2015年广东省深圳市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：

1．（3分）（2015•深圳）﹣15的相反数是（　　）

A．15　B．﹣15 C．$\frac{1}{15}$　D．$-\frac{1}{15}$

考点：相反数．

分析：根据只有符号不同的两个数互为相反数，可得一个数的相反数．

解答：解：﹣15的相反数是15，

故选：A．

点评：本题考查了相反数，在一个数的前面加上负号就是这个数的相反数．

2．（3分）（2015•深圳）用科学记数法表示316000000为（　　）

A．3.16×10^7　B．3.16×10^8　C．31.6×10^7　D．31.6×10^6

考点：科学记数法—表示较大的数．

分析：科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\le|a|<10$，n为整数．确定n的值时，要看把原数变成a时，小数点移动了多少位，n的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．

解答：解：将316000000用科学记数法表示为：3.16×10^8．

故选B．

点评：此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\le|a|<10$，n为整数，表示时关键要正确确定a的值以及n的值．

3．（3分）（2015•深圳）下列说法错误的是（　　）

A．$a\bullet a=a^2$　B．$2a+a=3a$　C．$(a^3)^2=a^5$　D．$a^3\div a^{-1}=a^4$

考点：同底数幂的除法；合并同类项；同底数幂的乘法；幂的乘方与积的乘方．

分析：根据同底数幂相乘，底数不变指数相加；同底数幂相除，底数不变指数相减；幂的乘方，底数不变指数相乘；合并同类项法则对各选项分析判断即可得解．

解答：解：A、$a \cdot a=a^2$，正确，故本选项错误；

B、$2a+a=3a$，正确，故本选项错误；

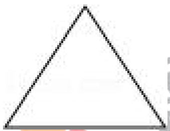
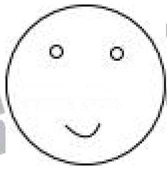
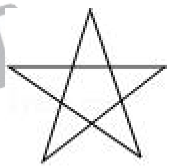
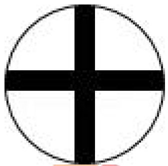
C、$(a^3)^2=a^{3\times2}=a^6$，故本选项正确；

D、$a^3\div a^{-1}=a^{3-(-1)}=a^4$，正确，故本选项错误．

故选 C．

点评：本题考查了合并同类项，同底数幂的乘法，幂的乘方的性质，同底数幂的除法，熟练掌握运算性质和法则是解题的关键．

4．（3 分）（2015•深圳）下列图形既是中心对称又是轴对称图形的是（　　）

A.  B.  C.  D. 

考点：中心对称图形；轴对称图形．

分析：根据中心对称图形的定义旋转 180°后能够与原图形完全重合即是中心对称图形，以及轴对称图形的定义即可判断出．

解答：解：A、∵此图形旋转 180°后不能与原图形重合，∴此图形不是中心对称图形，是轴对称图形，故此选项错误．

B、∵此图形旋转 180°后不能与原图形重合，∴此图形不是中心对称图形，是轴对称图形，故此选项错误；

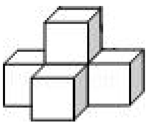
C、此图形旋转 180°后不能与原图形重合，此图形不是中心对称图形，是轴对称图形，故此选项错误；

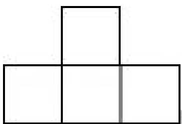
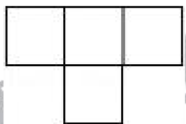
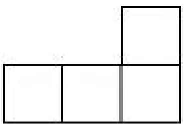
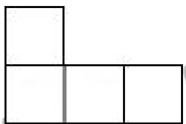
D、∵此图形旋转 180°后能与原图形重合，∴此图形是中心对称图形，也是轴对称图形，故此选项正确．

故选：D．

点评：此题主要考查了中心对称图形与轴对称的定义，根据定义得出图形形状是解决问题的关键．

5．（3 分）（2015•深圳）下列主视图正确的是（　　）



A.  B.  C.  D. 

考点：简单组合体的三视图．

分析：根据从正面看得到的图形是主视图，可得答案．

解答：解：从正面看第一层是三个小正方形，第二层中间一个小正方形．

故选：A．

点评：本题考查了简单组合体的三视图，从正面看得到的视图是主视图．

6．（3 分）（2015•深圳）在以下数据 75，80，80，85，90 中，众数、中位数分别是（　　）

A．75，80　B．80，80　C．80，85　D．80，90

考点：众数；中位数．

分析：首先找出这组数据中出现次数最多的数，则它就是这组数据的众数；然后把这组数据从小到大排列，则中间的数就是这组数据的中位数，据此解答即可．

解答：解：∵数据 75，80，80，85，90 中，80 出现的次数最多，出现了 2 次，

∴这组数据的众数是 80；

把数据 75，80，80，85，90 从小到大排列，可得

75，80，80，85，90，

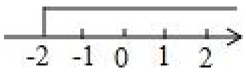
所以这组数据的中位数是 80．

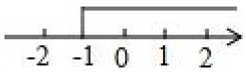
故选：B．

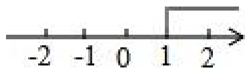
点评：（1）此题主要考查了众数的含义和求法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①一组数据中出现次数最多的数据叫做众数．②求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据．

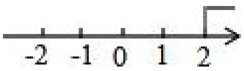
（2）此题还考查了中位数的含义和求法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，①如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数．②如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数．

7．（3 分）（2015•深圳）解不等式 $2x\geq x-1$，并把解集在数轴上表示（　　）

A．

B．

C．

D．

考点：在数轴上表示不等式的解集；解一元一次不等式．

分析：先移项、合并同类项，把 x 的系数化为 1 即可．

解答：解：$2x\geq x-1$，

$2x-x\geq-1$，

$x\geq-1$．

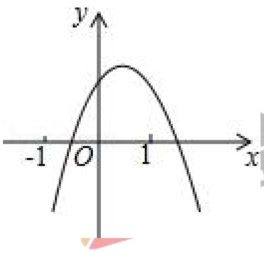
故选：B．

点评：本题考查了解一元一次不等式、在数轴上表示不等式的解集．把不等式的解集在数轴上表示出来（＞，≥向右画；＜，≤向左画）．在表示解集时"≥"，"≤"要用实心圆点表示；"＜"，"＞"要用空心圆点表示．

8．（3 分）（2015•深圳）二次函数 $y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的图象如图所示，下列说法正确的个数是（　　）

①$a>0$；②$b>0$；③$c<0$；④$b^2-4ac>0$．

—



A．1　　B．2　　C．3　　D．4

考点：二次函数图象与系数的关系．

专题：数形结合．

分析：根据抛物线开口方向对①进行判断；根据抛物线的对称轴位置对②进行判断；根据抛物线与 y 轴的交点位置对③进行判断；根据抛物线与 x 轴的交点个数对④进行判断．

