**2014年北京市中考数学试题（word版含解析）**

**一、选择题（本题共32分，每小题4分）下面各题均有四个选项，其中只有一个．是符合题意的．**

1．（4分）（2014•北京）2的相反数是（　　）

A．2 B．﹣2 C．﹣菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】相反数．菁优网版权所有

【分析】根据相反数的概念作答即可．

【解答】解：根据相反数的定义可知：2的相反数是﹣2．

故选：B．

【点评】此题主要考查相反数的定义：只有符号相反的两个数互为相反数．0的相反数是其本身．

2．（4分）（2014•北京）据报道，某小区居民李先生改进用水设备，在十年内帮助他居住小区的居民累计节水300 000吨．将300 000用科学记数法表示应为（　　）

A．0.3×106 B．3×105 C．3×106 D．30×104

【考点】科学记数法—表示较大的数．菁优网版权所有

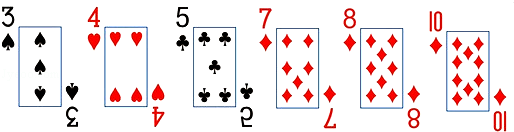
【分析】科学记数法的表示形式为a×10n的形式，其中1≤|a|＜10，n为整数．确定n的值时，要看把原数变成a时，小数点移动了多少位，n的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．

【解答】解：300 000=3×105，

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×10n的形式，其中1≤|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．（4分）（2014•北京）如图，有6张扑克牌，从中随机抽取一张，点数为偶数的概率是（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】概率公式．菁优网版权所有

【分析】由有6张扑克牌，从中随机抽取一张，点数为偶数的有3种情况，直接利用概率公式求解即可求得答案．

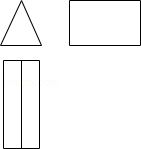
【解答】解：∵有6张扑克牌，从中随机抽取一张，点数为偶数的有3种情况，

∴从中随机抽取一张，点数为偶数的概率是：菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

故选：D．

【点评】此题考查了概率公式的应用．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

4．（4分）（2014•北京）如图是几何体的三视图，该几何体是（　　）



A．圆锥 B．圆柱 C．正三棱柱 D．正三棱锥

【考点】由三视图判断几何体．菁优网版权所有

【分析】如图：该几何体的俯视图与左视图均为矩形，主视图为三角形，易得出该几何体的形状．

【解答】解：该几何体的左视图为矩形，俯视图亦为矩形，主视图是一个三角形，

则可得出该几何体为三棱柱．

故选：C．

【点评】本题是个简单题，主要考查的是三视图的相关知识，解得此题时要有丰富的空间想象力．

5．（4分）（2014•北京）某篮球队12名队员的年龄如表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 年龄（岁） | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 人数 | 5 | 4 | 1 | 2 |

则这12名队员年龄的众数和平均数分别是（　　）

A．18，19 B．19，19 C．18，19.5 D．19，19.5

【考点】众数；加权平均数．菁优网版权所有

【分析】根据众数及平均数的概念求解．

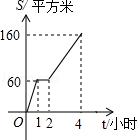
【解答】解：年龄为18岁的队员人数最多，众数是18；

平均数=菁优网-jyeoo=19．

故选：A．

【点评】本题考查了众数及平均数的知识，掌握众数及平均数的定义是解题关键．

6．（4分）（2014•北京）园林队在某公园进行绿化，中间休息了一段时间．已知绿化面积S（单位：平方米）与工作时间t（单位：小时）的函数关系的图象如图，则休息后园林队每小时绿化面积为（　　）



A．40平方米 B．50平方米 C．80平方米 D．100平方米

【考点】函数的图象．菁优网版权所有

【分析】根据图象可得，休息后园林队2小时绿化面积为160﹣60=100平方米，然后可得绿化速度．

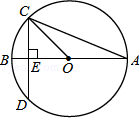
【解答】解：根据图象可得，休息后园林队2小时绿化面积为160﹣60=100平方米，

每小时绿化面积为100÷2=50（平方米）．

故选：B．

【点评】此题主要考查了函数图象，关键是正确理解题意，从图象中找出正确信息．

7．（4分）（2015•安顺）如图，⊙O的直径AB垂直于弦CD，垂足为E，∠A=22.5°，OC=4，CD的长为（　　）



A．2菁优网-jyeoo B．4 C．4菁优网-jyeoo D．8

【考点】垂径定理；等腰直角三角形；圆周角定理．菁优网版权所有

【分析】根据圆周角定理得∠BOC=2∠A=45°，由于⊙O的直径AB垂直于弦CD，根据垂径定理得CE=DE，且可判断△OCE为等腰直角三角形，所以CE=菁优网-jyeooOC=2菁优网-jyeoo，然后利用CD=2CE进行计算．

【解答】解：∵∠A=22.5°，

∴∠BOC=2∠A=45°，

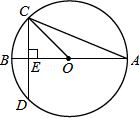
∵⊙O的直径AB垂直于弦CD，

∴CE=DE，△OCE为等腰直角三角形，

∴CE=菁优网-jyeooOC=2菁优网-jyeoo，

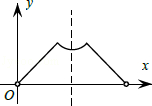
∴CD=2CE=4菁优网-jyeoo．

故选：C．



【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．也考查了等腰直角三角形的性质和垂径定理．

8．（4分）（2014•北京）已知点A为某封闭图形边界上一定点，动点P从点A出发，沿其边界顺时针匀速运动一周．设点P运动的时间为x，线段AP的长为y．表示y与x的函数关系的图象大致如图，则该封闭图形可能是（　　）



