**一、仔细选一选（每小题3分，共30分）**

1．（3分）（2015•杭州）统计显示，2013年底杭州市各类高中在校学生人数大约是11.4万人，将11.4万用科学记数法表示应为（　　）

A．11.4×102 B．1.14×103 C．1.14×104 D．1.14×105

【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×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：将11.4万用科学记数法表示为：1.14×105．

故选D．

【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．

2．（3分）（2015•杭州）下列计算正确的是（　　）

A．23+26=29 B．23﹣24=2﹣1 C．23×23=29 D．24÷22=22

【考点】同底数幂的除法；合并同类项；同底数幂的乘法；负整数指数幂．

【分析】根据同类项、同底数幂的乘法和同底数幂的除法计算即可．

【解答】解：A、23与26不能合并，错误；

B、23与24不能合并，错误；

C、23×23=26，错误；

D、24÷22=22，正确；

故选D．

【点评】此题考查同类项、同底数幂的乘法和同底数幂的除法，关键是根据法则进行计算．

3．（3分）（2015•杭州）下列图形是中心对称图形的是（　　）

A．菁优网：http://www.jyeoo.com B．菁优网：http://www.jyeoo.com C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．菁优网：http://www.jyeoo.com

【考点】中心对称图形．

【分析】根据中心对称图形的定义和图形的特点即可求解．

【解答】解：由中心对称的定义知，绕一个点旋转180°后能与原图重合，则只有选项A是中心对称图形．

故选：A．

【点评】本题考查了中心对称图形的概念：如果一个图形绕某一点旋转180°后能够与自身重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，这个点叫做对称中心．

4．（3分）（2015•杭州）下列各式的变形中，正确的是（　　）

A．（﹣x﹣y）（﹣x+y）=x2﹣y2 B．菁优网-jyeoo﹣x=菁优网-jyeoo

C．x2﹣4x+3=（x﹣2）2+1 D．x÷（x2+x）=菁优网-jyeoo+1

【考点】平方差公式；整式的除法；因式分解﹣十字相乘法等；分式的加减法．

【分析】根据平方差公式和分式的加减以及整式的除法计算即可．

【解答】解：A、（﹣x﹣y）（﹣x+y）=x2﹣y2，正确；

B、菁优网-jyeoo，错误；

C、x2﹣4x+3=（x﹣2）2﹣1，错误；

D、x÷（x2+x）=菁优网-jyeoo，错误；

故选A．

【点评】此题考查平方差公式和分式的加减以及整式的除法，关键是根据法则计算．

5．（3分）（2015•杭州）圆内接四边形ABCD中，已知∠A=70°，则∠C=（　　）

A．20° B．30° C．70° D．110°

【考点】圆内接四边形的性质．

【专题】计算题．

【分析】直接根据圆内接四边形的性质求解．

【解答】解：∵四边形ABCD为圆的内接四边形，

∴∠A+∠C=180°，

∴∠C=180°﹣70°=110°．

故选D．

【点评】本题考查了圆内接四边形的性质：圆内接四边形的对角互补．

6．（3分）（2015•杭州）若k＜菁优网-jyeoo＜k+1（k是整数），则k=（　　）

A．6 B．7 C．8 D．9

【考点】估算无理数的大小．

【分析】根据菁优网-jyeoo=9，菁优网-jyeoo=10，可知9＜菁优网-jyeoo＜10，依此即可得到k的值．

【解答】解：∵k＜菁优网-jyeoo＜k+1（k是整数），9＜菁优网-jyeoo＜10，

∴k=9．

故选：D．

【点评】本题考查了估算无理数的大小，解题关键是估算菁优网-jyeoo的取值范围，从而解决问题．

7．（3分）（2015•杭州）某村原有林地108公顷，旱地54公顷，为保护环境，需把一部分旱地改造为林地，使旱地面积占林地面积的20%．设把x公顷旱地改为林地，则可列方程（　　）

