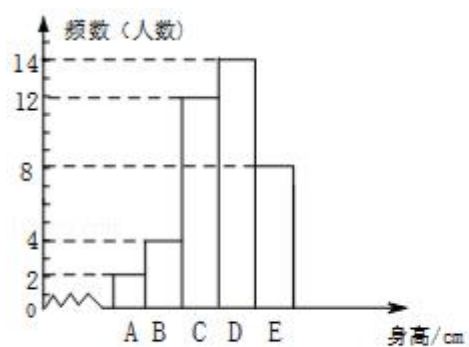
$\therefore AF = AB,$

$\therefore$ 四边形 $ABEF$ 是菱形.

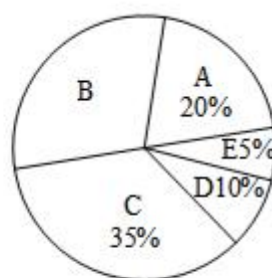
【点评】 本题考查了平行四边形的性质、作图 – 基本作图、等腰三角形的判定、菱形的判定; 熟练掌握平行四边形的性质和角平分线作图, 证明 $BE = AB$ 是解决问题 (2) 的关键.

五、(本题 7 分)

23. (7 分) (2017•兴安盟) 为了了解某中学学生的身高情况, 随机对该校男、女生的身高进行抽样调查. 抽取的样本中, 男、女生的人数相同, 根据所得数据绘制成如图所示的统计图表.



男生身高直方图



女生身高扇形图

组别	男女生身高 c m)
A	150 ≤ x < 155
B	155 ≤ x < 160
C	160 ≤ x < 1

	6
	5
D	1
	6
	5
	$\leq$
	x
	<
	1
	7
	0
E	1
	7
	0
	$\leq$
	x
	<
	1
	7
	5

根据图表中提供的信息，回答下列问题：

(1) 在样本中，男生身高的中位数落在 D 组（填组别序号），女生身高在 B 组的
有 12 人；

(2) 在样本中，身高在 $170 \leq x < 175$ 之间的共有 10 人，人数最多的是 C 组（填组别序号）

(3) 已知该校共有男生 500 人，女生 480 人，请估计身高在 $160 \leq x < 170$ 之间的学生有多少人？

【考点】 V8：频数（率）分布直方图；V5：用样本估计总体；V7：频数（率）

分布表；VB：扇形统计图；W4：中位数.

【分析】 (1) 先求出男生总人数，再根据中位数的定义解答即可，总女生总人数乘以 B 组的百分比可得；

(2) 将位于这一小组内的频数相加，分别计算出各组人数之和即可求得结果；

(3) 分别用男、女生的人数乘以对应的百分比，相加即可得解.

【解答】解：(1) $\therefore$ 在样本中，男生共有 $2+4+8+12+14=40$ 人，

$\therefore$ 中位数是第 20 和第 21 人的平均数，

$\therefore$ 男生身高的中位数落在 D 组，

女生身高在 B 组的人数有 $40 \times (1 - 30\% - 20\% - 15\% - 5\%) = 12$ 人，

故答案为：D、12；

(2) 在样本中，身高在 $170 \leq x < 175$ 之间的人数共有 $8+40 \times 5\% = 10$ 人，

$\therefore$ A 组人数为 $2+40 \times 20\% = 10$ 人，B 组人数为 $4+12=32$ 人，C 组人数为 $12+40$

$\times 35\% = 26$ 人，D 组人数为 $14+40 \times 10\% = 18$ 人，E 组人数为 $8+40 \times 5\% = 10$ 人，

$\therefore$ C 组人数最多，

故答案为：10、C；

$$(3) 500 \times \frac{12+14}{40} + 480 \times (35\% + 10\%) = 541 \text{ (人)},$$

故估计身高在 $160 \leq x < 170$ 之间的学生约有 541 人.

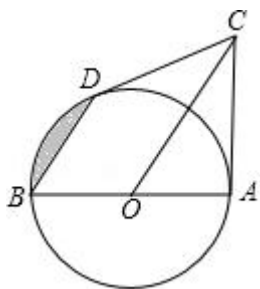
【点评】 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力；利用统计图获取信息时，必须认真观察、分析、研究统计图，才能作出正确的判断和解决问题.

六、(本题 8 分)

24. (8 分) (2017•兴安盟) 如图，AB 是 $\odot O$ 的直径，CD 切 $\odot O$ 于点 D，且 $BD \parallel OC$ ，连接 AC.

(1) 求证：AC 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $AB=OC=4$ ，求图中阴影部分的面积 (结果保留根号和 π)

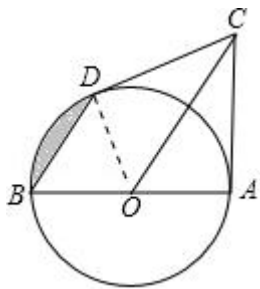


【考点】ME：切线的判定与性质；MO：扇形面积的计算.

