

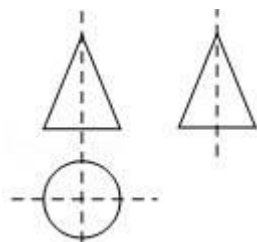
2017 年内蒙古呼伦贝尔市中考数学试卷 (A 卷)

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) $\sqrt{2}$ 的相反数是 ()

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

2. (3 分) 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) 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. $(a^2b^3c)^2 = a^4b^6c$

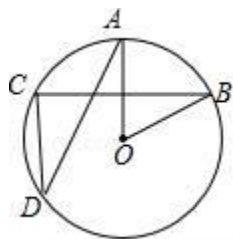
4. (3 分) 下列长度的三条线段能组成锐角三角形的是 ()

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

5. (3 分) 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) 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) 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) 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) 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

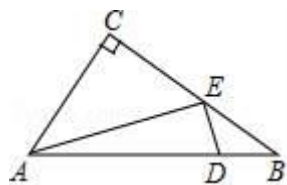
10. (3分) 甲、乙两人匀速在 400 米环形跑道上跑步，同时同地出发，如果相向而行，每隔 1 分钟相遇一次；如果同向而行，每隔 5 分钟相遇一次，已知甲比乙的速度快. 设甲每分钟跑 x 米，乙每分钟跑 y 米，根据题意，列出方程组正确的是（ ）

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) 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) 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 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（ ）

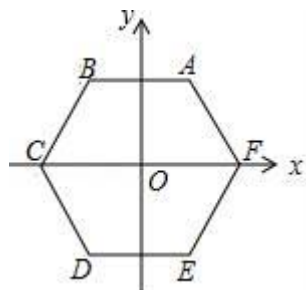


A. $\frac{48}{5}$ B. $\frac{24}{5}$ C. 5 D. $\frac{12}{5}$

二、填空题 (共 5 小题, 每小题 3 分, 满分 15 分)

13. (3 分) 分解因式: $2a^3 - 8a =$ _____.

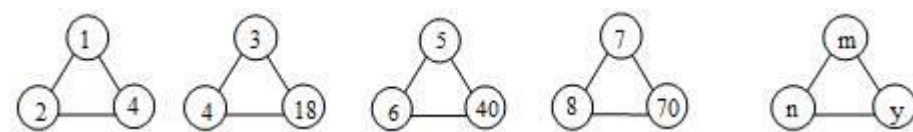
14. (3 分) 如图, 以正六边形 $ABCDEF$ 的中心为坐标原点建立平面直角坐标系, 顶点 C 、 F 在 x 轴上, 顶点 A 的坐标为 $(1, \sqrt{3})$, 则顶点 D 的坐标为_____.



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

16. (3 分) 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) 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)

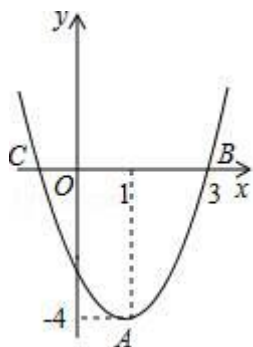
18. (6 分) 计算: $\frac{5}{\sqrt{5}} - |2 - \sqrt{5}| + (-2)^{-2} - (\pi - 3.14)^0$.

19. (6 分) 先化简, 再求值: $a(a - 2b) - (a + b)(a - b)$, 其中 $a = \frac{1}{2}$, $b = -1$.

20. (6分) 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 $(3, 0)$ 。

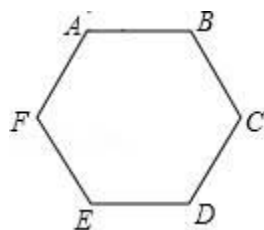
(1) 写出 C 点的坐标，并求出抛物线的解析式；

(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) 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 。

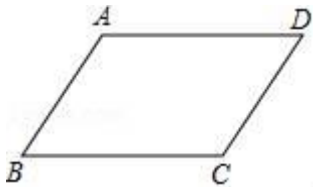
分别求出芳芳、明明跳回起点 A 的概率，并指出游戏规则是否公平。



四、(本题 7 分)

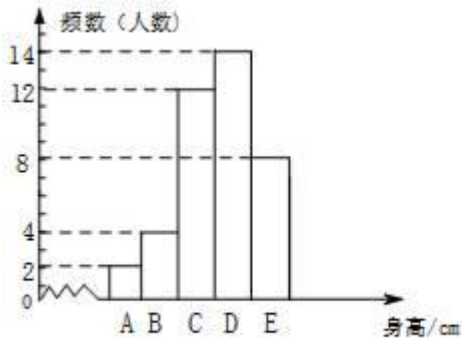
22. (7 分) 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， $AD > AB$.