A．54﹣x=20%×108 B．54﹣x=20%（108+x）

C．54+x=20%×162 D．108﹣x=20%（54+x）

【考点】由实际问题抽象出一元一次方程．

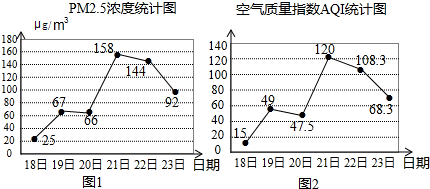
【分析】设把x公顷旱地改为林地，根据旱地面积占林地面积的20%列出方程即可．

【解答】解：设把x公顷旱地改为林地，根据题意可得方程：54﹣x=20%（108+x）．

故选B．

【点评】本题考查一元一次方程的应用，关键是设出未知数以以改造后的旱地与林地的关系为等量关系列出方程．

8．（3分）（2015•杭州）如图是某地2月18日到23日PM2.5浓度和空气质量指数AQI的统计图（当AQI不大于100时称空气质量为“优良”）．由图可得下列说法：①18日的PM2.5浓度最低；②这六天中PM2.5浓度的中位数是112μg/m3；③这六天中有4天空气质量为“优良”；④空气质量指数AQI与PM2.5浓度有关．其中正确的是（　　）



A．①②③ B．①②④ C．①③④ D．②③④

【考点】折线统计图；中位数．

【分析】根据折线统计图提供的信息，逐一分析，即可解答．

【解答】解：由图1可知，18日的PM2.5浓度为25μg/m3，浓度最低，故①正确；

这六天中PM2.5浓度的中位数是菁优网-jyeoo=79.5μg/m3，故②错误；

∵当AQI不大于100时称空气质量为“优良”，

∴18日、19日、20日、23日空气质量为优，

故③正确；

空气质量指数AQI与PM2.5浓度有关，故④正确；

故选：C．

【点评】本题考查了折线统计图，解决本题的关键是从折线统计图中获取相关信息，注意中位数的确定，要先把数据进行排序．

9．（3分）（2015•杭州）如图，已知点A，B，C，D，E，F是边长为1的正六边形的顶点，连接任意两点均可得到一条线段．在连接两点所得的所有线段中任取一条线段，取到长度为菁优网-jyeoo的线段的概率为（　　）



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

【考点】正多边形和圆；勾股定理；概率公式．

【分析】利用正六边形的性质以及勾股定理得出AE的长，进而利用概率公式求出即可．

【解答】解：连接AF，EF，AE，过点F作FN⊥AE于点N，

∵点A，B，C，D，E，F是边长为1的正六边形的顶点，

∴AF=EF=1，∠AFE=120°，

∴∠FAE=30°，

∴AN=菁优网-jyeoo，

∴AE=菁优网-jyeoo，同理可得：AC=菁优网-jyeoo，

故从任意一点，连接两点所得的所有线段一共有15种，任取一条线段，取到长度为菁优网-jyeoo的线段有6种情况，

则在连接两点所得的所有线段中任取一条线段，取到长度为菁优网-jyeoo的线段的概率为：菁优网-jyeoo．

故选：B．



【点评】此题主要考查了正多边形和圆，正确利用正六边形的性质得出AE的长是解题关键．

10．（3分）（2015•杭州）设二次函数y1=a（x﹣x1）（x﹣x2）（a≠0，x1≠x2）的图象与一次函数y2=dx+e（d≠0）的图象交于点（x1，0），若函数y=y1+y2的图象与x轴仅有一个交点，则（　　）

A．a（x1﹣x2）=d B．a（x2﹣x1）=d C．a（x1﹣x2）2=d D．a（x1+x2）2=d

【考点】抛物线与x轴的交点．

【专题】压轴题．

【分析】首先根据一次函数y2=dx+e（d≠0）的图象经过点（x1，0），可得y2=d（x﹣x1），y=y1+y2=ax2+（d﹣ax2﹣ax1）x+ax1x2﹣dx1；然后根据函数y=y1+y2的图象与x轴仅有一个交点，可得函数y=y1+y2与x轴的交点为（x1，0），再结合对称轴公式求解．