解答：解：∵抛物线开口向下，

∴a＜0，所以①错误；

∵抛物线的对称轴在 y 轴右侧，

∴ $-\frac{b}{2a}>0$，

∴b＞0，所以②正确；

∵抛物线与 y 轴的交点在 x 轴上方，

∴c＞0，所以③错误；

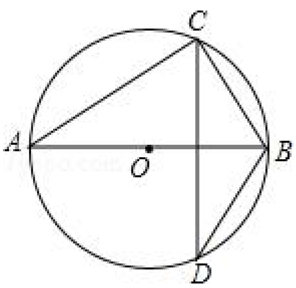
∵抛物线与 x 轴有 2 个交点，

∴△=$b^2-4ac>0$，所以④正确．

故选 B．

点评：本题考查了二次函数图象与系数的关系：对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$（a≠0），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；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）；常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点：抛物线与 y 轴交于（0，c）．抛物线与 x 轴交点个数由△决定：△=$b^2-4ac>0$ 时，抛物线与 x 轴有 2 个交点；△=$b^2-4ac=0$ 时，抛物线与 x 轴有 1 个交点；△=$b^2-4ac<0$ 时，抛物线与 x 轴没有交点．

9．（3 分）（2015•深圳）如图，AB 为⊙O 直径，已知∠DCB=20°，则∠DBA 为（　　）



A．50°　B．20°　C．60°　D．70°

考点：圆周角定理．

专题：计算题．

分析：先根据半圆（或直径）所对的圆周角是直角得到∠ACB=90°，再利用互余得∠ACD=90°﹣∠DCB=70°，然后根据同弧或等弧所对的圆周角相等求解．

解答：解：∵AB 为⊙O 直径，

∴∠ACB=90°，

∴∠ACD=90°－∠DCB=90°－20°=70°，

∴∠DBA=∠ACD=70°．

故选 D．

点评：本题考查了圆周角定理：在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半．推论：半圆（或直径）所对的圆周角是直角，90°的圆周角所对的弦是直径．

10．（3 分）（2015•深圳）某商品的标价为 200 元，8 折销售仍赚 40 元，则商品进价为（　　）元．

A．140　B．120　C．160　D．100

考点：一元一次方程的应用．

分析：设商品进价为每件 x 元，则售价为每件 0.8×200 元，由利润=售价－进价建立方程求出其解即可．

解答：解：设商品的进价为每件 x 元，售价为每件 0.8×200 元，由题意，得

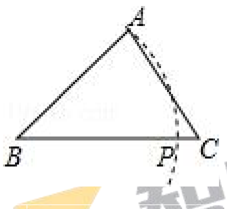
0.8×200=x+40，

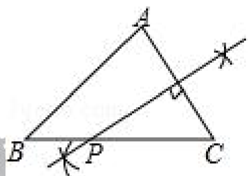
解得：x=120．

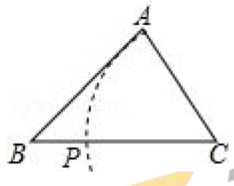
故选：B．

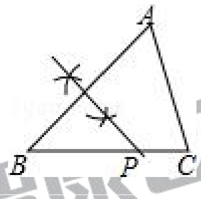
点评：本题考查了销售问题的数量关系利润=售价－进价的运用，列一元一次方程解实际问题的运用，解答时根据销售问题的数量关系建立方程是关键．

11．（3 分）（2015•深圳）如图，已知△ABC，AB＜BC，用尺规作图的方法在 BC 上取一点 P，使得 PA+PC=BC，则下列选项正确的是（　　）

A．

B．

C．

D．

考点：作图—复杂作图．

分析：由 PB+PC=BC 和 PA+PC=BC 易得 PA=PB，根据线段垂直平分线定理的逆定理可得点 P 在 AB 的垂直平分线上，于是可判断 D 选项正确．

解答：解：∵PB+PC=BC，

而 PA+PC=BC，

∴PA=PB，

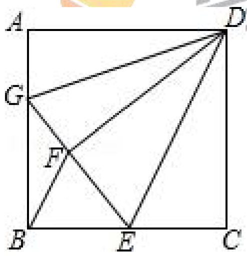
∴点 P 在 AB 的垂直平分线上，

即点 P 为 AB 的垂直平分线与 BC 的交点．

故选 D．

点评：本题考查了复杂作图：复杂作图是在五种基本作图的基础上进行作图，一般是结合了几何图形的性质和基本作图方法．解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质，结合几何图形的基本性质把复杂作图拆解成基本作图，逐步操作．

12．（3 分）（2015•深圳）如图，已知正方形 ABCD 的边长为 12，BE=EC，将正方形边 CD 沿 DE 折叠到 DF，延长 EF 交 AB 于 G，连接 DG，现在有如下 4 个结论：①△ADG≌△FDG；②GB=2AG；③△GDE∽△BEF；④$S_{\triangle BEF}=\frac{72}{5}$．在以上 4 个结论中，正确的有（　　）



A．1　 B．2　 C．3　 D．4

考点：翻折变换（折叠问题）；全等三角形的判定与性质；正方形的性质；相似三角形的判定与性质．

专题：压轴题．

分析：根据正方形的性质和折叠的性质可得 AD=DF，∠A=∠GFD=90°，于是根据"HL"判定△ADG≌△FDG，再由 GF+GB=GA+GB=12，EB=EF，△BGE 为直角三角形，可通过勾股定理列方程求出 AG=4，BG=8，进而求出△BEF 的面积，再抓住△BEF 是等腰三角形，而△GED 显然不是等腰三角形，判断③是错误的．

解答：解：由折叠可知，DF=DC=DA，∠DFE=∠C=90°，

∴∠DFG=∠A=90°，

∴△ADG≌△FDG，①正确；

∵正方形边长是 12，

∴BE=EC=EF=6，

设 AG=FG=x，则 EG=x+6，BG=12﹣x，

由勾股定理得：$EG^2=BE^2+BG^2$，

即：$(x+6)^2=6^2+(12-x)^2$，

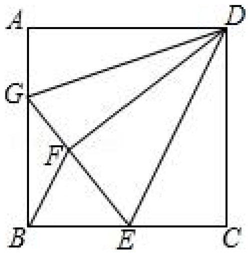
解得：x=4

∴AG=GF=4，BG=8，BG=2AG，②正确；

BE=EF=6，△BEF 是等腰三角形，易知△GED 不是等腰三角形，③错误；

$S_{\triangle GBE}=\frac{1}{2}\times6\times8=24$，$S_{\triangle BEF}=\frac{EF}{EG}\cdot S_{\triangle GBE}=\frac{6}{10}\cdot24=\frac{72}{5}$，④正确．