- (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.

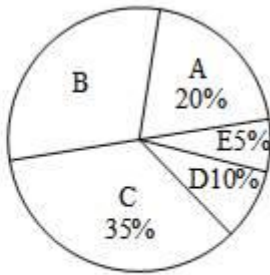


五、(本题 7 分)

23. (7 分) 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	$170 \leq x < 175$

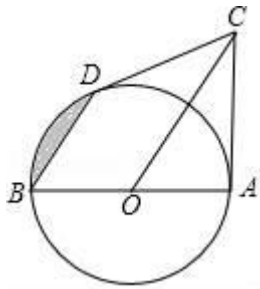
根据图表中提供的信息，回答下列问题:

- (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) 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) 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

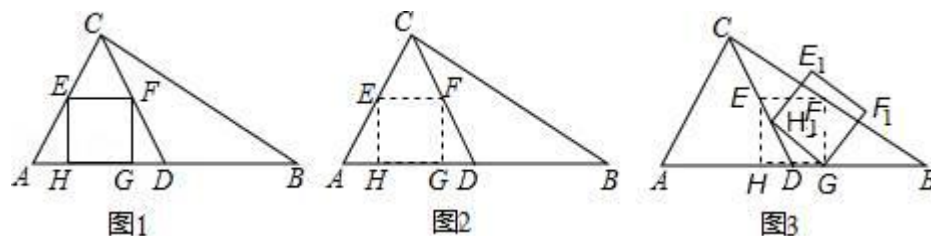
八、(本题 13 分)

26. (13 分) 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 年内蒙古呼伦贝尔市中考数学试卷 (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)

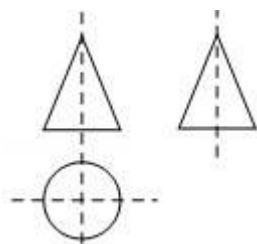
1. (3 分) $\sqrt{2}$ 的相反数是 ()

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

【解答】解: $\sqrt{2}$ 的相反数是 $-\sqrt{2}$.

故选 B.

2. (3 分) 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

【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

3. (3 分) 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. $(a^2b^3c)^2 = a^4b^6c$

【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.

4. (3分) 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

【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.

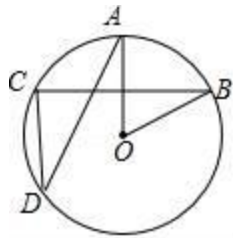
5. (3分) 纳米技术是一种高新技术，纳米是非常小的长度单位，1 纳米等于 0.000000001 米，将 1 纳米用科学记数法表示为 ()

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

【解答】解：1 纳米用科学记数法表示为 10^{-9} 米，

故选：C.

6. (3分) 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°

【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.

7. (3分) 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

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

故选：C.

8. (3分) 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

【解答】解：

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

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

∴方程有两个相等的实数根，

故选 D.

9. (3分) 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

【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.

10. (3分) 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.
$$\begin{cases} x+y=400 \\ 5y-5x=400 \end{cases}$$

【解答】解：设甲每分钟跑 x 米，乙每分钟跑 y 米，

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

故选 B.

11. (3分) 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

【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；

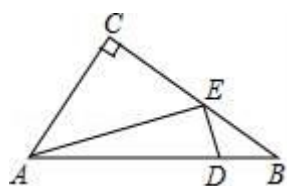
B、函数图象过点 $(2, -\frac{3}{2})$ ，故此选项错误；

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.

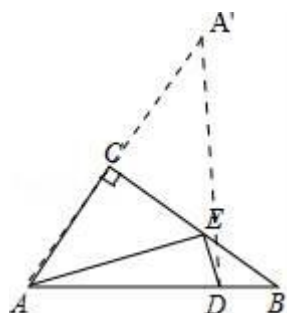
故选：D.