【解答】解：∵一次函数y2=dx+e（d≠0）的图象经过点（x1，0），

∴dx1+e=0，

∴y2=d（x﹣x1），

∴y=y1+y2=a（x﹣x1）（x﹣x2）+d（x﹣x1）

=ax2﹣axx2﹣ax1x+ax1x2+dx﹣dx1

=ax2+（d﹣ax2﹣ax1）x+ax1x2﹣dx1

∵当x=x1时，y1=0，y2=0，

∴当x=x1时，y=y1+y2=0，

∵y=ax2+（d﹣ax2﹣ax1）x+ax1x2﹣dx1与x轴仅有一个交点，

∴y=y1+y2的图象与x轴的交点为（x1，0）

∴菁优网-jyeoo=x1，

化简得：a（x2﹣x1）=d

故选：B．

【点评】此题主要考查了抛物线与x轴的交点问题，以及曲线上点的坐标与方程的关系，要熟练掌握，解答此题的关键是判断出：函数y=y1+y2与x轴的交点为（x1，0）．

**二、认真填一填（每小题4分，共24分）**

11．（4分）（2015•杭州）数据1，2，3，5，5的众数是　5　，平均数是　菁优网-jyeoo　．

【考点】众数；算术平均数．

【分析】根据众数、平均数的概念求解．

【解答】解：数据1，2，3，5，5的众数是5；

平均数是菁优网-jyeoo（1+2+3+5+5）=菁优网-jyeoo．

故答案为：5；菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了众数和平均数的概念，掌握各知识点的概念是解答本题的关键．

12．（4分）（2015•杭州）分解因式：m3n﹣4mn=　mn（m﹣2）（m+2）　．

【考点】提公因式法与公式法的综合运用．

【分析】先提取公因式mn，再利用平方差公式分解因式得出即可．

【解答】解：m3n﹣4mn

=mn（m2﹣4）

=mn（m﹣2）（m+2）．

故答案为：mn（m﹣2）（m+2）．

【点评】此题主要考查了提取公因式法以及公式法分解因式，正确运用平方差公式是解题关键．

13．（4分）（2015•杭州）函数y=x2+2x+1，当y=0时，x=　﹣1　；当1＜x＜2时，y随x的增大而　增大　（填写“增大”或“减小”）．

【考点】二次函数的性质．

【分析】将y=0代入y=x2+2x+1，求得x的值即可，根据函数开口向上，当x＞﹣1时，y随x的增大而增大．

【解答】解：把y=0代入y=x2+2x+1，

得x2+2x+1=0，

解得x=﹣1，

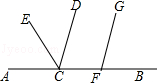
当x＞﹣1时，y随x的增大而增大，

∴当1＜x＜2时，y随x的增大而增大；

故答案为﹣1，增大．

【点评】本题考查了二次函数的性质，重点掌握对称轴两侧的增减性问题，解此题的关键是利用数形结合的思想．

14．（4分）（2015•杭州）如图，点A，C，F，B在同一直线上，CD平分∠ECB，FG∥CD．若∠ECA为α度，则∠GFB为　90﹣菁优网-jyeoo　度（用关于α的代数式表示）．



【考点】平行线的性质．

【分析】根据FG∥CD得出∠GFB=∠DCF，再由互补和角平分线得出∠DCF=菁优网-jyeoo（180°﹣α），解答即可．

【解答】解：∵点A，C，F，B在同一直线上，∠ECA为α，

∴∠ECB=180°﹣α，

∵CD平分∠ECB，

∴∠DCB=菁优网-jyeoo（180°﹣α），

∵FG∥CD，

∴∠GFB=∠DCB=90﹣菁优网-jyeoo．

【点评】此题考查平行线的性质，关键是根据平行线得出∠GFB=∠DCF和利用角平分线解答．

15．（4分）（2015•杭州）在平面直角坐标系中，O为坐标原点，设点P（1，t）在反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象上，过点P作直线l与x轴平行，点Q在直线l上，满足QP=OP．若反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象经过点Q，则k=　2+2菁优网-jyeoo或2﹣2菁优网-jyeoo　．

【考点】反比例函数图象上点的坐标特征；勾股定理．

【专题】分类讨论．

【分析】把P点代入y=菁优网-jyeoo求得P的坐标，进而求得OP的长，即可求得Q的坐标，从而求得k的值．

【解答】解：∵点P（1，t）在反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象上，

∴t=菁优网-jyeoo=2，

∴P（1.2），

∴OP=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∵过点P作直线l与x轴平行，点Q在直线l上，满足QP=OP．

∴Q（1+菁优网-jyeoo，2）或（1﹣菁优网-jyeoo，2）

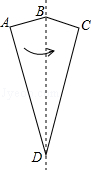
∵反比例函数y=菁优网-jyeoo的图象经过点Q，

∴2=菁优网-jyeoo或2=菁优网-jyeoo，解得k=2+2菁优网-jyeoo或2﹣2菁优网-jyeoo

故答案为2+2菁优网-jyeoo或2﹣2菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，勾股定理的应用，求得Q点的坐标是解题的关键．