A． B．菁优网：http://www.jyeoo.com C． D．

【考点】动点问题的函数图象．菁优网版权所有

【专题】压轴题．

【分析】根据等边三角形，菱形，正方形，圆的性质，分析得到y随x的增大的变化关系，然后选择答案即可．

【解答】解：A、等边三角形，点P在开始与结束的两边上直线变化，

在点A的对边上时，设等边三角形的边长为a，

则y=菁优网-jyeoo（a＜x＜2a），符合题干图象；

B、菱形，点P在开始与结束的两边上直线变化，

在另两边上时，都是先变速减小，再变速增加，题干图象不符合；

C、正方形，点P在开始与结束的两边上直线变化，

在另两边上，先变速增加至∠A的对角顶点，再变速减小至另一顶点，题干图象不符合；

D、圆，AP的长度，先变速增加至AP为直径，然后再变速减小至点P回到点A，题干图象不符合．

故选：A．

【点评】本题考查了动点问题函数图象，熟练掌握等边三角形，菱形，正方形以及圆的性质，理清点P在各边时AP的长度的变化情况是解题的关键．

**二、填空题（本题共16分，每小题4分）**

9．（4分）（2014•北京）分解因式：ax4﹣9ay2=　a（x2﹣3y）（x2+3y）　．

【考点】提公因式法与公式法的综合运用．菁优网版权所有

【专题】因式分解．

【分析】首先提取公因式a，进而利用平方差公式进行分解即可．

【解答】解：ax4﹣9ay2=a（x4﹣9y2）=a（x2﹣3y）（x2+3y）．

故答案为：a（x2﹣3y）（x2+3y）．

【点评】此题主要考查了提公因式法与公式法的综合运用，正确利用平方差公式是解题关键．

10．（4分）（2014•北京）在某一时刻，测得一根高为1.8m的竹竿的影长为3m，同时测得一根旗杆的影长为25m，那么这根旗杆的高度为　15　m．

【考点】相似三角形的应用．菁优网版权所有

【分析】根据同时同地物高与影长成正比列式计算即可得解．

【解答】解：设旗杆高度为x米，

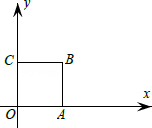
由题意得，菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

解得x=15．

故答案为：15．

【点评】本题考查了相似三角形的应用，主要利用了同时同地物高与影长成正比，需熟记．

11．（4分）（2014•北京）如图，在平面直角坐标系xOy中，正方形OABC的边长为2．写出一个函数y=菁优网-jyeoo （k≠0），使它的图象与正方形OABC有公共点，这个函数的表达式为　y=菁优网-jyeoo，y=菁优网-jyeoo（0＜k≤4）（答案不唯一）　．



【考点】反比例函数图象上点的坐标特征．菁优网版权所有

【专题】开放型．

【分析】先根据正方形的性质得到B点坐标为（2，2），然后根据反比例函数图象上点的坐标特征求出过B点的反比例函数解析式即可．

【解答】解：∵正方形OABC的边长为2，

∴B点坐标为（2，2），

当函数y=菁优网-jyeoo （k≠0）过B点时，k=2×2=4，

∴满足条件的一个反比例函数解析式为y=菁优网-jyeoo．

故答案为：y=菁优网-jyeoo，y=菁优网-jyeoo（0＜k≤4）（答案不唯一）．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征：反比例函数y=菁优网-jyeoo（k为常数，k≠0）的图象是双曲线，图象上的点（x，y）的横纵坐标的积是定值k，即xy=k．

12．（4分）（2014•北京）在平面直角坐标系xOy中，对于点P（x，y），我们把点P′（﹣y+1，x+1）叫做点P伴随点．已知点A1的伴随点为A2，点A2的伴随点为A3，点A3的伴随点为A4，…，这样依次得到点A1，A2，A3，…，An，…．若点A1的坐标为（3，1），则点A3的坐标为　（﹣3，1）　，点A2014的坐标为　（0，4）　；若点A1的坐标为（a，b），对于任意的正整数n，点An均在x轴上方，则a，b应满足的条件为　﹣1＜a＜1且0＜b＜2　．

【考点】规律型：点的坐标．菁优网版权所有

【专题】压轴题；新定义；探究型．

【分析】根据“伴随点”的定义依次求出各点，不难发现，每4个点为一个循环组依次循环，用2014除以4，根据商和余数的情况确定点A2014的坐标即可；再写出点A1（a，b）的“伴随点”，然后根据x轴上方的点的纵坐标大于0列出不等式组求解即可．