12. (3分) 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 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. $\frac{12}{5}$

【解答】解：如图，作点 A 关于 BC 的对称点 A'，过点 A' 作 A'D ⊥ 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=2×3=6，

∵ ∠ACB=90°，BC=4，AC=3，

∴ AB=√{BC²+AC²}=√{3²+4²}=5，

∴ sin ∠BAC = $\frac{BC}{AB} = \frac{4}{5}$ ，

∴ A'D=AA'·sin ∠BAC=6× $\frac{4}{5}$ = $\frac{24}{5}$ ，

即 AE+DE 的最小值是 $\frac{24}{5}$ 。

故选 B

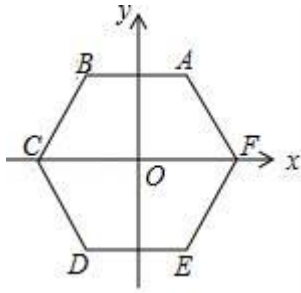
二、填空题（共 5 小题，每小题 3 分，满分 15 分）

13. （3 分）分解因式：2a³-8a= 2a (a+2) (a-2)。

【解答】解：原式=2a (a²-4) =2a (a+2) (a-2)，

故答案为：2a (a+2) (a-2)

14. （3 分）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, √3)，则顶点 D 的坐标为 (-1, -√3)。



【解答】解：根据图形得：D $(-1, -\sqrt{3})$ ，
故答案为： $(-1, -\sqrt{3})$

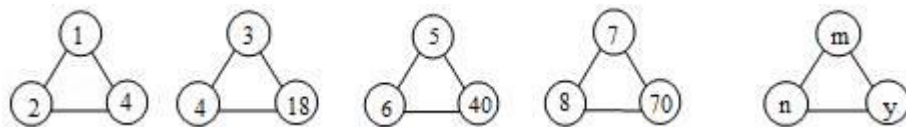
15. (3分) 计算： $45^{\circ}39'+65^{\circ}41'=\underline{111^{\circ}20'}$ ， 。

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

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

【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： $x=3$ ，
 $\therefore$ 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。

17. (3分) 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 $y=\underline{m(n+2)}$ 。



【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 $m(n+2)$.

三、解答题 (本题 4 个小题, 每小题 6 分, 共 24 分)

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

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

19. (6 分) 先化简, 再求值: $a(a-2b) - (a+b)(a-b)$, 其中 $a = \frac{1}{2}$, $b = -1$.

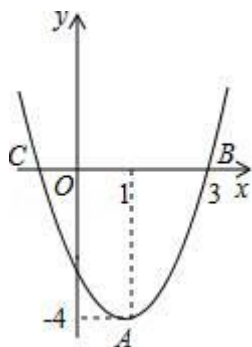
【解答】解: $a(a-2b) - (a+b)(a-b)$
 $= a^2 - 2ab - a^2 + b^2$
 $= -2ab + b^2$,

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

20. (6 分) 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.



【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

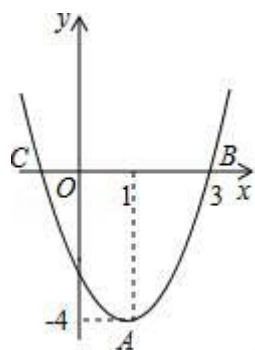
$$-4 = a(1-3)(1+1),$$

解得 $a=1$,

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

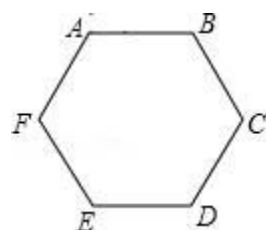
即 $y = x^2 - 2x - 3$;

(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 $x > 3$.



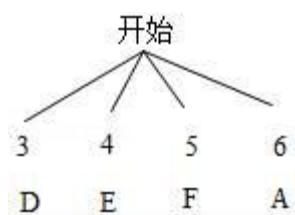
21. (6分) 甲袋中装有 4 个相同的小球, 分别标有 3, 4, 5, 6; 乙袋中装有 3 个相同的小球, 分别标有 7, 8, 9. 芳芳和明明用摸球记数的方法在如图所示的正六边形 ABCDEF 的边上做游戏, 游戏规则为: 游戏者从口袋中随机摸出一个小球, 小球上的数字是几, 就从顶点 A 按顺时针方向连续跳动几个边长, 跳回起点者获胜; 芳芳只从甲袋中摸出一个小球, 明明先后从甲、乙口袋中各摸出一个小球. 如: 先后摸出标有 4 和 7 的小球, 就先从点 A 按顺时针连跳 4 个边长, 跳到点 E, 再从点 E 顺时针连跳 7 个边长, 跳到点 F.