16．（4分）（2015•杭州）如图，在四边形纸片ABCD中，AB=BC，AD=CD，∠A=∠C=90°，∠B=150°．将纸片先沿直线BD对折，再将对折后的图形沿从一个顶点出发的直线裁剪，剪开后的图形打开铺平．若铺平后的图形中有一个是面积为2的平行四边形，则CD=　2+菁优网-jyeoo或4+2菁优网-jyeoo　．



【考点】剪纸问题．

【专题】压轴题．

【分析】根据题意结合裁剪的方法得出符合题意的图形有两个，分别利用菱形的判定与性质以及勾股定理得出CD的长．

【解答】解：如图1所示：作AE∥BC，延长AE交CD于点N，过点B作BT⊥EC于点T，

当四边形ABCE为平行四边形，

∵AB=BC，

∴四边形ABCE是菱形，

∵∠A=∠C=90°，∠B=150°，BC∥AN，

∴∠ADC=30°，∠BAN=∠BCE=30°，

则∠NAD=60°，

∴∠AND=90°，

∵四边形ABCE面积为2，

∴设BT=x，则BC=EC=2x，

故2x×x=2，

解得：x=1（负数舍去），

则AE=EC=2，EN=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

故AN=2+菁优网-jyeoo，

则AD=DC=4+2菁优网-jyeoo；

如图2，当四边形BEDF是平行四边形，

∵BE=BF，

∴平行四边形BEDF是菱形，

∵∠A=∠C=90°，∠B=150°，

∴∠ADB=∠BDC=15°，

∵BE=DE，

∴∠AEB=30°，

∴设AB=y，则BE=2y，AE=菁优网-jyeooy，

∵四边形BEDF面积为2，

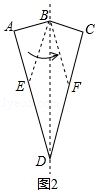
∴AB×DE=2y2=2，

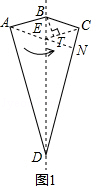
解得：y=1，故AE=菁优网-jyeoo，DE=2，

则AD=2+菁优网-jyeoo，

综上所述：CD的值为：2+菁优网-jyeoo或4+2菁优网-jyeoo．

故答案为：2+菁优网-jyeoo或4+2菁优网-jyeoo．





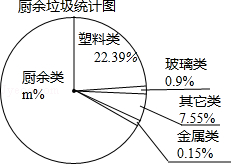
【点评】此题主要考查了剪纸问题以及勾股定理和平行四边形的性质等知识，根据题意画出正确图形是解题关键．

**三、全面答一答（共66分）**

17．（6分）（2015•杭州）杭州市推行垃圾分类已经多年，但在剩余垃圾中除了厨余类垃圾还混杂着非厨余类垃圾．如图是杭州某一天收到的厨余垃圾的统计图．

（1）试求出m的值；

（2）杭州市某天收到厨余垃圾约200吨，请计算其中混杂着的玻璃类垃圾的吨数．



【考点】扇形统计图；用样本估计总体．

【分析】（1）根据整体单位减去其它类垃圾所占的百分比，可得厨余类所占的百分比；

（2）根据总垃圾乘以玻璃类垃圾所占的百分比，可得答案．

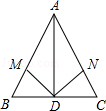
【解答】解：（1）m%=1﹣22.39%﹣0.9%﹣7.55%﹣0.15%=69.01%，

m=69.01；

（2）其中混杂着的玻璃类垃圾的吨数约等于200×0.9%=1.8（吨）．

【点评】本题考查了扇形统计图，读懂统计图，从统计图中得到必要的信息是解决问题的关键．扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．

18．（8分）（2015•杭州）如图，在△ABC中，已知AB=AC，AD平分∠BAC，点M，N分别在AB，AC边上，AM=2MB，AN=2NC．求证：DM=DN．



