

2013 年山东省滨州市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 12 个小题，在每个小题的四个选项中只有一个正确的，请把正确的选项选出来，并将其字母标号填写在答题栏内。每小题选对得 3 分，错选、不选或多选均记 0 分，满分 36 分。

1. (3 分) 计算 $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ ，正确的结果为 ()

A. $\frac{1}{5}$

B. $-\frac{1}{5}$

C. $\frac{1}{6}$

D. $-\frac{1}{6}$

2. (3 分) 化简 $\frac{a^3}{a}$ ，正确结果为 ()

A. a

B. a^2

C. a^{-1}

D. a^{-2}

3. (3 分) 把方程 $\frac{1}{2}x = 1$ 变形为 $x = 2$ ，其依据是 ()

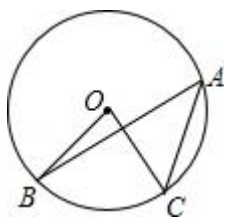
A. 等式的性质 1

B. 等式的性质 2

C. 分式的基本性质

D. 不等式的性质 1

4. (3 分) 如图，已知圆心角 $\angle BOC = 78^\circ$ ，则圆周角 $\angle BAC$ 的度数是 ()



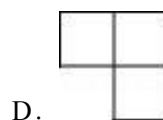
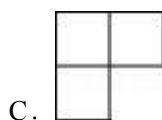
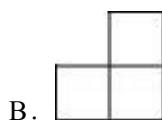
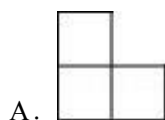
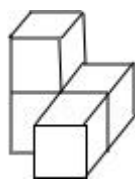
A. 156°

B. 78°

C. 39°

D. 12°

5. (3 分) 如图所示的几何体是由若干个大小相同的小正方体组成的，若从正上方看这个几何体，则所看到的平面图形是 ()



6. (3 分) 若点 $A(1, y_1)$ 、 $B(2, y_2)$ 都在反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的图象上，则 y_1 、 y_2 的大小关系为 ()

A. $y_1 < y_2$

B. $y_1 \leq y_2$

C. $y_1 > y_2$

D. $y_1 \geq y_2$

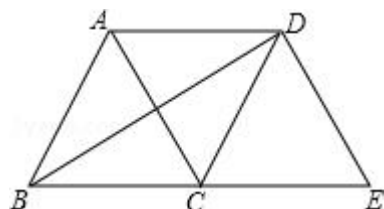
7. (3 分) 若正方形的边长为 6，则其外接圆半径与内切圆半径的大小分别为 ()

- A. $6, 3\sqrt{2}$ B. $3\sqrt{2}, 3$ C. $6, 3$ D. $6\sqrt{2}, 3\sqrt{2}$

8. (3分) 如图, 等边 $\triangle ABC$ 沿射线 BC 向右平移到 $\triangle DCE$ 的位置, 连接 AD 、 BD , 则下列结论:

① $AD=BC$; ② BD 、 AC 互相平分; ③四边形 $ACED$ 是菱形.

其中正确的个数是 ()



- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

9. (3分) 若从长度分别为3、5、6、9的四条线段中任取三条, 则能组成三角形的概率为 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{4}$

10. (3分) 对于任意实数 k , 关于 x 的方程 $x^2 - 2(k+1)x - k^2 + 2k - 1 = 0$ 的根的情况为 ()

- A. 有两个相等的实数根 B. 没有实数根
C. 有两个不相等的实数根 D. 无法确定

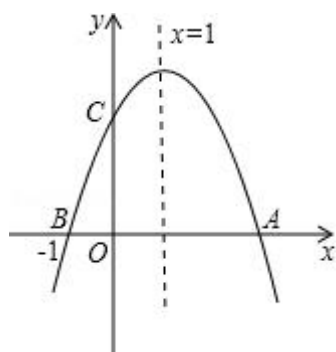
11. (3分) 若把不等式组 $\begin{cases} 2-x \geq -3 \\ x-1 \geq -2 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示出来, 则其对应的图形为 ()

- A. 长方形 B. 线段 C. 射线 D. 直线

12. (3分) 如图, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象与 x 轴交于 A 、 B 两点, 与 y 轴交于 C 点, 且对称轴为 $x=1$, 点 B 坐标为 $(-1, 0)$. 则下面的四个结论:

① $2a+b=0$; ② $4a-2b+c<0$; ③ $ac>0$; ④当 $y<0$ 时, $x<-1$ 或 $x>2$.