【解答】解：∵A1的坐标为（3，1），

∴A2（0，4），A3（﹣3，1），A4（0，﹣2），A5（3，1），

…，

依此类推，每4个点为一个循环组依次循环，

∵2014÷4=503余2，

∴点A2014的坐标与A2的坐标相同，为（0，4）；

∵点A1的坐标为（a，b），

∴A2（﹣b+1，a+1），A3（﹣a，﹣b+2），A4（b﹣1，﹣a+1），A5（a，b），

…，

依此类推，每4个点为一个循环组依次循环，

∵对于任意的正整数n，点An均在x轴上方，

∴菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

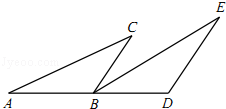
解得﹣1＜a＜1，0＜b＜2．

故答案为：（﹣3，1），（0，4）；﹣1＜a＜1且0＜b＜2．

【点评】本题是对点的变化规律的考查，读懂题目信息，理解“伴随点”的定义并求出每4个点为一个循环组依次循环是解题的关键，也是本题的难点．

**三、解答题（本题共30分，每小题5分）**

13．（5分）（2014•北京）如图，点B在线段AD上，BC∥DE，AB=ED，BC=DB．求证：∠A=∠E．



【考点】全等三角形的判定与性质．菁优网版权所有

【专题】证明题．

【分析】由全等三角形的判定定理SAS证得△ABC≌△EDB，则对应角相等：∠A=∠E．

【解答】证明：如图，∵BC∥DE，

∴∠ABC=∠BDE．

在△ABC与△EDB中，

菁优网-jyeoo

∴△ABC≌△EDB（SAS），

∴∠A=∠E．

【点评】本题考查了全等三角形的判定与性质．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．

14．（5分）（2014•北京）计算：（6﹣π）0+（﹣菁优网-jyeoo）﹣1﹣3tan30°+|﹣菁优网-jyeoo|

【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．菁优网版权所有

【分析】本题涉及零指数幂、负整指数幂、特殊角的三角函数值、二次根式化简四个考点．针对每个考点分别进行计算，然后根据实数的运算法则求得计算结果．

【解答】解：原式=1﹣5﹣菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo

=﹣4．

【点评】本题考查实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型．解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值，熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算．

15．（5分）（2014•北京）解不等式菁优网-jyeoox﹣1≤菁优网-jyeoox﹣菁优网-jyeoo，并把它的解集在数轴上表示出来．

菁优网：http://www.jyeoo.com

【考点】解一元一次不等式；在数轴上表示不等式的解集．菁优网版权所有

【分析】去分母、去括号，移项、合并同类项，系数化成1即可求解．

【解答】解：去分母，得：3x﹣6≤4x﹣3，

移项，得：3x﹣4x≤6﹣3，

合并同类项，得：﹣x≤3，

系数化成1得：x≥﹣3．

则解集在数轴上表示出来为：

菁优网：http://www.jyeoo.com．

【点评】本题考查了解简单不等式的能力，解答这类题学生往往在解题时不注意移项要改变符号这一点而出错．

解不等式要依据不等式的基本性质：

（1）不等式的两边同时加上或减去同一个数或整式不等号的方向不变；

（2）不等式的两边同时乘以或除以同一个正数不等号的方向不变；

（3）不等式的两边同时乘以或除以同一个负数不等号的方向改变．

16．（5分）（2014•北京）已知x﹣y=菁优网-jyeoo，求代数式（x+1）2﹣2x+y（y﹣2x）的值．

【考点】整式的混合运算—化简求值．菁优网版权所有

【分析】先把代数式计算，进一步化简，再整体代入x﹣y=菁优网-jyeoo，求得数值即可．

【解答】解：∵x﹣y=菁优网-jyeoo，

∴（x+1）2﹣2x+y（y﹣2x）

=x2+2x+1﹣2x+y2﹣2xy

=x2+y2﹣2xy+1

=（x﹣y）2+1

=（菁优网-jyeoo）2+1

=3+1

=4．

【点评】此题考查整式的混合运算与化简求值，注意先化简，再整体代入求值．

17．（5分）（2014•北京）已知关于x的方程mx2﹣（m+2）x+2=0（m≠0）．

（1）求证：方程总有两个实数根；

（2）若方程的两个实数根都是整数，求正整数m的值．

【考点】根的判别式．菁优网版权所有

【专题】计算题．

【分析】（1）先计算判别式的值得到△=（m+2）2﹣4m×2=（m﹣2）2，再根据非负数的值得到△≥0，然后根据判别式的意义得到方程总有两个实数根；

（2）利用因式分解法解方程得到x1=1，x2=菁优网-jyeoo，然后利用整数的整除性确定正整数m的值．

【解答】（1）证明：∵m≠0，

△=（m+2）2﹣4m×2

=m2﹣4m+4

=（m﹣2）2，

而（m﹣2）2≥0，即△≥0，

∴方程总有两个实数根；

（2）解：（x﹣1）（mx﹣2）=0，

x﹣1=0或mx﹣2=0，

∴x1=1，x2=菁优网-jyeoo，

当m为正整数1或2时，x2为整数，

即方程的两个实数根都是整数，

∴正整数m的值为1或2．

【点评】本题考查了一元二次方程ax2+bx+c=0（a≠0）的根的判别式△=b2﹣4ac：当△＞0，方程有两个不相等的实数根；当△=0，方程有两个相等的实数根；当△＜0，方程没有实数根．

18．（5分）（2014•北京）列方程或方程组解应用题：

小马自驾私家车从A地到B地，驾驶原来的燃油汽车所需油费108元，驾驶新购买的纯电动车所需电费27元，已知每行驶1千米，原来的燃油汽车所需的油费比新购买的纯电动汽车所需的电费多0.54元，求新购买的纯电动汽车每行驶1千米所需的电费．

【考点】分式方程的应用．菁优网版权所有

【分析】设新购买的纯电动汽车每行驶1千米所需的电费为x元，则原来的燃油汽车所需的油费为（x+0.54）元，根据驾驶原来的燃油汽车所需油费108元，驾驶新购买的纯电动车所需电费27元，所行的路程相等列出方程解决问题．