【考点】全等三角形的判定与性质．

【专题】证明题．

【分析】首先根据等腰三角形的性质得到AD是顶角的平分线，再利用全等三角形进行证明即可．

【解答】证明：∵AM=2MB，AN=2NC，AB=AC，

∴AM=AN，

∵AB=AC，AD平分∠BAC，

∴∠MAD=∠NAD，

在△AMD与△AND中，

菁优网-jyeoo，

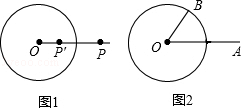
∴△AMD≌△AND（SAS），

∴DM=DN．

【点评】本题考查了全等三角形的判定和性质，关键是根据等腰三角形的性质进行证明．

19．（8分）（2015•杭州）如图1，⊙O的半径为r（r＞0），若点P′在射线OP上，满足OP′•OP=r2，则称点P′是点P关于⊙O的“反演点”．

如图2，⊙O的半径为4，点B在⊙O上，∠BOA=60°，OA=8，若点A′，B′分别是点A，B关于⊙O的反演点，求A′B′的长．



【考点】点与圆的位置关系；勾股定理．

【专题】新定义．

【分析】设OA交⊙O于C，连结B′C，如图2，根据新定义计算出OA′=2，OB′=4，则点A′为OC的中点，点B和B′重合，再证明△OBC为等边三角形，则B′A′⊥OC，然后在Rt△OA′B′中，利用正弦的定义可求A′B′的长．

【解答】解：设OA交⊙O于C，连结B′C，如图2，

∵OA′•OA=42，

而r=4，OA=8，

∴OA′=2，

∵OB′•OB=42，

∴OB′=4，即点B和B′重合，

∵∠BOA=60°，OB=OC，

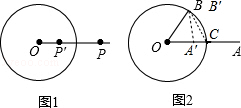
∴△OBC为等边三角形，

而点A′为OC的中点，

∴B′A′⊥OC，

在Rt△OA′B′中，sin∠A′OB′=菁优网-jyeoo，

∴A′B′=4sin60°=2菁优网-jyeoo．



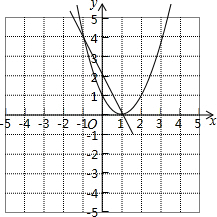
【点评】本题考查了点与圆的位置关系：点的位置可以确定该点到圆心距离与半径的关系，反过来已知点到圆心距离与半径的关系可以确定该点与圆的位置关系．也考查了阅读理解能力．

20．（10分）（2015•杭州）设函数y=（x﹣1）[（k﹣1）x+（k﹣3）]（k是常数）．

（1）当k取1和2时的函数y1和y2的图象如图所示，请你在同一直角坐标系中画出当k取0时的函数的图象；

（2）根据图象，写出你发现的一条结论；

（3）将函数y2的图象向左平移4个单位，再向下平移2个单位，得到的函数y3的图象，求函数y3的最小值．



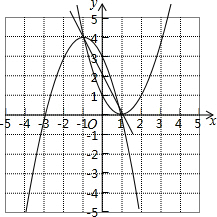
【考点】二次函数图象与几何变换；二次函数的图象；二次函数的最值．

【分析】（1）把k=0代入函数解析式即可得到所求的函数解析式，根据函数解析式作出图象；

（2）根据函数图象回答问题；

（3）由“左加右减，上加下减”的规律写出函数解析式，根据函数图象的增减性来求函数y3的最小值．

【解答】解：（1）当k=0时，y=﹣（x﹣1）（x+3），所画函数图象如图所示：



（2）①k取0和2时的函数图象关于点（0，2）中心对称．

②函数y=（x﹣1）[（k﹣1）x+（k﹣3）]（k是常数）的图象都经过（1，0）和（﹣1，4）．

（3）由题意可得y2=（x﹣1）[（2﹣1）x+（2﹣3）]=（x﹣1）2，

平移后的函数y3的表达式为y3=（x﹣1+4）2﹣2=（x+3）2﹣2．

所以当x=﹣3时，函数y3的最小值是﹣2．

【点评】本题考查了抛物线与x轴的交点坐标，二次函数图象，二次函数图象与几何变换以及二次函数的最值．熟练掌握函数图象的性质和学会读图是解题的关键．

21．（10分）（2015•杭州）“综合与实践”学习活动准备制作一组三角形，记这些三角形的三边分别为a，b，c，并且这些三角形三边的长度为大于1且小于5的整数个单位长度．