其中正确的个数是 ()



- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

二、填空题本大题共6个小题, 每小题填对最后结果得4分, 满分24分。

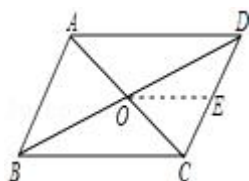
13. (4分) 分解因式: $5x^2 - 20 =$ _____.

14. (4分) 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 7$, $BC = 5$, 则边 AC 的长为_____.

15. (4分) 在等腰 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, $\angle A = 50^\circ$, 则 $\angle B =$ _____.

16. (4分) 一元二次方程 $2x^2 - 3x + 1 = 0$ 的解为_____.

17. (4分) 在 $\square ABCD$ 中, 点 O 是对角线 AC 、 BD 的交点, 点 E 是边 CD 的中点, 且 $AB = 6$, $BC = 10$, 则 $OE =$ _____.



18. (4分) 观察下列各式的计算过程:

$$5 \times 5 = 0 \times 1 \times 100 + 25,$$

$$15 \times 15 = 1 \times 2 \times 100 + 25,$$

$$25 \times 25 = 2 \times 3 \times 100 + 25,$$

$$35 \times 35 = 3 \times 4 \times 100 + 25,$$

...

请猜测, 第 n 个算式 (n 为正整数) 应表示为_____.

三、解答题: 本大题共 7 小题, 满分 60 分, 解答时, 请写出必要的演推过程。

19. (6分) (请在下列两个小题中, 任选其一完成即可)

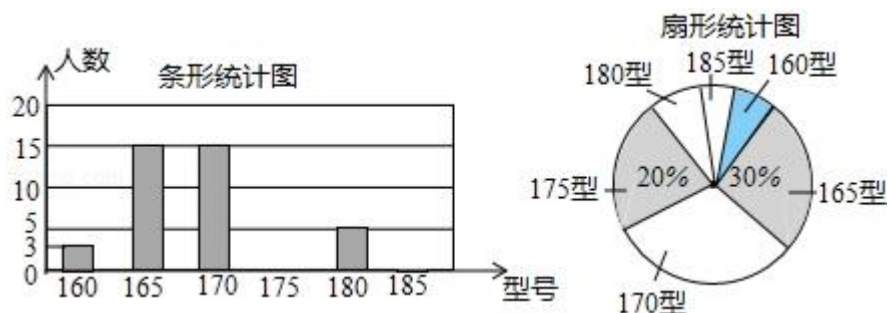
(1) 解方程组:
$$\begin{cases} 3x + 4y = 19 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

(2) 解方程:
$$\frac{3x+5}{2} = \frac{2x-1}{3}.$$

20. (7分) (计算时不能使用计算器)

计算:
$$\frac{3}{\sqrt{3}} - (\sqrt{3})^2 + (\pi + \sqrt{3})^0 - \sqrt{27} + |\sqrt{3} - 2|.$$

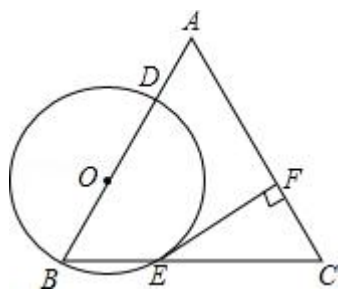
21. (8分) 某高中学校为使高一新生入校后及时穿上合身的校服, 现提前对某校九年级三班学生即将所穿校服型号情况进行了摸底调查, 并根据调查结果绘制了如图两个不完整的统计图 (校服型号以身高作为标准, 共分为 6 种型号).



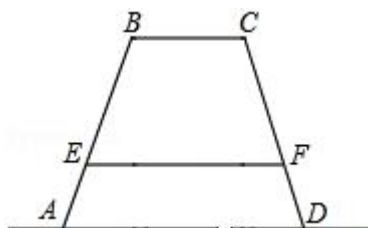
根据以上信息，解答下列问题：

- (1) 该班共有多少名学生？其中穿 175 型校服的学生有多少？
- (2) 在条形统计图中，请把空缺部分补充完整．
- (3) 在扇形统计图中，请计算 185 型校服所对应的扇形圆心角的大小；
- (4) 求该班学生所穿校服型号的众数和中位数．