故选：C．



点评：本题综合性较强，考查了翻折变换的性质和正方形的性质，全等三角形的判定与性质，勾股定理，平行线的判定，三角形的面积计算，有一定的难度．

二、填空题：

13．（3 分）（2015•深圳）因式分解：$3a^2-3b^2=$ 3（a+b）（a﹣b）．

考点：提公因式法与公式法的综合运用．

专题：计算题．

分析：原式提取3，再利用平方差公式分解即可．

解答：解：原式$=3(a^2-b^2)=3(a+b)(a-b)$，

故答案为：$3(a+b)(a-b)$

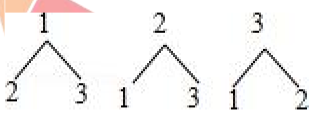
点评：此题考查了提公因式法与公式法的综合运用，熟练掌握因式分解的方法是解本题的关键．

14．（3分）（2015•深圳）在数字1，2，3中任选两个组成一个两位数，则这个两位数能被3整除的概率是__$\frac{1}{3}$__．

考点：列表法与树状图法．

分析：利用树状图法列举出所有可能，看是否能被3整除．找出满足条件的数的个数除以总的个数即可．

解答：解：如图所示：



共有6种情况，能被3整除的有12，21两种．因此概率为$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$．

故答案为：$\frac{1}{3}$．

点评：本题考查了树状图法求概率以及概率公式，注意能被3整除即两位数加起来和为3的倍数．

15．（3分）（2015•深圳）观察下列图形，它们是按一定规律排列的，依照此规律，第5个图形有__21__个太阳．

图1　　图2　　图3　　图4

考点：规律型：图形的变化类．

专题：规律型．

分析：由图形可以看出：第一行小太阳的个数是从1开始连续的自然数，第二行小太阳的个数是1、2、4、8、…、2^{n-1}，由此计算得出答案即可．

解答：解：第一行小太阳的个数为1、2、3、4、…，第5个图形有5个太阳，

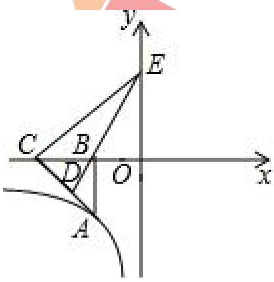
第二行小太阳的个数是1、2、4、8、…、2^{n-1}，第5个图形有$2^4=16$个太阳，

所以第5个图形共有$5+16=21$个太阳．

故答案为：21．

点评：此题考查图形的变化规律，找出图形之间的运算规律，利用规律解决问题．

16．（3分）（2015•深圳）如图，已知点A在反比例函数$y=\frac{k}{x}$（x＜0）上，作Rt△ABC，点D为斜边AC的中点，连DB并延长交y轴于点E．若△BCE的面积为8，则k=__16__．



考点：反比例函数系数k的几何意义；相似三角形的判定与性质．

专题：压轴题．

分析：根据反比例函数系数k的几何意义，证明△ABC∽△EOB，根据相似比求出BA•BO的值，从而求出△AOB的面积．

解答：解：∵△BCE的面积为8，

∴$\frac{1}{2}$BC•OE=8，

∴BC•OE=16，

∵点D为斜边AC的中点，

∴BD=DC，

∴∠DBC=∠DCB=∠EBO，

又∠EOB=∠ABC，

∴△EOB∽△ABC，

∴$\frac{BC}{OB}=\frac{AB}{OE}$，

∴AB•OB•=BC•OE

∴k=AB•BO=BC•OE=16．

故答案为：16．

点评：本题考查了反比例函数系数k的几何意义，解决本题的关键是证明△EOB∽△ABC，得到AB•OB•=BC•OE．

三、解答题：

17．（2015•深圳）计算：$|2-\sqrt{3}|+2\sin60°+\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}-\left(\sqrt{2015}\right)^{0}$．

考点：实数的运算；零指数幂；负整数指数幂；特殊角的三角函数值．

专题：计算题．

分析：原式第一项利用绝对值的代数意义化简，第二项利用特殊角的三角函数值计算，第三项利用负整数指数幂法则计算，最后一项利用零指数幂法则计算即可得到结果．

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

点评：此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

18. （2015•深圳）解方程：$\frac{x}{2x-3}+\frac{5}{3x-2}=4$.

考点：解分式方程.

专题：计算题.

分析：分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解.

解答：解：去分母得：$3x^2-2x+10x-15=4(2x-3)(3x-2)$，

整理得：$3x^2-2x+10x-15=24x^2-52x+24$，即 $7x^2-20x+13=0$，

分解因式得：$(x-1)(7x-13)=0$，

解得：$x_1=1$，$x_2=\frac{13}{7}$，

经检验 $x_1=1$ 与 $x_2=\frac{13}{7}$ 都为分式方程的解.

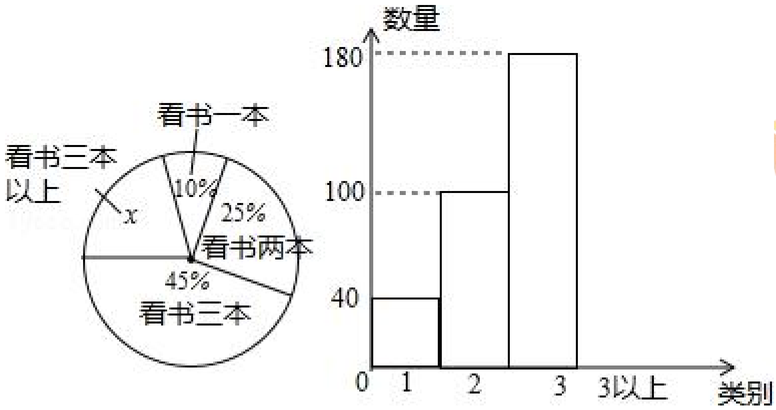
点评：此题考查了解分式方程，解分式方程的基本思想是“转化思想”，把分式方程转化为整式方程求解．解分式方程一定注意要验根.

19. （2015•深圳）11 月读书节，深圳市为统计某学校初三学生读书状况，如下图：

（1）三本以上的 x 值为__20%__，参加调差的总人数为__400__，补全统计图；

（2）三本以上的圆心角为__72°__.

（3）全市有 6.7 万学生，三本以上有__13400__人.



考点：条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图.

分析：（1）根据看 1 本书的人数为 40 人，所占的百分比为 10%，40÷10 即可求出总人数，用 100% - 10% - 25% - 45%即可得 x 的值，用总人数乘以 x 的值，即可得到 3 本以上的人数，即可补全统计图；

（2）用 x 的值乘以 360°，即可得到圆心角；

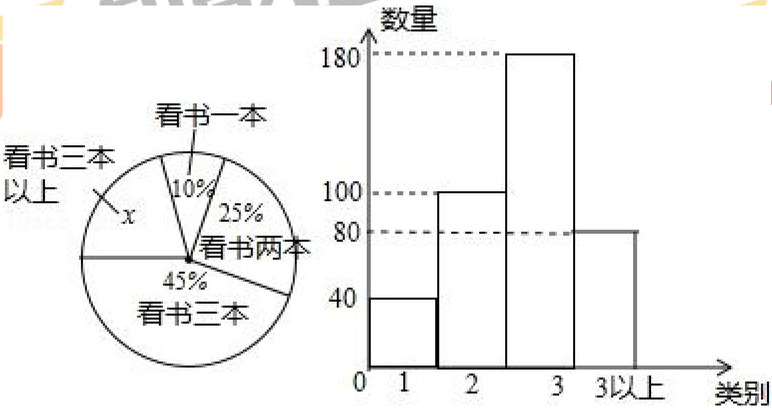
（3）用 6.7 万乘以三本以上的百分比，即可解答.