（1）用记号（a，b，c）（a≤b≤c）表示一个满足条件的三角形，如（2，3，3）表示边长分别为2，3，3个单位长度的一个三角形．请列举出所有满足条件的三角形．

（2）用直尺和圆规作出三边满足a＜b＜c的三角形（用给定的单位长度，不写作法，保留作图痕迹）．

菁优网：http://www.jyeoo.com

【考点】作图—应用与设计作图；三角形三边关系．

【分析】（1）应用列举法，根据三角形三边关系列举出所有满足条件的三角形．

（2）首先判断满足条件的三角形只有一个：a=2，b=3，c=4，再作图：

①作射线AB，且取AB=4；

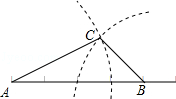
②以点A为圆心，3为半径画弧；以点B为圆心，2为半径画弧，两弧交于点C；

③连接AC、BC．则△ABC即为满足条件的三角形．

【解答】解：（1）共9种：（2，2，2），（2，2，3），（2，3，3），（2，3，4），（2，4，4），（3，3，3），（3，3，4），（3，4，4），（4，4，4）．

（2）由（1）可知，只有（2，3，4），即a=2，b=3，c=4时满足a＜b＜c．

如答图的△ABC即为满足条件的三角形．

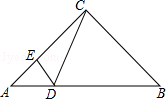


【点评】本题考查了三角形的三边关系，作图﹣应用与设计作图．首先要理解题意，弄清问题中对所作图形的要求，结合对应几何图形的性质和基本作图的方法作图．

22．（12分）（2015•杭州）如图，在△ABC中（BC＞AC），∠ACB=90°，点D在AB边上，DE⊥AC于点E．

（1）若菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，AE=2，求EC的长；

（2）设点F在线段EC上，点G在射线CB上，以F，C，G为顶点的三角形与△EDC有一个锐角相等，FG交CD于点P．问：线段CP可能是△CFG的高线还是中线？或两者都有可能？请说明理由．



【考点】相似三角形的判定与性质．

【专题】分类讨论．

【分析】（1）易证DE∥BC，由平行线分线段成比例定理列比例式即可求解；

（2）分三种情况讨论：①若∠CFG=∠ECD，此时线段CP是△CFG的FG边上的中线；②若∠CFG=∠EDC，此时线段CP为△CFG的FG边上的高线；③当CD为∠ACB的平分线时，CP既是△CFG的FG边上的高线又是中线．

【解答】解：（1）∵∠ACB=90°，DE⊥AC，

∴DE∥BC，

∴菁优网-jyeoo，

∵菁优网-jyeoo，AE=2，

∴EC=6；

（2）①如图1，若∠CFG=∠ECD，此时线段CP是△CFG的FG边上的中线．

证明：∵∠CFG+∠CGF=90°，∠ECD+∠PCG=90°，

又∵∠CFG=∠ECD，

∴∠CGF=∠PCG，

∴CP=PG，

∵∠CFG=∠ECD，

∴CP=FP，

∴PF=PG=CP，

∴线段CP是△CFG的FG边上的中线；

②如图2，若∠CFG=∠EDC，此时线段CP为△CFG的FG边上的高线．

证明：∵DE⊥AC，

∴∠EDC+∠ECD=90°，

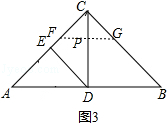
∵∠CFG=∠EDC，

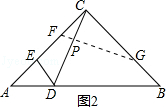
∴∠CFG+∠ECD=90°，

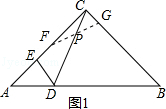
∴∠CPF=90°，

∴线段CP为△CFG的FG边上的高线．

③如图3，当CD为∠ACB的平分线时，CP既是△CFG的FG边上的高线又是中线．







【点评】本题主要考查了平行线分线段成比例定理、等腰三角形的判定、三角形的有关概念，分类讨论，能全面的思考问题是解决问题的关键．

23．（12分）（2015•杭州）方成同学看到一则材料：甲开汽车，乙骑自行车从M地出发沿一条公路匀速前往N地．设乙行驶的时间为t（h），甲乙两人之间的距离为y（km），y与t的函数关系如图1所示．

方成思考后发现了如图1的部分正确信息：乙先出发1h；甲出发0.5小时与乙相遇．

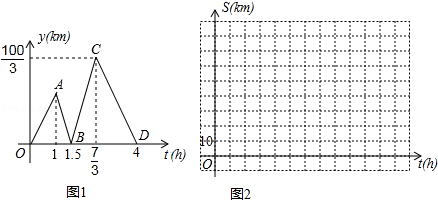
请你帮助方成同学解决以下问题：

（1）分别求出线段BC，CD所在直线的函数表达式；

（2）当20＜y＜30时，求t的取值范围；

（3）分别求出甲，乙行驶的路程S甲，S乙与时间t的函数表达式，并在图2所给的直角坐标系中分别画出它们的图象；

（4）丙骑摩托车与乙同时出发，从N地沿同一公路匀速前往M地，若丙经过菁优网-jyeooh与乙相遇，问丙出发后多少时间与甲相遇？



【考点】一次函数的应用．

【专题】压轴题．

【分析】（1）利用待定系数法求函数解析式，即可解答；

（2）先求出甲、乙的速度、所以OA的函数解析式为：y=20t（0≤t≤1），所以点A的纵坐标为20，根据当20＜y＜30时，得到20＜40t﹣60＜30，或20＜﹣20t+80＜30，解不等式组即可；