22. (8 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ，点 O 在边 AB 上， $\odot O$ 过点 B 且分别与边 AB 、 BC 相交于点 D 、 E ， $EF \perp AC$ ，垂足为 F ．求证：直线 EF 是 $\odot O$ 的切线．



23. (9 分) 某高中学校为高一新生设计的学生单人桌的抽屉部分是长方体形．其中，抽屉底面周长为 180cm ，高为 20cm ．请通过计算说明，当底面的宽 x 为何值时，抽屉的体积 y 最大？最大为多少？（材质及其厚度等暂忽略不计）．
24. (10 分) 某高中学校为高一新生设计的学生板凳的正面视图如图所示，其中 $BA = CD$ ， $BC = 20\text{cm}$ ， BC 、 EF 平行于地面 AD 且到地面 AD 的距离分别为 40cm 、 8cm ．为使板凳两腿底端 A 、 D 之间的距离为 50cm ，那么横梁 EF 应为多长？（材质及其厚度等暂忽略不计）．



25. (12 分) 根据要求，解答下列问题：

- (1) 已知直线 l_1 的函数表达式为 $y = x$ ，请直接写出过原点且与 l_1 垂直的直线 l_2 的函数

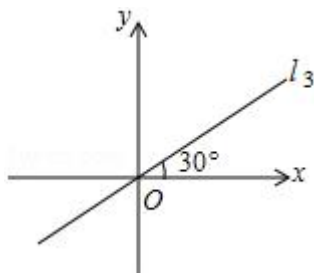
表达式；

(2) 如图，过原点的直线 l_3 向上的方向与 x 轴的正方向所成的角为 30° .

①求直线 l_3 的函数表达式；

②把直线 l_3 绕原点 O 按逆时针方向旋转 90° 得到的直线 l_4 ，求直线 l_4 的函数表达式.

(3) 分别观察 (1) (2) 中的两个函数表达式，请猜想：当两直线垂直时，它们的函数表达式中自变量的系数之间有何关系？请根据猜想结论直接写出过原点且与直线 $y = -\frac{1}{5}x$ 垂直的直线 l_5 的函数表达式.



2013 年山东省滨州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 12 个小题，在每个小题的四个选项中只有一个正确的，请把正确的选项选出来，并将其字母标号填写在答题栏内。每小题选对得 3 分，错选、不选或多选均记 0 分，满分 36 分。

1. 【分析】根据有理数的减法运算法则进行计算即可得解.

【解答】解： $\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{6}$.

故选：D.

【点评】本题考查了有理数的减法运算是基础题，熟记法则是解题的关键.

2. 【分析】把分式中的分子与分母分别约去 a ，即可求出答案.

【解答】解： $\frac{a^3}{a} = a^2$;

故选：B.

【点评】此题考查了约分，解题的关键是把分式中的分子与分母分别进行约分即可.

3. 【分析】根据等式的基本性质，对原式进行分析即可.

【解答】解：把方程 $\frac{1}{2}x = 1$ 变形为 $x = 2$ ，其依据是等式的性质 2；

故选：B.

【点评】本题主要考查了等式的基本性质，等式性质：1、等式的两边同时加上或减去同一个数或字母，等式仍成立；2、等式的两边同时乘以或除以同一个不为 0 数或字母，等式仍成立.

4. 【分析】观察图形可知，已知的圆心角和圆周角所对的弧是一条弧，根据同弧所对的圆心角等于圆周角的 2 倍，由圆心角 $\angle BOC$ 的度数即可求出圆周角 $\angle BAC$ 的度数.

【解答】解： $\because$ 圆心角 $\angle BOC$ 和圆周角 $\angle BAC$ 所对的弧为 $\widehat{BC}$,

$$\therefore \angle BAC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 78^\circ = 39^\circ .$$

故选：C.

【点评】此题要求学生掌握圆周角定理，考查学生分析问题、解决问题的能力，是一道基础题.

5. 【分析】从上面看得到从左往右 2 列，正方形的个数依次为 1，2，依此画出图形即可.

【解答】解：根据几何体可得此图形的俯视图从左往右有 2 列，正方形的个数依次为 1，

2.

故选：D.

【点评】此题主要考查了简单几何体的三视图，关键是掌握俯视图所看的位置.

6. 【分析】根据反比例函数图象的增减性进行判断.

【解答】解：∵ $k > 0$,

∴ 图象经过第一、三象限，在每个象限内， y 随 x 的增大而减小.