【分析】(1) 连接 OD，根据 CD 与圆 O 相切，利用切线的性质得到 OD 垂直于 CD，再由 OC 与 BD 平行，得到同位角相等与内错角相等，根据 $OB=OD$ ，利用等边对等角得到一对角相等，等量代换得到夹角相等，再由 $OA=OD$ ， $OC=OC$ ，利用 SAS 得到三角形 AOC 与三角形 DOC 全等，利用全等三角形对应角相等得到 $\angle OAC=\angle ODC=90^\circ$ ，即可得证；

(2) 由 $OD=OB=DB$ 得到三角形 ODB 为等边三角形，求出 $\angle DOB=60^\circ$ ，根据图中阴影部分的面积=扇形 DOB 的面积 - $\triangle DOB$ 的面积解答即可.

【解答】(1) 证明：连接 OD，



$\because$ CD 与圆 O 相切，

$\therefore OD \perp CD$ ，

$\therefore \angle CDO=90^\circ$ ，

$\because BD \parallel OC$ ，

$\therefore \angle AOC=\angle OBD$ ， $\angle COD=\angle ODB$ ，

$\because OB=OD$ ，

$$\therefore \angle OBD = \angle ODB,$$

$$\therefore \angle AOC = \angle COD,$$

$$\text{在 } \triangle AOC \text{ 和 } \triangle DOC \text{ 中, } \begin{cases} OA = OD \\ \angle AOC = \angle COD, \\ OC = OC \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AOC \cong \triangle EOC \text{ (SAS),}$$

$$\therefore \angle CAO = \angle CDO = 90^\circ, \text{ 则 } AC \text{ 与圆 } O \text{ 相切;}$$

$$(2) \because AB = OC = 4, OB = OD,$$

$$\therefore \text{Rt} \triangle ODC \text{ 与 } \text{Rt} \triangle OAC \text{ 是含 } 30^\circ \text{ 的直角三角形,}$$

$$\therefore \angle DOC = \angle COA = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle DOB = 60^\circ,$$

$$\therefore \triangle BOD \text{ 为等边三角形,}$$

$$\text{图中阴影部分的面积} = \text{扇形 } DOB \text{ 的面积} - \triangle DOB \text{ 的面积} = \frac{60 \cdot \pi \times 2^2}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times$$

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

【点评】此题考查了切线的判定与性质，等边三角形的判定与性质，以及全等三角形的判定与性质，熟练掌握切线的判定与性质是解本题的关键.

七、(本题 10 分)

25. (10 分) (2017•兴安盟) 某车行经销的 A 型自行车去年 6 月份销售总额为 1.6 万元，今年由于改造升级每辆车售价比去年增加 200 元，今年 6 月份与去年同期相比，销售数量相同，销售总额增加 25%.

(1) 求今年 A 型车每辆售价多少元?

(2) 该车行计划 7 月份用不超过 4.3 万元的资金新进一批 A 型车和 B 型车共

50 辆，应如何进货才能使这批车售完后获利最多?

今年 A, B 两种型号车的进价和售价如下表:

	A 型 车	B 型 车
进 价 元 / 辆)	8 0 0	9 5 0
售 价 元 / 辆)	今 年 售 价	1 2 0 0

【考点】 B7: 分式方程的应用; C9: 一元一次不等式的应用.

【分析】 (1) 设今年 A 型车每辆售价为 x 元, 则去年 A 型车每辆售价为 $(x - 200)$ 元, 根据数量=总价÷单价结合今年 6 月份与去年同期相比销售数量相同, 即可得出关于 x 的分式方程, 解之经检验后即可得出结论;

(2) 设购进 A 型车 m 辆, 则购进 B 型车 $(50 - m)$ 辆, 根据总价=单价×数量结合总费用不超过 4.3 万元, 即可得出关于 m 的一元一次不等式, 解之即可得出 m 的取值范围, 再根据销售利润=单辆利润×购进数量即可得出销售利润关于 m 的函数关系式, 利用一次函数的性质解决最值问题即可.

【解答】 解: (1) 设今年 A 型车每辆售价为 x 元, 则去年 A 型车每辆售价为 $(x - 200)$ 元,

根据题意得: $\frac{1.6}{x-200} = \frac{1.6 \times (1+25\%)}{x}$,

解得: $x=1000$,

经检验, $x=1000$ 是原分式方程的解.

答：今年 A 型车每辆售价为 1000 元.

(2) 设购进 A 型车 m 辆，则购进 B 型车 $(50 - m)$ 辆，

根据题意得： $800m + 950(50 - m) \leq 43000$,

解得： $m \geq 30$.

销售利润为 $(100 - 800)m + (1200 - 950)(50 - m) = -50m + 12500$,

$\therefore -50 < 0$,

$\therefore$ 当 $m=30$ 时，销售利润最多.

答：当购进 A 型车 30 辆、购进 B 型车 20 辆时，才能使这批车售完后获利最多.

【点评】 本题考查了分式方程的应用、一次函数的最值以及一元一次不等式的应用，解题的关键是：(1) 找准等量关系，正确列出分式方程；(2) 根据数量关系，找出销售利润关于 m 的函数关系式.