【解答】解：设新购买的纯电动汽车每行驶1千米所需的电费为x元，则原来的燃油汽车所需的油费为（x+0.54）元，由题意得

菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

解得：x=0.18

经检验x=0.18为原方程的解

答：纯电动汽车每行驶1千米所需的电费为0.18元．

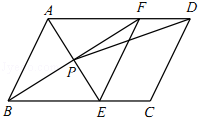
【点评】此题考查分式方程的应用，找出题目蕴含的数量关系，列出方程解决问题．

**四、解答题（本题共20分，每小题5分）**

19．（5分）（2014•北京）如图，在▱ABCD中，AE平分∠BAD，交BC于点E，BF平分∠ABC，交AD于点F，AE与BF交于点P，连接EF，PD．

（1）求证：四边形ABEF是菱形；

（2）若AB=4，AD=6，∠ABC=60°，求tan∠ADP的值．



【考点】菱形的判定；平行四边形的性质；解直角三角形．菁优网版权所有

【分析】（1）根据平行四边形和角平分线的性质可得AB=BE，AB=AF，AF=BE，从而证明四边形ABEF是菱形；

（2）作PH⊥AD于H，根据四边形ABEF是菱形，∠ABC=60°，AB=4，得到AB=AF=4，∠ABF=∠ADB=30°，AP⊥BF，从而得到PH=菁优网-jyeoo，DH=5，然后利用锐角三角函数的定义求解即可．

【解答】（1）证明：∵四边形ABCD是平行四边形，

∴AD∥BC．

∴∠DAE=∠AEB．

∵AE是角平分线，

∴∠DAE=∠BAE．

∴∠BAE=∠AEB．

∴AB=BE．

同理AB=AF．

∴AF=BE．

∴四边形ABEF是平行四边形．

∵AB=BE，

∴四边形ABEF是菱形．

（2）解：作PH⊥AD于H，

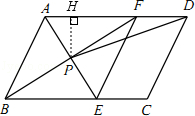
∵四边形ABEF是菱形，∠ABC=60°，AB=4，

∴AB=AF=4，∠ABF=∠AFB=30°，AP⊥BF，

∴AP=菁优网-jyeooAB=2，

∴PH=菁优网-jyeoo，DH=5，

∴tan∠ADP=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查了菱形的判定及平行四边形的性质，解题的关键是牢记菱形的几个判定定理，难度不大．

20．（5分）（2014•北京）根据某研究院公布的2009～2013年我国成年国民阅读调查报告的部分相关数据，绘制的统计图表如下：

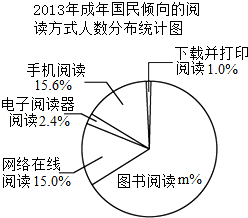
|  |  |
| --- | --- |
| 2009～2013年成年国民  年人均阅读图书数量统计表 | |
| 年份 | 年人均阅读图书数量（本） |
| 2009 | 3.88 |
| 2010 | 4.12 |
| 2011 | 4.35 |
| 2012 | 4.56 |
| 2013 | 4.78 |

根据以上信息解答下列问题：

（1）直接写出扇形统计图中m的值；

（2）从2009到2013年，成年国民年人均阅读图书的数量每年增长的幅度近似相等，估算2014年成年国民年人均阅读图书的数量约为　5　本；

（3）2013年某小区倾向图书阅读的成年国民有990人，若该小区2014年与2013年成年国民的人数基本持平，估算2014年该小区成年国民阅读图书的总数量约为　4950　本．



【考点】扇形统计图；用样本估计总体；统计表．菁优网版权所有

【分析】（1）1直接减去个部分的百分数即可；

（2）直接利用从2009到2013年平均增长数量，求出即可；

（3）根据（2）的结果直接计算．

【解答】解：（1）m%=1﹣1.0%﹣15.6%﹣2.4%﹣15.0%=66%，

∴m=66．

（2）∵年平均增长幅度为（4.78﹣3.88）÷4=0.225（本），

∴2014年的阅读量为：4.78+0.225≈5（本）；

故答案为：5；

（3）2014年该小区成年国民阅读图书的总数量约为：990×5=4950（本）．

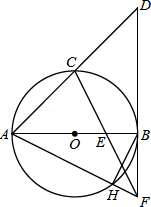
故答案为：4950．

【点评】本题考查了扇形统计图，能从图表中找到相关信息并加以利用是解题的关键．

21．（5分）（2014•北京）如图，AB是⊙O的直径，C是菁优网-jyeoo的中点，⊙O的切线BD交AC的延长线于点D，E是OB的中点，CE的延长线交切线BD于点F，AF交⊙O于点H，连接BH．

（1）求证：AC=CD；

（2）若OB=2，求BH的长．



【考点】切线的性质；全等三角形的判定与性质；勾股定理．菁优网版权所有

【分析】（1）连接OC，由C是菁优网-jyeoo的中点，AB是⊙O的直径，则CO⊥AB，再由BD是⊙O的切线，得BD⊥AB，从而得出OC∥BD，即可证明AC=CD；

（2）根据点E是OB的中点，得OE=BE，可证明△COE≌△FBE（ASA），则BF=CO，即可得出BF=2，由勾股定理得出AF=菁优网-jyeoo，由AB是直径，得BH⊥AF，可证明△ABF∽△BHF，即可得出BH的长．

【解答】（1）证明：连接OC，

∵C是菁优网-jyeoo的中点，AB是⊙O的直径，

∴CO⊥AB，

∵BD是⊙O的切线，

∴BD⊥AB，

∴OC∥BD，

∵OA=OB，

∴AC=CD；

（2）解：∵E是OB的中点，

∴OE=BE，

在△COE和△FBE中，

菁优网-jyeoo，

∴△COE≌△FBE（ASA），

∴BF=CO，

∵OB=2，

∴BF=2，

∴AF=菁优网-jyeoo=2菁优网-jyeoo，

∵AB是直径，

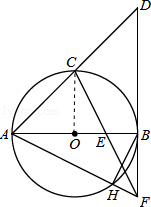
∴BH⊥AF，

∴△ABF∽△BHF，

∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∴AB•BF=AF•BH，

∴BH=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查了切线的性质以及全等三角形的判定和性质、勾股定理，是中档题，难度不大．