∵ $1 < 2$,

∴ $y_1 > y_2$.

故选：C.

【点评】本题主要考查反比例函数图象上点的坐标特征. 注意：反比例函数的增减性只指在同一象限内.

7. 【分析】由正方形的边长、外接圆半径、内切圆半径正好组成一个直角三角形，从而求得它们的长度.

【解答】解：∵ 正方形的边长为 6,

∴ $AB = 3$,

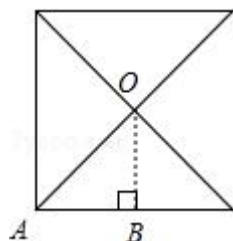
又 ∵ $\angle AOB = 45^\circ$,

∴ $OB = 3$

∴ $AO = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$.

即外接圆半径为 $3\sqrt{2}$ ，内切圆半径为 3.

故选：B.



【点评】此题主要考查了正多边形和圆，正确利用正方形的性质得出线段长度是解题关键.

8. 【分析】先求出 $\angle ACD = 60^\circ$ ，继而可判断 $\triangle ACD$ 是等边三角形，从而可判断①是正确的；根据①的结论，可判断四边形 $ABCD$ 是平行四边形，从而可判断②是正确的；根据①的结论，可判断④正确.

【解答】解： $\triangle ABC$ 、 $\triangle DCE$ 是等边三角形，

$$\therefore \angle ACB = \angle DCE = 60^\circ, AC = CD,$$

$$\therefore \angle ACD = 180^\circ - \angle ACB - \angle DCE = 60^\circ,$$

$\therefore \triangle ACD$ 是等边三角形，

$$\therefore AD = AC = BC, \text{ 故①正确；}$$

由①可得 $AD = BC$ ，

$$\therefore AB = CD,$$

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore BD$ 、 AC 互相平分，故②正确；

$$\text{由①可得 } AD = AC = CE = DE,$$

故四边形 $ACED$ 是菱形，即③正确．

综上可得①②③正确，共 3 个．

故选：D．

【点评】本题考查了平移的性质、等边三角形的性质、平行四边形的判定与性质及菱形的判定，解答本题的关键是先判断出 $\triangle ACD$ 是等边三角形，难度一般．

9. 【分析】利用列举法可得：从长度分别为 3、5、6、9 的四条线段中任取三条的可能结果有：3、5、6；3、5、9；3、6、9；5、6、9；能组成三角形的有：3、5、6；5、6、9；然后利用概率公式求解即可求得答案．

【解答】解： $\therefore$ 从长度分别为 3、5、6、9 的四条线段中任取三条的可能结果有：3、5、6；3、5、9；3、6、9；5、6、9；

能组成三角形的有：3、5、6；5、6、9；

$$\therefore \text{能组成三角形的概率为：} \frac{2}{4} = \frac{1}{2}.$$

故选：A．

【点评】此题考查了列举法求概率的知识．此题难度不大，注意用到的知识点为：概率 = 所求情况数与总情况数之比．

10. 【分析】判断上述方程的根的情况，只要看根的判别式 $\Delta = b^2 - 4ac$ 的值的符号就可以了．

$$\text{【解答】解：} \therefore a = 1, b = -2(k+1), c = -k^2 + 2k - 1,$$

$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac = [-2(k+1)]^2 - 4 \times 1 \times (-k^2 + 2k - 1) = 8 + 8k^2 > 0$$

∴此方程有两个不相等的实数根，

故选：C.

【点评】此题主要考查了根的判别式，一元二次方程根的情况与判别式 Δ 的关系：（1）

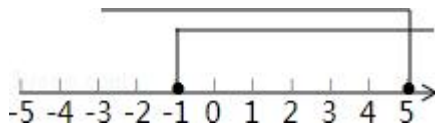
$\Delta > 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个不相等的实数根；（2） $\Delta = 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个相等的实数根；（3） $\Delta <$

$0 \Leftrightarrow$ 方程没有实数根.

11. 【分析】先解出不等式组的解，然后把不等式的解集表示在数轴上即可作出判断.

【解答】解：不等式组的解集为： $-1 \leq x \leq 5$.

在数轴上表示为：



解集对应的图形是线段.

故选：B.

【点评】本题考查了不等式组的解集及在数轴上表示不等式的解集的知识，属于基础题.