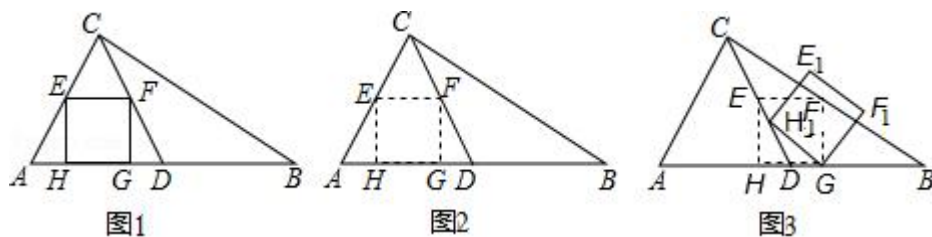
八、(本题 13 分)

26. (13 分) (2017·兴安盟) 如图 1，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $\angle B=30^\circ$ ， $AC=4$ ，D 是 AB 的中点，EF 是 $\triangle ACD$ 的中位线，矩形 EFGH 的顶点都在 $\triangle ACD$ 的边上.

(1) 求线段 EF、FG 的长；

(2) 如图 2，将矩形 EFGH 沿 AB 向右平移，点 F 落在 BC 上时停止移动，设矩形移动的距离为 x ，矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分的面积为 S ，求出 S 关于 x 的函数解析式；

(3) 如图 3，矩形 EFGH 平移停止后，再绕点 G 按顺时针方向旋转，当点 H 落在 CD 边上时停止旋转，此时矩形记作 $E_1F_1GH_1$ ，设旋转角为 α ，求 $\cos\alpha$ 的值.



【考点】LO：四边形综合题.

【分析】(1) 根据已知，由直角三角形的性质可知 $AB=8$ ，从而求得 AD ， CD ，利用中位线的性质可得 EF ， DF ，利用三角函数可得 GF ，由矩形的面积公式可得结果；

(2) 首先利用分类讨论的思想，分析当矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分为三角形时 ($0 < x \leq 1$)，利用三角函数和三角形的面积公式可得结果；当矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分为直角梯形时 ($1 < x \leq 2$)，列出方程解得 x ；

(3) 作 $H_1Q \perp AB$ 于 Q ，设 $DQ=m$ ，则 $H_1Q=\sqrt{3}m$ ，又 $DG=1$ ， $H_1G=2$ ，利用勾股定理可得 m ，在 $Rt\triangle QH_1G$ 中，利用三角函数解得 $\cos\alpha$ 。

【解答】解：(1) 在 $\triangle ABC$ 中，

$$\because \angle ACB=90^\circ, \angle B=30^\circ, AC=4,$$

$$\therefore AB=8,$$

又 $\because D$ 是 AB 的中点，

$$\therefore AD=4, CD=\frac{1}{2}AB=4,$$

又 $\because EF$ 是 $\triangle ACD$ 的中位线，

$$\therefore EF=DF=2,$$

在 $\triangle ACD$ 中， $AD=CD$ ， $\angle A=60^\circ$ ，

$$\therefore \angle ADC=60^\circ,$$

在 $\triangle FGD$ 中， $GF=DF \cdot \sin 60^\circ = \sqrt{3}$ ，

$$\therefore \text{矩形 EFGH 的面积 } S = EF \cdot GF = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} = \sqrt{3};$$

(2) 设矩形移动的距离为 x , 则 $0 < x \leq 2$,

当矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分为三角形时, 如图,

则 $0 < x \leq 1$,

$$\therefore FN = x, \angle FNM = \angle ADC = 60^\circ.$$

$$\therefore FM = \sqrt{3}x$$

$$S = \frac{1}{2}x \cdot \sqrt{3}x = \frac{\sqrt{3}}{2}x^2,$$

当矩形与 $\triangle CBD$ 重叠部分为直角梯形时, 如图 2,

则 $1 < x \leq 2$,

$$\therefore FN = x, DG = x - 1$$

$$\therefore \text{重叠部分的面积 } S = \frac{1}{2}(DG + FN) \cdot FG = \frac{1}{2}(x - 1 + x) \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}(2x - 1);$$

(3) 如图 3, 作 $H_1Q \perp AB$ 于 Q ,

设 $DQ = m$, 则 $H_1Q = \sqrt{3}m$,

$$\therefore DG = 1, H_1G = 2,$$

$$\therefore GQ = m + 1,$$

在 $Rt\triangle H_1QG$ 中, 根据勾股定理得, $H_1Q^2 + GQ^2 = H_1G^2$,

$$\therefore 3m^2 + (m + 1)^2 = 4,$$

解之得 $m = \frac{\sqrt{13} - 1}{4}$ (负的舍去),

$$\therefore GQ = 1 + \frac{\sqrt{13} - 1}{4} = \frac{\sqrt{13} + 3}{4}$$

$$\therefore \cos \alpha = \frac{QG}{H_1G} = \frac{\frac{\sqrt{13} + 3}{4}}{2} = \frac{\sqrt{13} + 3}{8}.$$