解答：解：（1）40÷10%=400（人），

x=100% - 10% - 25% - 45%=20%，400×20%=80（人），

故答案为：20%，400；

如图所示；



（2）20%×360°=72°，

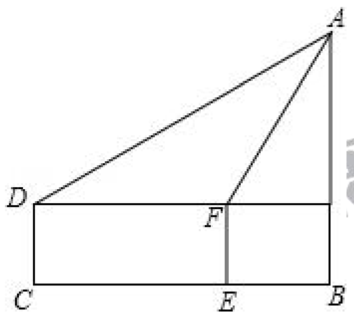
故答案为：72°；

（3）67000×20%=13400（人），

故答案为：13400．

点评：此题主要考查了条形图与扇形图的综合应用，解决此类问题注意图形有机结合，综合分析获取正确信息．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．

20．（2015•深圳）小丽为了测旗杆 AB 的高度，小丽眼睛距地图 1.5 米，小丽站在 C 点，测出旗杆 A 的仰角为 30°，小丽向前走了 10 米到达点 E，此时的仰角为 60°，求旗杆的高度．



考点：解直角三角形的应用-仰角俯角问题．

分析：关键三角形外角的性质求得∠DAF=30°，得出 AF=DF=10，在 Rt△FGA 中，根据正弦函数求出 AG 的长，加上 BG 的长即为旗杆高度．

解答：解：如图，∵∠ADG=30°，AFG=60°，

∴∠DAF=30°，

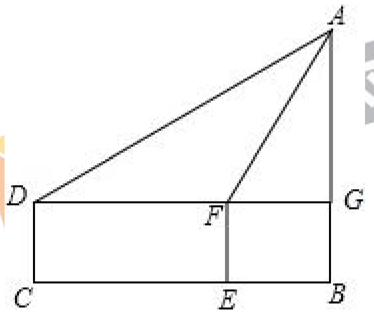
∴AF=DF=10，

在 Rt△FGA 中，

$AG=AF•\sin\angle AFG=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$，

$\therefore AB=1.5+5\sqrt{3}$．

答：旗杆 AB 的高度为（$1.5+5\sqrt{3}$）米．



点评：本题考查了解直角三角形的应用－－仰角俯角问题，要求学生能借助仰角构造直角三角形并解直角三角形．

21．（2015•深圳）下表为深圳市居民每月用水收费标准，（单位：元/m^3）．

用水量	单价
x≤22	a
剩余部分	a+1.1

（1）某用户用水 10 立方米，共交水费 23 元，求 a 的值；
（2）在（1）的前提下，该用户 5 月份交水费 71 元，请问该用户用水多少立方米？

考点：一元一次方程的应用．
分析：（1）直接利用 10a=23 进而求出即可；
（2）首先判断得出 x＞22，进而表示出总水费进而得出即可．
解答：解：（1）由题意可得：10a=23，
解得：a=2.3，
答：a 的值为 2.3；

（2）设用户水量为 x 立方米，
∵用水 22 立方米时，水费为：22×2.3=50.6＜71，
∴x＞22，
∴22×2.3+（x﹣22）×（2.3+1.1）=71，
解得：x=28，
答：该用户用水 28 立方米．
点评：此题主要考查了一元一次方程的应用，根据图表中数据得出用户用水为 x 米^3（x＞22）时的水费是解题关键．

22．（2015•深圳）如图 1，水平放置一个三角板和一个量角器，三角板的边 AB 和量角器的直径 DE 在一条直线上，AB=BC=6cm，OD=3cm，开始的时候 BD=1cm，现在三角板以 2cm/s 的速度向右移动．
（1）当 B 与 O 重合的时候，求三角板运动的时间；
（2）如图 2，当 AC 与半圆相切时，求 AD；
（3）如图 3，当 AB 和 DE 重合时，求证：CF^2=CG•CE．

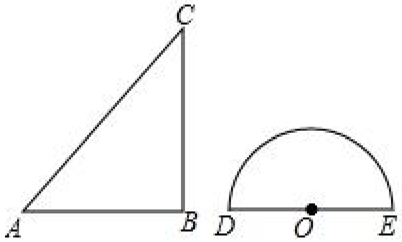


图1

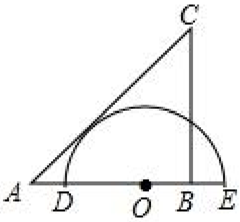


图2

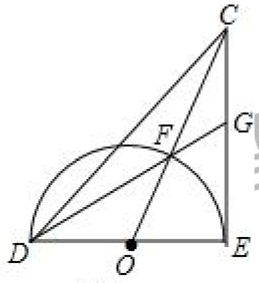


图3

考点：圆的综合题．

专题：证明题．

分析：（1）根据题意得出 BO 的长，再利用路程除以速度得出时间；

（2）根据切线的性质和判定结合等腰直角三角形的性质得出 AO 的长，进而求出答案；

（3）利用圆周角定理以及切线的性质定理得出∠CEF=∠ODF=∠OFD=∠CFG，进而求出△CFG∽△CEF，即可得出答案．

解答：（1）解：由题意可得：BO=4cm，$t=\frac{4}{2}=2$（s）；

（2）解：如图 2，连接 O 与切点 H，则 OH⊥AC，

又∵∠A=45°，

∴$AO=\sqrt{2}OH=3\sqrt{2}$cm，

∴AD=AO﹣DO=（$3\sqrt{2}$﹣3）cm；

（3）证明：如图 3，连接 EF，

∵OD=OF，

∴∠ODF=∠OFD，

∵DE 为直径，

∴∠ODF+∠DEF=90°，

∠DEC=∠DEF+∠CEF=90°，

∴∠CEF=∠ODF=∠OFD=∠CFG，

又∵∠FCG=∠ECF，

∴△CFG∽△CEF，

∴$\frac{CF}{CG}=\frac{CE}{CF}$，

∴$CF^2=CG\cdot CE$．

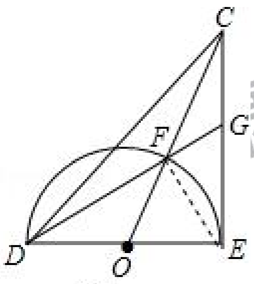


图3

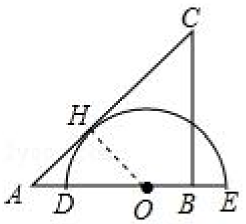


图2

点评：此题主要考查了切线的性质以及相似三角形的判定与性质、等腰直角三角形的性质等知识，根据题意得出△CFG∽△CEF是解题关键．

23．（2015•深圳）如图1，关于x的二次函数 $y=-x^2+bx+c$ 经过点A（﹣3，0），点C（0，3），点D为二次函数的顶点，DE为二次函数的对称轴，E在x轴上．