（3）得到S甲=60t﹣60（菁优网-jyeoo），S乙=20t（0≤t≤4），画出函数图象即可；

（4）确定丙距M地的路程S丙与时间t的函数表达式为：S丙=﹣40t+80（0≤t≤2），根据S丙=﹣40t+80与S甲=60t﹣60的图象交点的横坐标为菁优网-jyeoo，所以丙出发菁优网-jyeooh与甲相遇．

【解答】解：（1）直线BC的函数解析式为y=kt+b，

把（1.5，0），（菁优网-jyeoo）代入得：菁优网-jyeoo

解得：菁优网-jyeoo，

∴直线BC的解析式为：y=40t﹣60；

设直线CD的函数解析式为y1=k1t+b1，

把（菁优网-jyeoo），（4，0）代入得：菁优网-jyeoo，

解得：菁优网-jyeoo，

∴直线CD的函数解析式为：y=﹣20t+80．

（2）设甲的速度为akm/h，乙的速度为bkm/h，根据题意得；

菁优网-jyeoo，

解得：菁优网-jyeoo，

∴甲的速度为60km/h，乙的速度为20km/h，

∴OA的函数解析式为：y=20t（0≤t≤1），所以点A的纵坐标为20，

当20＜y＜30时，

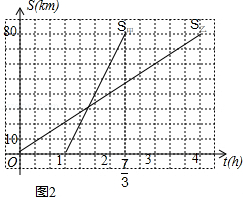
即20＜40t﹣60＜30，或20＜﹣20t+80＜30，

解得：菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo．

（3）根据题意得：S甲=60t﹣60（菁优网-jyeoo）

S乙=20t（0≤t≤4），

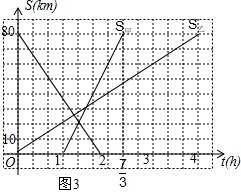
所画图象如图2所示：



（4）当t=菁优网-jyeoo时，菁优网-jyeoo，丙距M地的路程S丙与时间t的函数表达式为：

S丙=﹣40t+80（0≤t≤2），

如图3，



S丙=﹣40t+80与S甲=60t﹣60的图象交点的横坐标为菁优网-jyeoo，

所以丙出发菁优网-jyeooh与甲相遇．

【点评】本题考查了一次函数的应用，解决本题的关键是根据图象获取相关信息，利用待定系数法求函数解析式．

**考点卡片**

**1．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．

**2．估算无理数的大小**

估算无理数大小要用逼近法．

思维方法：用有理数逼近无理数，求无理数的近似值．

**3．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．

**4．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．

am•an=a m+n（m，n是正整数）

（2）推广：am•an•ap=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23与25，（a2b2）3与（a2b2）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，是学习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．