12. 【分析】根据对称轴为 $x = 1$ 可判断出 $2a + b = 0$ 正确，当 $x = -2$ 时， $4a - 2b + c < 0$ ，根据开口方向，以及与 y 轴交点可得 $ac < 0$ ，再求出 A 点坐标，可得当 $y < 0$ 时， $x < -1$ 或 $x > 3$.

【解答】解：∵对称轴为 $x = 1$ ，

$$\therefore x = -\frac{b}{2a} = 1,$$

$$\therefore -b = 2a,$$

∴① $2a + b = 0$ ，故此选项正确；

∵点 B 坐标为 $(-1, 0)$ ，

∴当 $x = -2$ 时， $4a - 2b + c < 0$ ，故此选项正确；

∵图象开口向下，∴ $a < 0$ ，

∵图象与 y 轴交于正半轴上，

$$\therefore c > 0,$$

∴ $ac < 0$ ，故 $ac > 0$ 错误；

∵对称轴为 $x = 1$ ，点 B 坐标为 $(-1, 0)$ ，

∴ A 点坐标为： $(3, 0)$ ，

∴当 $y < 0$ 时， $x < -1$ 或 $x > 3$ ，

故④错误；

故选：B.

【点评】此题主要考查了二次函数与图象的关系，关键掌握二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)

①二次项系数 a 决定抛物线的开口方向和大小.

当 $a > 0$ 时，抛物线向上开口；当 $a < 0$ 时，抛物线向下开口； $|a|$ 还可以决定开口大小， $|a|$ 越大开口就越小.

②一次项系数 b 和二次项系数 a 共同决定对称轴的位置.

当 a 与 b 同号时（即 $ab > 0$ ），对称轴在 y 轴左；当 a 与 b 异号时（即 $ab < 0$ ），对称轴在 y 轴右.（简称：左同右异）

③常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点. 抛物线与 y 轴交于 $(0, c)$.

④抛物线与 x 轴交点个数.

$\Delta = b^2 - 4ac > 0$ 时，抛物线与 x 轴有 2 个交点； $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ 时，抛物线与 x 轴有 1 个交点； $\Delta = b^2 - 4ac < 0$ 时，抛物线与 x 轴没有交点.

二、填空题本大题共 6 个小题，每小题填对最后结果得 4 分，满分 24 分.

13. 【分析】先提取公因式 5，再对余下的多项式利用平方差公式继续分解.

【解答】解： $5x^2 - 20$,

$$= 5(x^2 - 4),$$

$$= 5(x+2)(x-2).$$

故答案为： $5(x+2)(x-2)$.

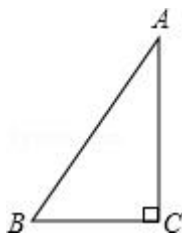
【点评】本题考查了用提公因式法和公式法进行因式分解，一个多项式有公因式首先提取公因式，然后再用其他方法进行因式分解，同时因式分解要彻底，直到不能分解为止.

14. 【分析】根据勾股定理列式计算即可得解.

【解答】解： $\because \angle C = 90^\circ$ ， $AB = 7$ ， $BC = 5$,

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{7^2 - 5^2} = 2\sqrt{6}.$$

故答案为： $2\sqrt{6}$.



【点评】 本题考查了勾股定理的应用，是基础题，作出图形更形象直观.

15. 【分析】 根据等腰三角形性质即可直接得出答案.

【解答】 解： $\because AB = AC$,

$$\therefore \angle B = \angle C,$$

$$\because \angle A = 50^\circ,$$

$$\therefore \angle B = (180^\circ - 50^\circ) \div 2 = 65^\circ.$$

故答案为： 65° .

【点评】 本题考查学生对等腰三角形的性质的理解和掌握，此题难度不大，属于基础题.

16. 【分析】 分解因式后即可得出两个一元一次方程，求出方程的解即可.

【解答】 解： $2x^2 - 3x + 1 = 0$,

$$(2x - 1)(x - 1) = 0,$$

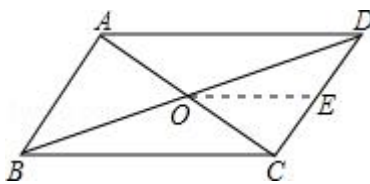
$$2x - 1 = 0, x - 1 = 0,$$

$$x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = 1,$$

故答案为： $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = 1$

【点评】 本题考查了解一元一次方程和解一元二次方程的应用，关键是能把一元二次方程转化成解一元一次方程.