（1）求抛物线的解析式；

（2）DE上是否存在点P到AD的距离与到x轴的距离相等？若存在求出点P，若不存在请说明理由；

（3）如图2，DE的左侧抛物线上是否存在点F，使 $2S_{\triangle FBC}=3S_{\triangle EBC}$？若存在求出点F的坐标，若不存在请说明理由．

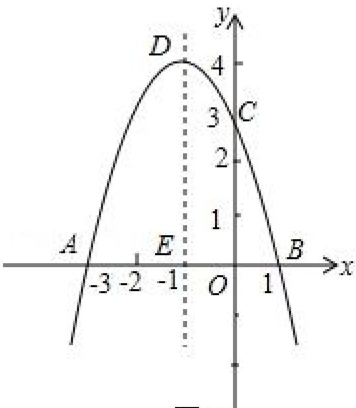


图1

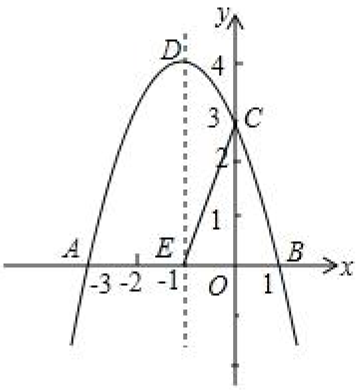


图2

考点：二次函数综合题．

专题：压轴题．

分析：（1）把A、C两点坐标代入可求得b、c，可求得抛物线解析式；

（2）当点P在∠DAB的平分线上时，过P作PM⊥AD，设出P点坐标，可表示出PM、PE，由角平分线的性质可得到PM=PE，可求得P点坐标；当点P在∠DAB外角平分线上时，同理可求得P点坐标；

（3）可先求得△FBC的面积，过F作FQ⊥x轴，交BC的延长线于Q，可求得FQ

的长，可设出 F 点坐标，表示出 B 点坐标，从而可表示出 FQ 的长，可求得 F 点坐标.

解答: 解：（1）∵二次函数 $y=-x^2+bx+c$ 经过点 A（﹣3，0），点 C（0，3），

∴$\begin{cases}c=3\\-9-3b+c=0\end{cases}$，

解得$\begin{cases}b=-2\\c=3\end{cases}$，

∴抛物线的解析式 $y=-x^2-2x+3$，

（2）存在，

当 P 在∠DAB 的平分线上时，如图 1，作 PM⊥AD，

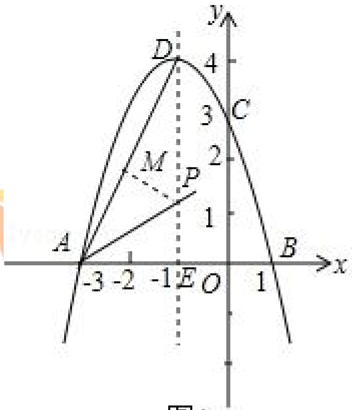


图1

设 P（﹣1，m），则 PM=PD•sin∠ADE=$\frac{\sqrt{5}}{5}$（4﹣m），PE=m，

∵PM=PE，

∴$\frac{\sqrt{5}}{5}$（4﹣m）=m，m=$\sqrt{5}$﹣1，

∴P 点坐标为（﹣1，$\sqrt{5}$﹣1）；

当 P 在∠DAB 的外角平分线上时，如图 2，作 PN⊥AD，

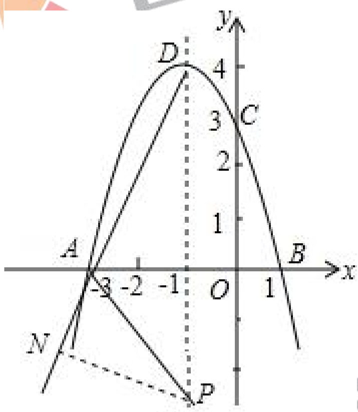


图2

设 P（﹣1，n），则 PN=PD•sin∠ADE=$\frac{\sqrt{5}}{5}$（4﹣n），PE=﹣n，

∵PM=PE，

$\therefore\frac{\sqrt{5}}{5}$（4 - n）= - n，n= - $\sqrt{5}$ - 1，

∴P 点坐标为（ - 1， - $\sqrt{5}$ - 1）；

综上可知存在满足条件的 P 点，其坐标为（ - 1，$\sqrt{5}$ - 1）或（ - 1， - $\sqrt{5}$ - 1）；

（3）解法 1：

∵抛物线的解析式 $y=-x^2-2x+3$，

∴B（1，0），

$\therefore S_{\triangle EBC}=\frac{1}{2}EB\bullet OC=3$，

$\because 2S_{\triangle FBC}=3S_{\triangle EBC}$，

$\therefore S_{\triangle FBC}=\frac{9}{2}$，

过 F 作 FQ⊥x 轴于点 H，交 BC 的延长线于 Q，过 F 作 FM⊥y 轴于点 M，如图 3，

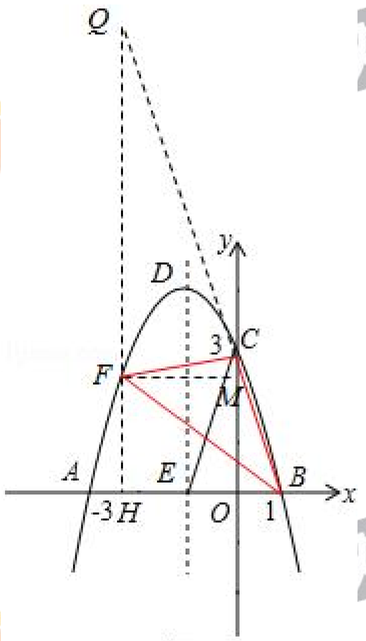


图3

$\because S_{\triangle FBC}=S_{\triangle BQH}-S_{\triangle BFH}-S_{\triangle CFQ}=\frac{1}{2}HB\bullet HQ-\frac{1}{2}BH\bullet HF-\frac{1}{2}QF\bullet FM=\frac{1}{2}BH（HQ-HF）-\frac{1}{2}QF\bullet FM=\frac{1}{2}BH\bullet QF-\frac{1}{2}QF\bullet FM=\frac{1}{2}QF\bullet（BH-FM）=\frac{1}{2}FQ\bullet OB=\frac{1}{2}FQ=\frac{9}{2}$，