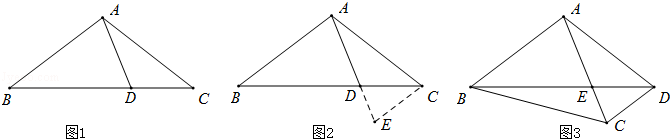
22．（5分）（2014•北京）阅读下面材料：小腾遇到这样一个问题：如图1，在△ABC中，点D在线段BC上，∠BAD=75°，∠CAD=30°，AD=2，BD=2DC，求AC的长．

小腾发现，过点C作CE∥AB，交AD的延长线于点E，通过构造△ACE，经过推理和计算能够使问题得到解决（如图 2）．

请回答：∠ACE的度数为　75°　，AC的长为　3　．

参考小腾思考问题的方法，解决问题：

如图 3，在四边形 ABCD中，∠BAC=90°，∠CAD=30°，∠ADC=75°，AC与BD交于点E，AE=2，BE=2ED，求BC的长．



【考点】相似三角形的判定与性质；勾股定理；解直角三角形．菁优网版权所有

【专题】阅读型．

【分析】根据相似的三角形的判定与性质，可得菁优网-jyeoo=2，根据等腰三角形的判定，可得AE=AC，根据正切函数，可得DF的长，根据直角三角形的性质，可得AB与DF的关系，根据勾股定理，可得答案．

【解答】解：∠ABC+∠ACB=∠ECD+∠ACB=∠ACE=180°﹣75°﹣30°=75°，

∠E=75°，BD=2DC，

∴AD=2DE，

AE=AD+DE=3，

∴AC=AE=3，

∠ACE=75°，AC的长为3．

过点D作DF⊥AC于点F．

∵∠BAC=90°=∠DFA，

∴AB∥DF，

∴△ABE∽△FDE，

∴菁优网-jyeoo=2，

∴EF=1，AB=2DF．

在△ACD中，∠CAD=30°，∠ADC=75°，

∴∠ACD=75°，AC=AD．

∵DF⊥AC，

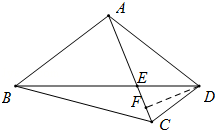
∴∠AFD=90°，

在△AFD中，AF=2+1=3，∠FAD=30°，

∴DF=AFtan30°=菁优网-jyeoo，AD=2DF=2菁优网-jyeoo．

∴AC=AD=2菁优网-jyeoo，AB=2DF=2菁优网-jyeoo．

∴BC=菁优网-jyeoo=2菁优网-jyeoo．



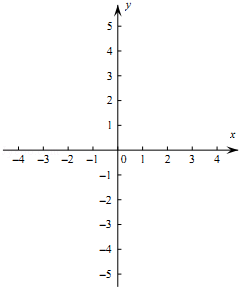
【点评】本题考查了相似三角形的判定与性质，利用了相似三角形的判定与性质，直角三角形的性质，勾股定理．

**五、解答题（本题共22分，第23题7分，第24题7分，第25题8分）**

23．（7分）（2014•北京）在平面直角坐标系xOy中，抛物线y=2x2+mx+n经过点A（0，﹣2），B（3，4）．

（1）求抛物线的表达式及对称轴；

（2）设点B关于原点的对称点为C，点D是抛物线对称轴上一动点，且点D纵坐标为t，记抛物线在A，B之间的部分为图象G（包含A，B两点）．若直线CD 与图象G有公共点，结合函数图象，求点D纵坐标t的取值范围．