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.



【解答】 解: 芳芳:

画树状图可得:

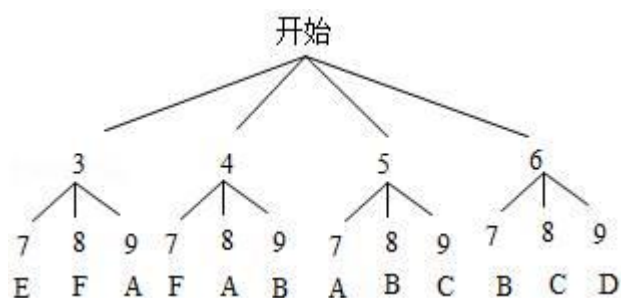


有 4 种等可能的结果，其中 1 种能跳回起点 A，

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 $\frac{1}{4}$ ；

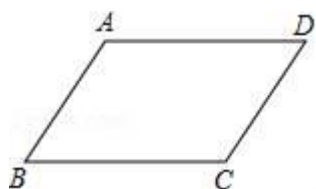
$\therefore$ 芳芳、明明跳回起点 A 的概率相等，故游戏规则公平.

四、(本题 7 分)

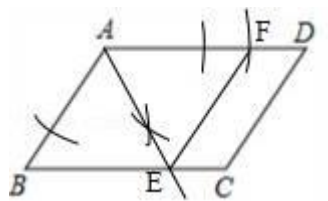
22. (7 分) 如图，在平行四边形 ABCD 中， $AD > AB$.

(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.



【解答】 解：(1) 如图所示：



(2) 四边形 ABEF 是菱形；理由如下：

$\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形，

$\therefore AD \parallel BC$ ，

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

$\because$ 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 $\because BE \parallel AF$ ，