17. 【分析】 先画出图形，根据平行线的性质，结合点 E 是边 CD 的中点，可判断 OE 是 $\triangle DBC$ 的中位线，继而可得出 OE 的长度.



【解答】 解： B

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore$ 点 O 是 BD 中点，

$\because$ 点 E 是边 CD 的中点，

$\therefore OE$ 是 $\triangle DBC$ 的中位线，

$$\therefore OE = \frac{1}{2}BC = 5.$$

故答案为： 5.

【点评】 本题考查了平行四边形的性质及中位线定理的知识，解答本题的关键是根据平

行四边形的性质判断出点 O 是 BD 中点, 得出 OE 是 $\triangle DBC$ 的中位线.

18. 【分析】根据数字变化规律得出个位是 5 的数字数字乘积等于十位数乘以十位数字加 1 再乘以 100 再加 25, 进而得出答案.

【解答】解: $\because 5 \times 5 = 0 \times 1 \times 100 + 25,$

$$15 \times 15 = 1 \times 2 \times 100 + 25,$$

$$25 \times 25 = 2 \times 3 \times 100 + 25,$$

$$35 \times 35 = 3 \times 4 \times 100 + 25,$$

...

$\therefore$ 第 n 个算式 (n 为正整数) 应表示为: $100n(n-1) + 25$.

故答案为: $5(2n-1) \times 5(2n-1) = 100n(n-1) + 25$.

【点评】此题主要考查了数字变化规律, 根据已知数字得出数字之间的变与不变是解题关键.

三、解答题: 本大题共 7 小题, 满分 60 分, 解答时, 请写出必要的演推过程.

19. 【分析】(1) 第二个方程两边乘以 4 加上第一个方程消去 y 求出 x 的值, 进而求出 y 的值, 即可确定出方程组的解;

(2) 方程去分母后, 去括号, 移项合并, 将 x 系数化为 1, 即可求出解.

【解答】解: (1)
$$\begin{cases} 3x+4y=19 \text{ ①} \\ x-y=4 \text{ ②} \end{cases},$$

$$\text{①} + \text{②} \times 4 \text{ 得: } 7x = 35,$$

$$\text{解得: } x = 5,$$

$$\text{将 } x = 5 \text{ 代入 ② 得: } 5 - y = 4,$$

$$\text{解得: } y = 1,$$

则方程组的解为
$$\begin{cases} x=5 \\ y=1 \end{cases};$$

$$(2) \text{ 去分母得: } 3(3x+5) = 2(2x-1),$$

$$\text{去括号得: } 9x+15 = 4x-2,$$

$$\text{移项合并得: } 5x = -17,$$

$$\text{解得: } x = -\frac{17}{5}.$$

【点评】此题考查了解二元一次方程组, 以及解一元一次方程, 解方程组利用了消元的思想, 消元的方法有: 加减消元法与代入消元法.

20. 【分析】根据零指数幂和负整数指数幂得原式 $= \sqrt{3} - 3 + 1 - 3\sqrt{3} + 2 - \sqrt{3}$, 然后合并同类

二次根式.

【解答】解：原式 $= \sqrt{3} - 3 + 1 - 3\sqrt{3} + 2 - \sqrt{3}$
 $= -3\sqrt{3}.$

【点评】本题考查了二次根式的混合运算：先把各二次根式化为最简二次根式，再进行二次根式的乘除运算，然后合并同类二次根式. 也考查了零指数幂和负整数指数幂.

21. 【分析】(1) 根据穿 165 型的人数与所占的百分比列式进行计算即可求出学生总人数，再乘以 175 型所占的百分比计算即可得解；

(2) 求出 185 型的人数，然后补全统计图即可；

(3) 用 185 型所占的百分比乘以 360° 计算即可得解；

(4) 根据众数的定义以及中位数的定义解答.