【考点】待定系数法求二次函数解析式；待定系数法求一次函数解析式；二次函数的最值．菁优网版权所有

【分析】（1）将A与B坐标代入抛物线解析式求出m与n的值，确定出抛物线解析式，求出对称轴即可；

（2）由题意确定出C坐标，以及二次函数的最小值，确定出D纵坐标的最小值，求出直线BC解析式，令x=1求出y的值，即可确定出t的范围．

【解答】解：（1）∵抛物线y=2x2+mx+n经过点A（0，﹣2），B（3，4），

代入得：菁优网-jyeoo，

解得：菁优网-jyeoo，

∴抛物线解析式为y=2x2﹣4x﹣2，对称轴为直线x=1；

（2）由题意得：C（﹣3，﹣4），二次函数y=2x2﹣4x﹣2的最小值为﹣4，

由函数图象得出D纵坐标最小值为﹣4，

设直线BC解析式为y=kx+b，

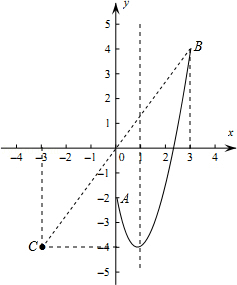
将B与C坐标代入得：菁优网-jyeoo，

解得：k=菁优网-jyeoo，b=0，

∴直线BC解析式为y=菁优网-jyeoox，

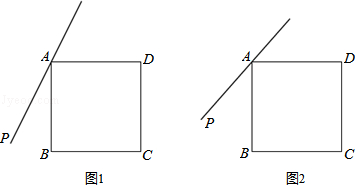
当x=1时，y=菁优网-jyeoo，

则t的范围为﹣4≤t≤菁优网-jyeoo．



【点评】此题考查了待定系数法求二次函数解析式，待定系数法求一次函数解析式，以及函数的最值，熟练掌握待定系数法是解本题的关键．

24．（7分）（2014•北京）在正方形ABCD外侧作直线AP，点B关于直线AP的对称点为E，连接BE，DE，其中DE交直线AP于点F．



（1）依题意补全图1；

（2）若∠PAB=20°，求∠ADF的度数；

（3）如图2，若45°＜∠PAB＜90°，用等式表示线段AB，FE，FD之间的数量关系，并证明．

【考点】四边形综合题．菁优网版权所有

【专题】压轴题．

【分析】（1）根据题意直接画出图形得出即可；

（2）利用对称的性质以及等角对等边进而得出答案；

（3）由轴对称的性质可得：EF=BF，AE=AB=AD，∠ABF=∠AEF=∠ADF，进而利用勾股定理得出答案．

【解答】解：（1）如图1所示：

（2）如图2，连接AE，

则∠PAB=∠PAE=20°，AE=AB=AD，

∵四边形ABCD是正方形，

∴∠BAD=90°，

∴∠EAP=∠BAP=20°，

∴∠EAD=130°，

∴∠ADF=菁优网-jyeoo=25°；

（3）如图3，连接AE、BF、BD，

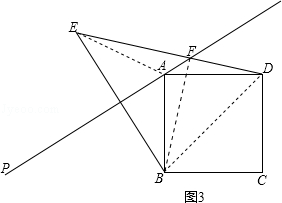
由轴对称的性质可得：EF=BF，AE=AB=AD，

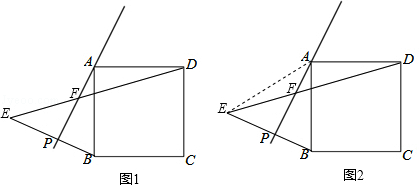
∠ABF=∠AEF=∠ADF，

∴∠BFD=∠BAD=90°，

∴BF2+FD2=BD2，

∴EF2+FD2=2AB2．





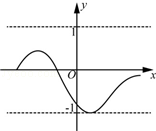
【点评】此题主要考查了正方形的性质以及勾股定理和等腰三角形的性质等知识，利用轴对称的性质得出对应边相等是解题关键．

25．（8分）（2014•北京）对某一个函数给出如下定义：若存在实数M＞0，对于任意的函数值y，都满足﹣M≤y≤M，则称这个函数是有界函数，在所有满足条件的M中，其最小值称为这个函数的边界值．例如，如图中的函数是有界函数，其边界值是1．

（1）分别判断函数 y=菁优网-jyeoo（x＞0）和y=x+1（﹣4≤x≤2）是不是有界函数？若是有界函数，求其边界值；

（2）若函数y=﹣x+1（a≤x≤b，b＞a）的边界值是2，且这个函数的最大值也是2，求b的取值范围；

（3）将函数 y=x2（﹣1≤x≤m，m≥0）的图象向下平移m个单位，得到的函数的边界值是t，当m在什么范围时，满足菁优网-jyeoo≤t≤1？



【考点】二次函数综合题．菁优网版权所有

【专题】代数综合题；压轴题．

【分析】（1）根据有界函数的定义和函数的边界值的定义进行答题；

（2）根据函数的增减性、边界值确定a=﹣1；然后由“函数的最大值也是2”来求b的取值范围；

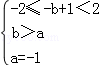
（3）需要分类讨论：m＜1和m≥1两种情况．由函数解析式得到该函数图象过点（﹣1，1）、（0，0），根据平移的性质得到这两点平移后的坐标分别是（﹣1，1﹣m）、（0，﹣m）；最后由函数边界值的定义列出不等式菁优网-jyeoo≤1﹣m≤1或﹣1≤﹣m≤﹣菁优网-jyeoo，易求m取值范围：0≤m≤菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo≤m≤1．

【解答】解：（1）根据有界函数的定义知，函数y=菁优网-jyeoo（x＞0）不是有界函数．

y=x+1（﹣4≤x≤2）是有界函数．边界值为：2+1=3；

（2）∵函数y=﹣x+1的图象是y随x的增大而减小，

∴当x=a时，y=﹣a+1=2，则a=﹣1

当x=b时，y=﹣b+1．则，

∴﹣1＜b≤3；

（3）若m＞1，函数向下平移m个单位后，x=0时，函数值小于﹣1，此时函数的边界t＞1，与题意不符，故m≤1．

当x=﹣1时，y=1 即过点（﹣1，1）

当x=0时，y最小=0，即过点（0，0），

都向下平移m个单位，则

（﹣1，1﹣m）、（0，﹣m）

菁优网-jyeoo≤1﹣m≤1或﹣1≤﹣m≤﹣菁优网-jyeoo，

∴0≤m≤菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo≤m≤1．

【点评】本题考查了二次函数综合题型．掌握“有界函数”和“有界函数的边界值”的定义是解题的关键．

**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×10n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×10n，其中1≤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．整式的混合运算—化简求值**