∴FQ=9，

∵BC 的解析式为 $y=-3x+3$，

设 F（x_0，$-x_0^2-2x_0+3$），

$\therefore -3x_0+3+x_0^2+2x_0-3=9$，

解得：$x_0=\frac{1-\sqrt{37}}{2}$或$\frac{1+\sqrt{37}}{2}$（舍去），

∴点 F 的坐标是（$\frac{1-\sqrt{37}}{2}$，$\frac{3\sqrt{37}-15}{2}$）．

解法 2：
设点 F 的坐标为（x，$-x^2-2x-3$），过点 F 作 FM 垂直 y 轴于点 M，并与 BC 交于点 N，如图 4，

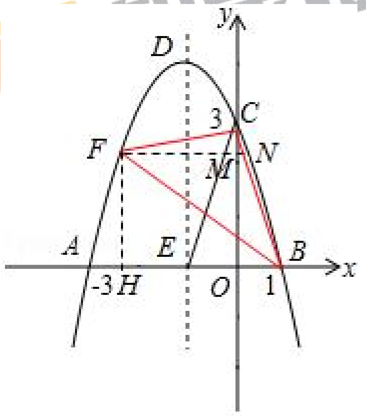


图4

$CM=CO-MO=3-(-x^2-2x-3)=x^2+2x$，

易得 $MN=\frac{1}{3}CM=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x$，

$\therefore FN=FM+MN=-x+\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x=\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{3}x$，

同解法 1 可求得 $S_{\triangle FBC}=\frac{9}{2}$，

即 $S_{\triangle FBC}=S_{\triangle CFN}+S_{\triangle FNB}=\frac{1}{2}FN\cdot CM+\frac{1}{2}FN\cdot MO=\frac{1}{2}FN\cdot CO=\frac{3}{2}\left(\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{3}x\right)=\frac{9}{2}$，

解得：$x_0=\frac{1-\sqrt{37}}{2}$或$\frac{1+\sqrt{37}}{2}$（舍去），

$\therefore$点 F 的坐标是（$\frac{1-\sqrt{37}}{2}$，$\frac{3\sqrt{37}-15}{2}$）．

点评：本题主要考查二次函数的综合应用，涉及待定系数法、角平分线的性质、三角函数、三角形面积等知识点．在（1）中注意待定系数法的应用步骤，在（2）中注意分点 P 在∠DAB 的角平分线上和在外角的平分线上两种情况，在（3）中求得 FQ 的长是解题的关键．本题所考查知识点较多，综合性很强，难度适中．

考点卡片

1．相反数

（1）相反数的概念：只有符号不同的两个数叫做互为相反数．

（2）相反数的意义：掌握相反数是成对出现的，不能单独存在，从数轴上看，除 0 外，互为相反数的两个数，它们分别在原点两旁且到原点距离相等．

（3）多重符号的化简：与“+”个数无关，有奇数个“﹣”号结果为负，有偶数个“﹣”号，结果为正．

（4）规律方法总结：求一个数的相反数的方法就是在这个数的前边添加“﹣”，如 a 的相反数是﹣a，m+n 的相反数是﹣（m+n），这时 m+n 是一个整体，在整体前面添负号时，要用小括号．

2．科学记数法—表示较大的数

（1）科学记数法：把一个大于 10 的数记成 $a\times10^n$ 的形式，其中 a 是整数数位只有一位的数，n 是正整数，这种记数法叫做科学记数法．【科学记数法形式：$a\times10^n$，其中 $1\le a<10$，n 为正整数．】

（2）规律方法总结：

①科学记数法中 a 的要求和 10 的指数 n 的表示规律为关键，由于 10 的指数比原来的整数位数少 1；按此规律，先数一下原数的整数位数，即可求出 10 的指数 n．

②记数法要求是大于 10 的数可用科学记数法表示，实质上绝对值大于 10 的负数同样可用此法表示，只是前面多一个负号．

3．实数的运算

（1）实数的运算和在有理数范围内一样，值得一提的是，实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算，又可以进行开方运算，其中正实数可以开平方．

（2）在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到有的顺序进行．

另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用．

【规律方法】实数运算的“三个关键”

1．运算法则：乘方和开方运算、幂的运算、指数（特别是负整数指数，0 指数）运算、根式运算、特殊三角函数值的计算以及绝对值的化简等．

2．运算顺序：先乘方，再乘除，后加减，有括号的先算括号里面的，在同一级运算中要从左到右依次运算，无论何种运算，都要注意先定符号后运算．

3．运算律的使用：使用运算律可以简化运算，提高运算速度和准确度．

4．合并同类项

（1）定义：把多项式中同类项合成一项，叫做合并同类项．

（2）合并同类项的法则：把同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变．

（3）合并同类项时要注意以下三点：

①要掌握同类项的概念，会辨别同类项，并准确地掌握判断同类项的两条标准：带有相同系数的代数项；字母和字母指数；

②明确合并同类项的含义是把多项式中的同类项合并成一项，经过合并同类项，式的项数会减少，达到化简多项式的目的；

③“合并”是指同类项的系数的相加，并把得到的结果作为新的系数，要保持同类项的字母和字母的指数不变.

5．规律型：图形的变化类

图形的变化类的规律题

首先应找出图形哪些部分发生了变化，是按照什么规律变化的，通过分析找到各部分的变化规律后直接利用规律求解．探寻规律要认真观察、仔细思考，善用联想来解决这类问题．

6．同底数幂的乘法

（1）同底数幂的乘法法则：同底数幂相乘，底数不变，指数相加．

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$（m，n 是正整数）

（2）推广：$a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$（m，n，p 都是正整数）

在应用同底数幂的乘法法则时，应注意：①底数必须相同，如 2^3 与 2^5，（a^2b^2）3 与（a^2b^2）4，（x﹣y）^{2} 与（x﹣y）^{3} 等；②a 可以是单项式，也可以是多项式；③按照运算性质，只有相乘时才是底数不变，指数相加．

（3）概括整合：同底数幂的乘法，是学校整式乘除运算的基础，是学好整式运算的关键．在运用时要抓住“同底数）这一关键点，同时注意，有的底数可能并不相同，这时可以适当变形为同底数幂．