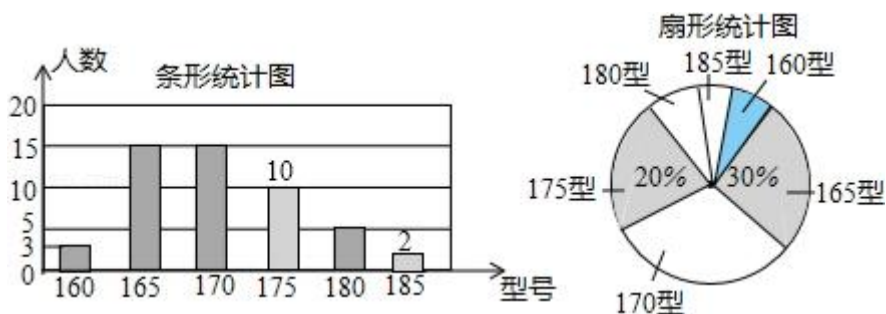
【解答】解：(1) $15 \div 30\% = 50$ (名)， $50 \times 20\% = 10$ (名)，
即该班共有 50 名学生，其中穿 175 型校服的学生有 10 名；

(2) 185 型的学生人数为： $50 - 3 - 15 - 15 - 10 - 5 = 50 - 48 = 2$ (名)，
补全统计图如图所示；

(3) 185 型校服所对应的扇形圆心角为： $\frac{2}{50} \times 360^\circ = 14.4^\circ$ ；

(4) 165 型和 170 型出现的次数最多，都是 15 次，
故众数是 165 和 170；

共有 50 个数据，第 25、26 个数据都是 170，
故中位数是 170.



【点评】本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用. 读懂统计图，从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据；

扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．除此之外，本题也考查了平均数、中位数、众数的认识．

22. 【分析】连接 OE ， DE ，由 $AB = AC$ ，可得 $\angle C = \angle B$ ，继而可得 $\angle CEF + \angle OEB = 90^\circ$ ，由切线的判定定理即可得出结论．

【解答】证：方法一：

连接 OE ，

$$\because AB = AC,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle C,$$

又 $\because OB = OE$ ，

$$\therefore \angle ABC = \angle OEB,$$

$$\because \angle FEC + \angle C = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle FEC + \angle OEB = 90^\circ,$$

$$\therefore OE \perp EF,$$

$\because OE$ 是 $\odot O$ 半径，

$\therefore$ 直线 EF 是 $\odot O$ 的切线．

方法二：连接 OE ，

$$\because AB = AC,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle C,$$

又 $\because OB = OE$ ，

$$\therefore \angle ABC = \angle OEB,$$

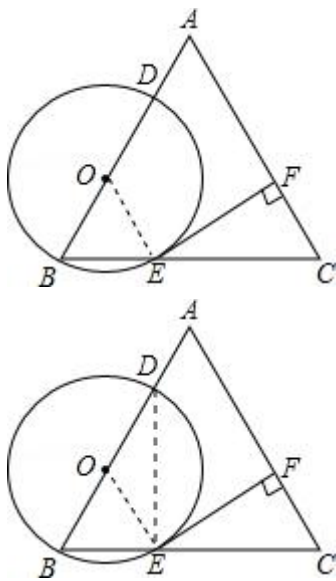
$$\therefore \angle C = \angle OEB,$$

$$\therefore EO \parallel AC,$$

$$\because \angle AFE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OEF = 90^\circ,$$

$\therefore$ 直线 EF 是 $\odot O$ 的切线．



【点评】 本题考查了切线的判定、圆周角定理及等腰三角形的性质，关键是作出辅助线，利用等角代换得出 $\angle OEF$ 为直角，难度一般.

23. 【分析】 根据题意列出二次函数关系式，然后利用二次函数的性质求最大值.

【解答】 解：已知抽屉底面宽为 $x\text{cm}$ ，则底面长为 $180 \div 2 - x = (90 - x)\text{cm}$.

$$\because 90 - x \geq x,$$

$$\therefore 0 < x \leq 45,$$

$$\text{由题意得：} y = x(90 - x) \times 20$$

$$= -20(x^2 - 90x)$$

$$= -20(x - 45)^2 + 40500$$

$$\because 0 < x \leq 45, \quad -20 < 0,$$

$$\therefore \text{当 } x = 45 \text{ 时, } y \text{ 有最大值, 最大值为 } 40500.$$

答：当抽屉底面宽为 45cm 时，抽屉的体积最大，最大体积为 40500cm^3 .

【点评】 本题考查利用二次函数解决实际问题. 求二次函数的最大（小）值有三种方法，第一种可由图象直接得出，第二种是配方法，第三种是公式法，常用的是后两种方法，当二次系数 a 的绝对值是较小的整数时，用配方法较好，如 $y = -x^2 - 2x + 5$, $y = 3x^2 - 6x + 1$ 等用配方法求解比较简单.