先按运算顺序把整式化简，再把对应字母的值代入求整式的值．

有乘方、乘除的混合运算中，要按照先乘方后乘除的顺序运算，其运算顺序和有理数的混合运算顺序相似．

**5．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．

**6．零指数幂**

零指数幂：a0=1（a≠0）

由am÷am=1，am÷am=am﹣m=a0可推出a0=1（a≠0）

注意：00≠1．

**7．负整数指数幂**

负整数指数幂：a﹣p=1ap（a≠0，p为正整数）

注意：①a≠0；

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．

**8．根的判别式**

利用一元二次方程根的判别式（△=b2﹣4ac）判断方程的根的情况．

一元二次方程ax2+bx+c=0（a≠0）的根与△=b2﹣4ac有如下关系：

①当△＞0时，方程有两个不相等的两个实数根；

②当△=0时，方程有两个相等的两个实数根；

③当△＜0时，方程无实数根．

上面的结论反过来也成立．

**9．分式方程的应用**

1、列分式方程解应用题的一般步骤：设、列、解、验、答．

必须严格按照这5步进行做题，规范解题步骤，另外还要注意完整性：如设和答叙述要完整，要写出单位等．

2、要掌握常见问题中的基本关系，如行程问题：速度=路程时间；工作量问题：工作效率=工作量工作时间

等等．

列分式方程解应用题一定要审清题意，找相等关系是着眼点，要学会分析题意，提高理解能力．

**10．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．

**11．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．

**12．规律型：点的坐标**

规律型：点的坐标．

**13．函数的图象**

函数的图象定义

对于一个函数，如果把自变量与函数的每一对对应值分别作为点的横、纵坐标，那么坐标平面内由这些点组成的图形就是这个函数的图象．

注意：①函数图形上的任意点（x，y）都满足其函数的解析式；②满足解析式的任意一对x、y的值，所对应的点一定在函数图象上；③判断点P（x，y）是否在函数图象上的方法是：将点P（x，y）的x、y的值代入函数的解析式，若能满足函数的解析式，这个点就在函数的图象上；如果不满足函数的解析式，这个点就不在函数的图象上．．

**14．动点问题的函数图象**

函数图象是典型的数形结合，图象应用信息广泛，通过看图获取信息，不仅可以解决生活中的实际问题，还可以提高分析问题、解决问题的能力．

用图象解决问题时，要理清图象的含义即会识图．

**15．待定系数法求一次函数解析式**

待定系数法求一次函数解析式一般步骤是：

（1）先设出函数的一般形式，如求一次函数的解析式时，先设y=kx+b；

（2）将自变量x的值及与它对应的函数值y的值代入所设的解析式，得到关于待定系数的方程或方程组；

（3）解方程或方程组，求出待定系数的值，进而写出函数解析式．

注意：求正比例函数，只要一对x，y的值就可以，因为它只有一个待定系数；而求一次函数y=kx+b，则需要两组x，y的值．

**16．反比例函数图象上点的坐标特征**

反比例函数y=k/x（k为常数，k≠0）的图象是双曲线，

①图象上的点（x，y）的横纵坐标的积是定值k，即xy=k；

②双曲线是关于原点对称的，两个分支上的点也是关于原点对称；

③在y=k/x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|．

**17．二次函数的最值**

（1）当a＞0时，抛物线在对称轴左侧，y随x的增大而减少；在对称轴右侧，y随x的增大而增大，因为图象有最低点，所以函数有最小值，当x=菁优网-jyeoo时，y=菁优网-jyeoo．

（2）当a＜0时，抛物线在对称轴左侧，y随x的增大而增大；在对称轴右侧，y随x的增大而减少，因为图象有最高点，所以函数有最大值，当x=菁优网-jyeoo时，y=菁优网-jyeoo．

（3）确定一个二次函数的最值，首先看自变量的取值范围，当自变量取全体实数时，其最值为抛物线顶点坐标的纵坐标；当自变量取某个范围时，要分别求出顶点和函数端点处的函数值，比较这些函数值，从而获得最值．

**18．待定系数法求二次函数解析式**

（1）二次函数的解析式有三种常见形式：

①一般式：y=ax2+bx+c（a，b，c是常数，a≠0）； ②顶点式：y=a（x﹣h）2+k（a，h，k是常数，a≠0），其中（h，k）为顶点坐标； ③交点式：y=a（x﹣x1）（x﹣x2）（a，b，c是常数，a≠0）；

（2）用待定系数法求二次函数的解析式．

在利用待定系数法求二次函数关系式时，要根据题目给定的条件，选择恰当的方法设出关系式，从而代入数值求解．一般地，当已知抛物线上三点时，常选择一般式，用待定系数法列三元一次方程组来求解；当已知抛物线的顶点或对称轴时，常设其解析式为顶点式来求解；当已知抛物线与x轴有两个交点时，可选择设其解析式为交点式来求解．

**19．二次函数综合题**

（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．

**20．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．

**21．勾股定理**

（1）勾股定理：在任何一个直角三角形中，两条直角边长的平方之和一定等于斜边长的平方．

如果直角三角形的两条直角边长分别是a，b，斜边长为c，那么a2+b2=c2．

（2）勾股定理应用的前提条件是在直角三角形中．

（3）勾股定理公式a2+b2=c2 的变形有：a=菁优网-jyeoo，b=菁优网-jyeoo及c=菁优网-jyeoo．

（4）由于a2+b2=c2＞a2，所以c＞a，同理c＞b，即直角三角形的斜边大于该直角三角形中的每一条直角边．

**22．等腰直角三角形**

（1）两条直角边相等的直角三角形叫做等腰直角三角形．

（2）等腰直角三角形是一种特殊的三角形，具有所有三角形的性质，还具备等腰三角形和直角三角形的所有性质．即：两个锐角都是45°，斜边上中线、角平分线、斜边上的高，三线合一，等腰直角三角形斜边上的高为外接圆的半径R，而高又为内切圆的直径（因为等腰直角三角形的两个小角均为45°，高又垂直于斜边，所以两个小三角形均为等腰直角三角形，则两腰相等）；