7．幂的乘方与积的乘方

（1）幂的乘方法则：底数不变，指数相乘．

$(a^m)^n = a^{mn}$（m，n 是正整数）

注意：①幂的乘方的底数指的是幂的底数；②性质中“指数相乘”指的是幂的指数与乘方的指数相乘，这里注意与同底数幂的乘法中“指数相加”的区别．

（2）积的乘方法则：把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘．

$(ab)^n = a^n b^n$（n 是正整数）

注意：①因式是三个或三个以上积的乘方，法则仍适用；②运用时数字因数的乘方应根据乘方的意义，计算出最后的结果．

8．同底数幂的除法

同底数幂的除法法则：底数不变，指数相减．

$a^m \div a^n = a^{m-n}$（a≠0，m，n 是正整数，m＞n）

①底数 a≠0，因为 0 不能做除数；

②单独的一个字母，其指数是 1，而不是 0；

③应用同底数幂除法的法则时，底数 a 可是单项式，也可以是多项式，但必须明确底数是什么，指数是什么．

9．提公因式法与公式法的综合运用

提公因式法与公式法的综合运用．

10．零指数幂

零指数幂：$a^0 = 1$（a≠0）

由 $a^m \div a^m = 1$，$a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0$ 可推出 $a^0 = 1$（a≠0）

注意：$0^0 \neq 1$．

11．负整数指数幂

负整数指数幂：$a^{-p}=1ap$（$a\neq0$，p 为正整数）

注意：①$a\neq0$；

②计算负整数指数幂时，一定要根据负整数指数幂的意义计算，避免出现（－3）$^{-2}$=（－3）×（－2）的错误．

③当底数是分数时，只要把分子、分母颠倒，负指数就可变为正指数．

④在混合运算中，始终要注意运算的顺序．

12．一元一次方程的应用

（一）、一元一次方程解应用题的类型有：（1）探索规律型问题；（2）数字问题；（3）销售问题（利润=售价－进价，利润率=利润进价×100%）；（4）工程问题（①工作量=人均效率×人数×时间；②如果一件工作分几个阶段完成，那么各阶段的工作量的和=工作总量）；（5）行程问题（路程=速度×时间）；（6）等值变换问题；（7）和，差，倍，分问题；（8）分配问题；（9）比赛积分问题；（10）水流航行问题（顺水速度=静水速度+水流速度；逆水速度=静水速度－水流速度）．

（二）、利用方程解决实际问题的基本思路如下：首先审题找出题中的未知量和所有的已知量，直接设要求的未知量或间接设一关键的未知量为 x，然后用含 x 的式子表示相关的量，找出之间的相等关系列方程、求解、作答，即设、列、解、答．

列一元一次方程解应用题的五个步骤

1．审：仔细审题，确定已知量和未知量，找出它们之间的等量关系．

2．设：设未知数（x），根据实际情况，可设直接未知数（问什么设什么），也可设间接未知数．

3．列：根据等量关系列出方程．

4．解：解方程，求得未知数的值．

5．答：检验未知数的值是否正确，是否符合题意，完整地写出答句．

13．解分式方程

（1）解分式方程的步骤：①去分母；②求出整式方程的解；③检验；④得出结论．

（2）解分式方程时，去分母后所得整式方程的解有可能使原方程中的分母为 0，所以应如下检验：

①将整式方程的解代入最简公分母，如果最简公分母的值不为 0，则整式方程的解是原分式方程的解．

②将整式方程的解代入最简公分母，如果最简公分母的值为 0，则整式方程的解不是原分式方程的解．

所以解分式方程时，一定要检验．

14．在数轴上表示不等式的解集

用数轴表示不等式的解集时，要注意“两定”：

一是定界点，一般在数轴上只标出原点和界点即可．定边界点时要注意，点是实心还是空心，若边界点含于解集为实心点，不含于解集即为空心点；

二是定方向，定方向的原则是：“小于向左，大于向右”．

【规律方法】不等式解集的验证方法

某不等式求得的解集为 x＞a，其验证方法可以先将 a 代入原不等式，则两边相等，其次在 x＞a 的范围内取一个数代入原不等式，则原不等式成立．

15．解一元一次不等式

根据不等式的性质解一元一次不等式

基本操作方法与解一元一次方程基本相同，都有如下步骤：①去分母；②去括号；③移项；④合并同类项；⑤化系数为 1．

以上步骤中，只有①去分母和⑤化系数为 1 可能用到性质 3，即可能变不等号方向，其他都不会改变不等号方向．

注意：符号"≥"和"≤"分别比"＞"和"＜"各多了一层相等的含义，它们是不等号与等号合写形式．

16．反比例函数系数 k 的几何意义

比例系数 k 的几何意义

在反比例函数 y=xk 图象中任取一点，过这一个点向 x 轴和 y 轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值|k|．

在反比例函数的图象上任意一点象坐标轴作垂线，这一点和垂足以及坐标原点所构成的三角形的面积是 $\frac{1}{2}|k|$，且保持不变．

17．二次函数图象与系数的关系

二次函数 $y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）

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；IaI 还可以决定开口大小，IaI 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．

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

18．二次函数综合题

（1）二次函数图象与其他函数图象相结合问题

解决此类问题时，先根据给定的函数或函数图象判断出系数的符号，然后判断新的函数关系式中系数的符号，再根据系数与图象的位置关系判断出图象特征，则符合所有特征的图象即为正确选项．

（2）二次函数与方程、几何知识的综合应用

将函数知识与方程、几何知识有机地结合在一起．这类试题一般难度较大．解这类问题关键是善于将函数问题转化为方程问题，善于利用几何图形的有关性质、定理和二次函数的知识，并注意挖掘题目中的一些隐含条件．

（3）二次函数在实际生活中的应用题

从实际问题中分析变量之间的关系，建立二次函数模型．关键在于观察、分析、创建，建立直角坐标系下的二次函数图象，然后数形结合解决问题，需要我们注意的是自变量及函数的取值范围要使实际问题有意义．

19．全等三角形的判定与性质

（1）全等三角形的判定是结合全等三角形的性质证明线段和角相等的重要工具．在判定三角形全等时，关键是选择恰当的判定条件．

（2）在应用全等三角形的判定时，要注意三角形间的公共边和公共角，必要时添加适当辅助线构造三角形．

20．正方形的性质

（1）正方形的定义：有一组邻边相等并且有一个角是直角的平行四边形叫做正方形．

（2）正方形的性质

①正方形的四条边都相等，四个角都是直角；

②正方形的两条对角线相等，互相垂直平分，并且每条对角线平分一组对角；

③正方形具有四边形、平行四边形、矩形、菱形的一切性质．

④两条对角线将正方形分成四个全等的等腰直角三角形，同时，正方形又是轴对称图形，有四条对称轴．

21．圆周角定理

（1）圆周角的定义：顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角．

注意：圆周角必须满足两个条件：①定点在圆上．②角的两条边都与圆相交，二者缺一不可．

（2）圆周角定理：在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半．

推论：半圆（或直径）所对的圆周角是直角，90°的圆周角所对的弦是直径．

（3）在解圆的有关问题时，常常需要添加辅助线，构成直径所对的圆周角，这种基本技能技巧一定要掌握．

（4）注意：①圆周角和圆心角的转化可通过作圆的半径构造等腰三角形．利用等腰三角形的顶点和底角的关系进行转化．②圆周角和圆周角的转化可利用其“桥梁”－－－圆心角转化．③定理成立的条件是“同一条弧所对的”两种角，在运用定理时不要忽略了这个条件，把不同弧所对的圆周角与圆心角错当成同一条弧所对的圆周角和圆心角．