24. 【分析】 根据等腰梯形的性质，可得 $AH = DG$, $EM = NF$ ，先求出 AH 、 GD 的长度，再由 $\triangle BEM \sim \triangle BAH$ ，可得出 EM ，继而得出 EF 的长度.

【解答】 解：过点 B 作 $BH \perp AD$ 于点 H ，交 EF 于点 M ，过点 C 作 $CG \perp AD$ 于点 G ，交 EF 于点 N ,

由题意得, $MH = 8\text{cm}$, $BH = 40\text{cm}$, 则 $BM = 32\text{cm}$,

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是等腰梯形, $AD = 50\text{cm}$, $BC = 20\text{cm}$,

$$\therefore AH = \frac{1}{2}(AD - BC) = 15\text{cm}.$$

$\because EF \parallel AD$,

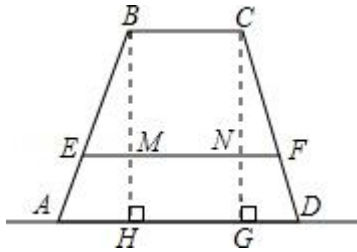
$\therefore \triangle BEM \sim \triangle BAH$,

$$\therefore \frac{EM}{AH} = \frac{BM}{BH}, \text{ 即 } \frac{EM}{15} = \frac{32}{40},$$

解得: $EM = 12$,

故 $EF = EM + NF + BC = 2EM + BC = 44\text{cm}$.

答: 横梁 EF 应为 44cm .



【点评】 本题考查了相似三角形的应用及等腰梯形的性质, 解答本题的关键是熟练掌握等腰梯形的性质, 这些是需要我们熟练记忆的内容.

25. **【分析】** (1) 根据题意可直接得出 l_2 的函数表达式;

(2) ①先设直线 l_3 的函数表达式为 $y = k_1x$ ($k_1 \neq 0$), 根据过原点的直线 l_3 向上的方向与 x 轴的正方向所成的角为 30° , 直线过一、三象限, 求出 $k_1 = \tan 30^\circ$, 从而求出直线 l_3 的函数表达式;

②根据 l_3 与 l_4 的夹角是为 90° , 求出 l_4 与 x 轴的夹角是为 60° , 再设 l_4 的解析式为 $y = k_2x$ ($k_2 \neq 0$), 根据直线 l_4 过二、四象限, 求出 $k_2 = -\tan 60^\circ$, 从而求出直线 l_4 的函数表达式;

(3) 通过观察 (1) (2) 中的两个函数表达式可得出它们的函数表达式中自变量的系数互为负倒数关系, 再根据这一关系即可求出与直线 $y = -\frac{1}{5}x$ 垂直的直线 l_5 的函数表达式.

【解答】 解: (1) 根据题意得: $y = -x$;

(2) ①设直线 l_3 的函数表达式为 $y = k_1x$ ($k_1 \neq 0$),

$\because$ 过原点的直线 l_3 向上的方向与 x 轴的正方向所成的角为 30° , 直线过一、三象限,

$$\therefore k_1 = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \text{直线 } l_3 \text{ 的函数表达式为 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}x;$$

② $\because l_3$ 与 l_4 的夹角是为 90° ,

$\therefore l_4$ 与 x 轴的夹角是为 60° ,

设 l_4 的解析式为 $y = k_2x$ ($k_2 \neq 0$),

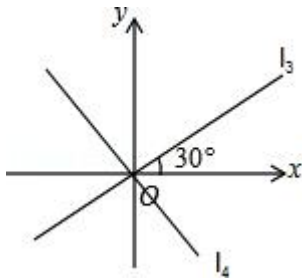
$\because$ 直线 l_4 过二、四象限,

$$\therefore k_2 = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3},$$

$$\therefore \text{直线 } l_4 \text{ 的函数表达式为 } y = -\sqrt{3}x;$$

(3) 通过观察 (1)(2) 中的两个函数表达式可知, 当两直线互相垂直时, 它们的函数表达式中自变量的系数互为负倒数关系,

$$\therefore \text{过原点且与直线 } y = -\frac{1}{5}x \text{ 垂直的直线 } l_5 \text{ 的函数表达式为 } y = 5x.$$



【点评】 此题考查了一次函数的综合, 用到的知识点是锐角三角函数、一次函数的解析式的求法, 关键是根据锐角三角函数求出 k 的值, 做综合性的题要与几何图形相结合, 更直观一些.