$\therefore$ 四边形 ABEF 是平行四边形，

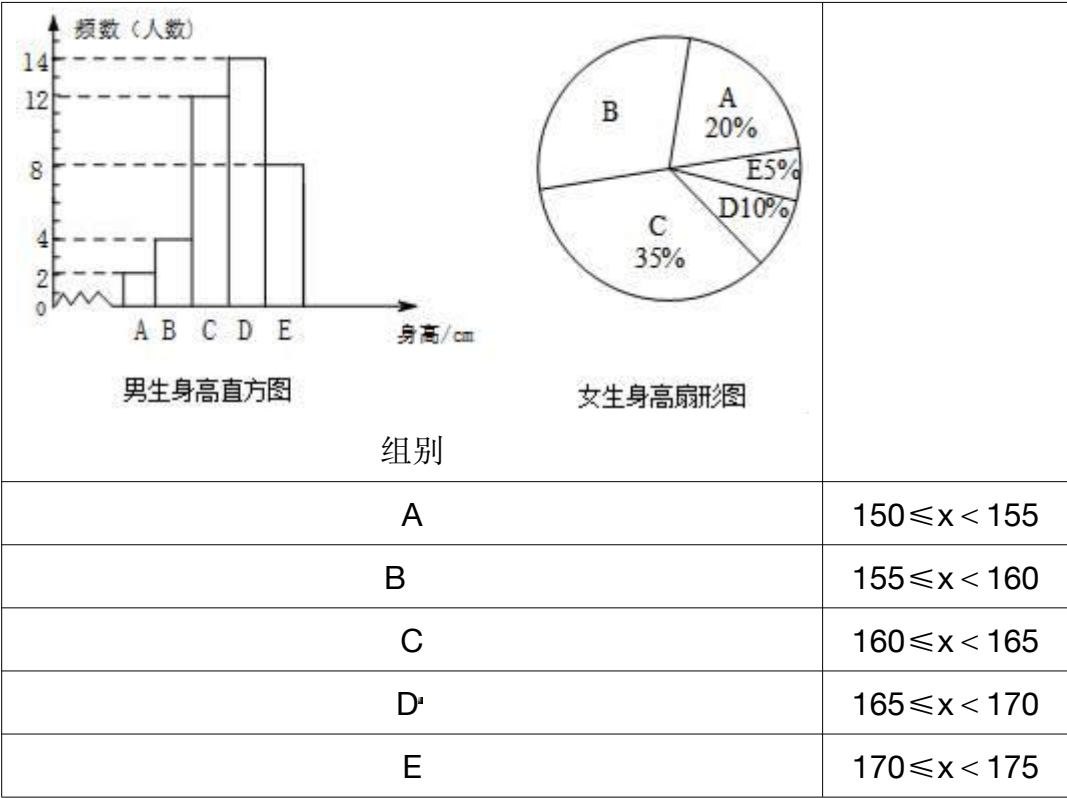
$\because AF = AB$ ，

$\therefore$ 四边形 ABEF 是菱形．

五、(本题 7 分)

23. (7 分) 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．

	男女生身高 (cm)
--	---------------



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？

【解答】解：(1) $\because$ 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，

∴ C 组人数最多,
故答案为: 10、C;

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

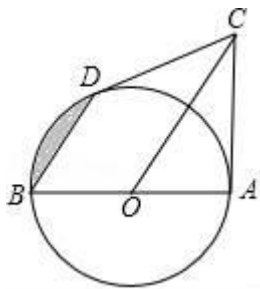
故估计身高在 $160 \leq x < 170$ 之间的学生约有 541 人.

六、(本题 8 分)

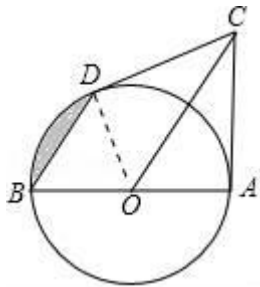
24. (8 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, CD 切 $\odot O$ 于点 D, 且 $BD \parallel OC$, 连接 AC.

(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)



【解答】(1) 证明: 连接 OD,



∵ CD 与圆 O 相切,

∴ $OD \perp CD$,

∴ $\angle CDO = 90^\circ$,

∵ $BD \parallel OC$,

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

∵ $OB = OD$,

∴ $\angle OBD = \angle ODB$,

∴ $\angle AOC = \angle COD$,

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

$\therefore \triangle AOC \cong \triangle EOC$ (SAS),

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

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

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

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

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

$\therefore \triangle BOD$ 为等边三角形,

图中阴影部分的面积 = 扇形 DOB 的面积 - $\triangle DOB$ 的面积

$$= \frac{60 \cdot \pi \times 2^2}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{3} = \frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}.$$

七、(本题 10 分)

25. (10 分) 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

【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.

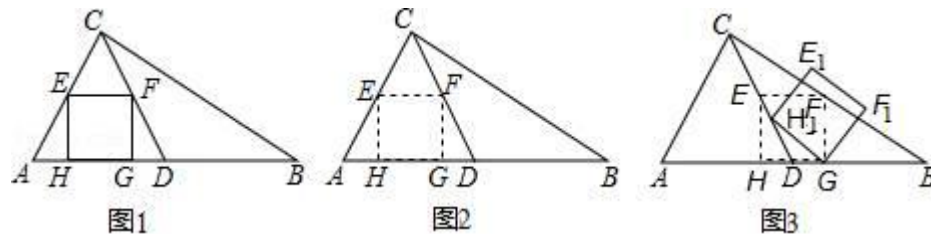
八、(本题 13 分)

26. (13 分) 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.



【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, $AD = CD$, $\angle A = 60^\circ$,

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

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

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

(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 $1 < x \leq 2$,

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

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

(3) 如图 3, 作 $H_1Q \perp AB$ 于 Q ,

$$\text{设 } DQ = m, \text{ 则 } H_1Q = \sqrt{3}m,$$

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

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

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

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

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

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

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

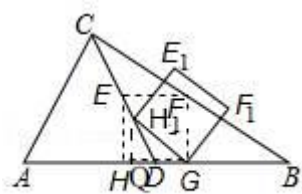


图3

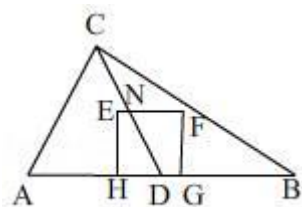


图2

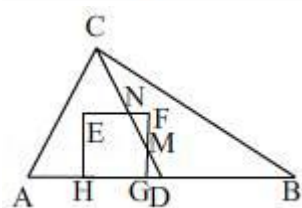


图1