22．圆的综合题

圆的综合题．

23．作图—复杂作图

复杂作图是在五种基本作图的基础上进行作图，一般是结合了几何图形的性质和基本作图方法．

解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质，结合几何图形的基本性质把复杂作图拆解成基本作图，逐步操作．

24．轴对称图形

（1）轴对称图形的概念：

如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴，这时，我们也可以说这个图形关于这条直线（成轴）对称．

（2）轴对称图形是针对一个图形而言的，是一种具有特殊性质图形，被一条直线分割成的两部分沿着对称轴折叠时，互相重合；轴对称图形的对称轴可以是一条，也可以是多条甚至无数条．

（3）常见的轴对称图形：

等腰三角形，矩形，正方形，等腰梯形，圆等等．

25．翻折变换（折叠问题）

1、翻折变换（折叠问题）实质上就是轴对称变换．

2、折叠的性质：折叠是一种对称变换，它属于轴对称，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等.

3、在解决实际问题时，对于折叠较为复杂的问题可以实际操作图形的折叠，这样便于找到图形间的关系.首先清楚折叠和轴对称能够提供给我们隐含的并且可利用的条件．解题时，我们常常设要求的线段长为x，然后根据折叠和轴对称的性质用含x的代数式表示其他线段的长度，选择适当的直角三角形，运用勾股定理列出方程求出答案．我们运用方程解决时，应认真审题，设出正确的未知数.

26．中心对称图形

（1）定义

把一个图形绕某一点旋转180°，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，这个点叫做对称中心.

注意：中心对称图形和中心对称不同，中心对称是两个图形之间的关系，而中心对称图形是指一个图形自身的特点，这点应注意区分，它们性质相同，应用方法相同.

（2）常见的中心对称图形

平行四边形、圆形、正方形、长方形等等.

27．相似三角形的判定与性质

（1）相似三角形相似多边形的特殊情形，它沿袭相似多边形的定义，从对应边的比相等和对应角相等两方面下定义；反过来，两个三角形相似也有对应角相等，对应边的比相等.

（2）三角形相似的判定一直是中考考查的热点之一，在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形；或依据基本图形对图形进行分解、组合；或作辅助线构造相似三角形，判定三角形相似的方法有事可单独使用，有时需要综合运用，无论是单独使用还是综合运用，都要具备应有的条件方可.

28．特殊角的三角函数值

（1）特指30°、45°、60°角的各种三角函数值.

$\sin30°=\frac{1}{2}$； $\cos30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$； $\tan30°=\frac{\sqrt{3}}{3}$；

$\sin45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$； $\cos45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$； $\tan45°=1$；

$\sin60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$； $\cos60°=\frac{1}{2}$； $\tan60°=\sqrt{3}$；

（2）应用中要熟记特殊角的三角函数值，一是按值的变化规律去记，正弦逐渐增大，余弦逐渐减小，正切逐渐增大；二是按特殊直角三角形中各边特殊值规律去记.

（3）特殊角的三角函数值应用广泛，一是它可以当作数进行运算，二是具有三角函数的特点，在解直角三角形中应用较多.

29．解直角三角形的应用-仰角俯角问题

（1）概念：仰角是向上看的视线与水平线的夹角；俯角是向下看的视线与水平线的夹角.

（2）解决此类问题要了解角之间的关系，找到与已知和未知相关联的直角三角形，当图形中没有直角三角形时，要通过作高或垂线构造直角三角形，另当问题以一个实际问题的形式给出时，要善于读懂题意，把实际问题划归为直角三角形中边角关系问题加以解决.

30．简单组合体的三视图

（1）画简单组合体的三视图要循序渐进，通过仔细观察和想象，再画它的三视图．

（2）视图中每一个闭合的线框都表示物体上的一个平面，而相连的两个闭合线框常不在一个平面上．

（3）画物体的三视图的口诀为：

主、俯：长对正；

主、左：高平齐；

俯、左：宽相等．

31．用样本估计总体

用样本估计总体是统计的基本思想．

1、用样本的频率分布估计总体分布：

从一个总体得到一个包含大量数据的样本，我们很难从一个个数字中直接看出样本所包含的信息．这时，我们用频率分布直方图来表示相应样本的频率分布，从而去估计总体的分布情况．

2、用样本的数字特征估计总体的数字特征（主要数据有众数、中位数、平均数、标准差与方差 ）．

一般来说，用样本去估计总体时，样本越具有代表性、容量越大，这时对总体的估计也就越精确．

32．扇形统计图

（1）扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数．通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系．用整个圆的面积表示总数（单位 1），用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数．

（2）扇形图的特点：从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系．

（3）制作扇形图的步骤

①根据有关数据先算出各部分在总体中所占的百分数，再算出各部分圆心角的度数，公式是各部分扇形圆心角的度数=部分占总体的百分比×360°．____②按比例取适当半径画一个圆；按扇形圆心角的度数用量角器在圆内量出各个扇形的圆心角的度数；

④在各扇形内写上相应的名称及百分数，并用不同的标记把各扇形区分开来．

33．条形统计图

（1）定义：条形统计图是用线段长度表示数据，根据数量的多少画成长短不同的矩形直条，然后按顺序把这些直条排列起来．

（2）特点：从条形图可以很容易看出数据的大小，便于比较．

（3）制作条形图的一般步骤：

①根据图纸的大小，画出两条互相垂直的射线．

②在水平射线上，适当分配条形的位置，确定直条的宽度和间隔．

③在与水平射线垂直的射线上，根据数据大小的具体情况，确定单位长度表示多少．

④按照数据大小，画出长短不同的直条，并注明数量．

34．中位数

（1）中位数：

将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数．

如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数．

（2）中位数代表了这组数据值大小的“中点”，不易受极端值影响，但不能充分利用所有数据的信息．

（3）中位数仅与数据的排列位置有关，某些数据的移动对中位数没有影响，中位数可能出现在所给数据中也可能不在所给的数据中出现，当一组数据中的个别数据变动较大时，可用中位数描述其趋势．

35．众数

（1）一组数据中出现次数最多的数据叫做众数．

（2）求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据．

（3）众数不易受数据中极端值的影响．众数也是数据的一种代表数，反映了一组数据的集中程度，众数可作为描述一组数据集中趋势的量．．

36．列表法与树状图法

（1）当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时，我们常用列表的方式，列出所有可能的结果，再求出概率．

（2）列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，求出概率．

（3）列举法（树形图法）求概率的关键在于列举出所有可能的结果，列表法是一种，但当一个事件涉及三个或更多元素时，为不重不漏地列出所有可能的结果，通常采用树形图．

（4）树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合，依次列出，象树的枝丫形式，最末端的枝丫个数就是总的可能的结果 n．

（5）当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举．