（3）若设等腰直角三角形内切圆的半径r=1，则外接圆的半径R=菁优网-jyeoo+1，所以r：R=1：菁优网-jyeoo+1．

**23．平行四边形的性质**

（1）平行四边形的概念：有两组对边分别平行的四边形叫做平行四边形．

（2）平行四边形的性质：

①边：平行四边形的对边相等．

②角：平行四边形的对角相等．

③对角线：平行四边形的对角线互相平分．

（3）平行线间的距离处处相等．

（4）平行四边形的面积：

①平行四边形的面积等于它的底和这个底上的高的积．

②同底（等底）同高（等高）的平行四边形面积相等．

**24．菱形的判定**

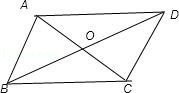
①菱形定义：一组邻边相等的平行四边形是菱形（平行四边形+一组邻边相等=菱形）；

②四条边都相等的四边形是菱形．

几何语言：∵AB=BC=CD=DA∴四边形ABCD是菱形；

③对角线互相垂直的平行四边形是菱形（或“对角线互相垂直平分的四边形是菱形”）．

几何语言：∵AC⊥BD，四边形ABCD是平行四边形∴平行四边形ABCD是菱形



**25．四边形综合题**

四边形综合题．

**26．垂径定理**

（1）垂径定理

垂直弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧．

（2）垂径定理的推论

推论1：平分弦（不是直径）的直径垂直于弦，并且平分弦所对的两条弧．

推论2：弦的垂直平分线经过圆心，并且平分弦所对的两条弧．

推论3：平分弦所对一条弧的直径，垂直平分弦，并且平分弦所对的另一条弧．

**27．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顶点在圆上．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．

**28．切线的性质**

（1）切线的性质

①圆的切线垂直于经过切点的半径．

②经过圆心且垂直于切线的直线必经过切点．

③经过切点且垂直于切线的直线必经过圆心．

（2）切线的性质可总结如下：

如果一条直线符合下列三个条件中的任意两个，那么它一定满足第三个条件，这三个条件是：①直线过圆心；②直线过切点；③直线与圆的切线垂直．

（3）切线性质的运用

由定理可知，若出现圆的切线，必连过切点的半径，构造定理图，得出垂直关系．简记作：见切点，连半径，见垂直．

**29．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．

**30．相似三角形的应用**

（1）利用影长测量物体的高度．①测量原理：测量不能到达顶部的物体的高度，通常利用相似三角形的性质即相似三角形的对应边的比相等和“在同一时刻物高与影长的比相等”的原理解决．②测量方法：在同一时刻测量出参照物和被测量物体的影长来，再计算出被测量物的长度．

（2）利用相似测量河的宽度（测量距离）．①测量原理：测量不能直接到达的两点间的距离，常常构造“A”型或“X”型相似图，三点应在一条直线上．必须保证在一条直线上，为了使问题简便，尽量构造直角三角形．②测量方法：通过测量便于测量的线段，利用三角形相似，对应边成比例可求出河的宽度．

（3）借助标杆或直尺测量物体的高度．利用杆或直尺测量物体的高度就是利用杆或直尺的高（长）作为三角形的边，利用视点和盲区的知识构建相似三角形，用相似三角形对应边的比相等的性质求物体的高度．

**31．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°=菁优网-jyeoo； cos30°=菁优网-jyeoo；tan30°=菁优网-jyeoo；

sin45°=菁优网-jyeoo；cos45°=菁优网-jyeoo；tan45°=1；

sin60°=菁优网-jyeoo；cos60°=菁优网-jyeoo； tan60°=菁优网-jyeoo；

（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．

**32．解直角三角形**

（1）解直角三角形的定义

在直角三角形中，由已知元素求未知元素的过程就是解直角三角形．

（2）解直角三角形要用到的关系

①锐角直角的关系：∠A+∠B=90°；

②三边之间的关系：a2+b2=c2；

③边角之间的关系：

sinA=∠A的对边斜边=ac，cosA=∠A的邻边斜边=bc，tanA=∠A的对边∠A的邻边=ab．

（a，b，c分别是∠A、∠B、∠C的对边）

**33．由三视图判断几何体**

（1）由三视图想象几何体的形状，首先，应分别根据主视图、俯视图和左视图想象几何体的前面、上面和左侧面的形状，然后综合起来考虑整体形状．

（2）由物体的三视图想象几何体的形状是有一定难度的，可以从以下途径进行分析：

①根据主视图、俯视图和左视图想象几何体的前面、上面和左侧面的形状，以及几何体的长、宽、高；

②从实线和虚线想象几何体看得见部分和看不见部分的轮廓线；

③熟记一些简单的几何体的三视图对复杂几何体的想象会有帮助；

④利用由三视图画几何体与有几何体画三视图的互逆过程，反复练习，不断总结方法．

**34．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．

**35．统计表**

统计表可以将大量数据的分类结果清晰，一目了然地表达出来．

统计调查所得的原始资料，经过整理，得到说明社会现象及其发展过程的数据，把这些数据按一定的顺序排列在表格中，就形成“统计表”．统计表是表现数字资料整理结果的最常用的一种表格． 统计表是由纵横交叉线条所绘制的表格来表现统计资料的一种形式．

**36．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．

**37．加权平均数**

（1）加权平均数：若n个数x1，x2，x3，…，xn的权分别是w1，w2，w3，…，wn，则x1w1+x2w2+…+xnwnw1+w2+…+wn叫做这n个数的加权平均数．

（2）权的表现形式，一种是比的形式，如4：3：2，另一种是百分比的形式，如创新占50%，综合知识占30%，语言占20%，权的大小直接影响结果．

（3）数据的权能够反映数据的相对“重要程度”，要突出某个数据，只需要给它较大的“权”，权的差异对结果会产生直接的影响．

（4）对于一组不同权重的数据，加权平均数更能反映数据的真实信息．

**38．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．．

**39．概率公式**

（1）随机事件A的概率P（A）=事件A可能出现的结果数所有可能出现的结果数．

（2）P（必然事件）=1．

（3）P（不可能事件）=0．