**5．同底数幂的除法**

同底数幂的除法法则：底数不变，指数相减．

am÷an=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．

**6．平方差公式**

（1）平方差公式：两个数的和与这两个数的差相乘，等于这两个数的平方差．

（a+b）（a﹣b）=a2﹣b2

（2）应用平方差公式计算时，应注意以下几个问题：

①左边是两个二项式相乘，并且这两个二项式中有一项完全相同，另一项互为相反数；

②右边是相同项的平方减去相反项的平方；

③公式中的a和b可以是具体数，也可以是单项式或多项式；

④对形如两数和与这两数差相乘的算式，都可以运用这个公式计算，且会比用多项式乘以多项式法则简便．

**7．整式的除法**

整式的除法：

（1）单项式除以单项式，把系数，同底数幂分别相除后，作为商的因式；对于只在被除式里含有的字母，则连同他的指数一起作为商的一个因式．

关注：从法则可以看出，单项式除以单项式分为三个步骤：①系数相除；②同底数幂相除；③对被除式里含有的字母直接作为商的一个因式．

（2）多项式除以单项式，先把这个多项式的每一项分别除以单项式，再把所得的商相加．

说明：多项式除以单项式实质就是转化为单项式除以单项式．多项式除以单项式的结果仍是一个多项式．

**8．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．

**9．因式分解-十字相乘法等**

借助画十字交叉线分解系数，从而帮助我们把二次三项式分解因式的

方法，通常叫做十字相乘法．

①x2+（p+q）x+pq型的式子的因式分解．

这类二次三项式的特点是：二次项的系数是1；常数项是两个数的积；

可以直接将某些二次项的系数是1的二次三项式因式分解：

x2+（p+q）x+pq=（x+p）（x+q）

②ax2+bx+c（a≠0）型的式子的因式分解

这种方法的关键是把二次项系数a分解成两个因数a1，a2的积a1•a2，

把常数项c分解成两个因数c1，c2的积c1•c2，并使a1c2+a2c1正好是一

次项b，那么可以直接写成结果：ax2+bx+c=（a1x+c1）（a2x+c2）．

**10．分式的加减法**

（1）同分母分式加减法法则：同分母的分式相加减，分母不变，把分子相加减．

（2）异分母分式加减法法则：把分母不相同的几个分式化成分母相同的分式，叫做通分，经过通分，异分母分式的加减就转化为同分母分式的加减．：

说明：

①分式的通分必须注意整个分子和整个分母，分母是多项式时，必须先分解因式，分子是多项式时，要把分母所乘的相同式子与这个多项式相乘，而不能只同其中某一项相乘．

②通分是和约分是相反的一种变换．约分是把分子和分母的所有公因式约去，将分式化为较简单的形式；通分是分别把每一个分式的分子分母同乘以相同的因式，使几个较简单的分式变成分母相同的较复杂的形式．约分是对一个分式而言的；通分则是对两个或两个以上的分式来说的．

**11．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．

**12．由实际问题抽象出一元一次方程**

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．

（1）“总量=各部分量的和”是列方程解应用题中一个基本的关系式，在这一类问题中，表示出各部分的量和总量，然后利用它们之间的等量关系列方程．

（2）“表示同一个量的不同式子相等”是列方程解应用题中的一个基本相等关系，也是列方程的一种基本方法．通过对同一个量从不同的角度用不同的式子表示，进而列出方程．

**13．一次函数的应用**

1、分段函数问题

分段函数是在不同区间有不同对应方式的函数，要特别注意自变量取值范围的划分，既要科学合理，又要符合实际．

2、函数的多变量问题

解决含有多变量问题时，可以分析这些变量的关系，选取其中一个变量作为自变量，然后根据问题的条件寻求可以反映实际问题的函数．

3、概括整合

（1）简单的一次函数问题：①建立函数模型的方法；②分段函数思想的应用．

（2）理清题意是采用分段函数解决问题的关键．

**14．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|．

**15．二次函数的图象**

（1）二次函数y=ax2（a≠0）的图象的画法：

①列表：先取原点（0，0），然后以原点为中心对称地选取x值，求出函数值，列表．

②描点：在平面直角坐标系中描出表中的各点．

③连线：用平滑的曲线按顺序连接各点．

④在画抛物线时，取的点越密集，描出的图象就越精确，但取点多计算量就大，故一般在顶点的两侧各取三四个点即可．连线成图象时，要按自变量从小到大（或从大到小）的顺序用平滑的曲线连接起来．画抛物线y=ax2（a≠0）的图象时，还可以根据它的对称性，先用描点法描出抛物线的一侧，再利用对称性画另一侧．

（2）二次函数y=ax2+bx+c（a≠0）的图象

二次函数y=ax2+bx+c（a≠0）的图象看作由二次函数y=ax2的图象向右或向左平移|菁优网-jyeoo|个单位，再向上或向下平移|菁优网-jyeoo|个单位得到的．

**16．二次函数的性质**

二次函数y=ax2+bx+c（a≠0）的顶点坐标是（﹣菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo），对称轴直线x=﹣菁优网-jyeoo，二次函数y=ax2+bx+c（a≠0）的图象具有如下性质：

①当a＞0时，抛物线y=ax2+bx+c（a≠0）的开口向上，x＜﹣菁优网-jyeoo时，y随x的增大而减小；x＞﹣菁优网-jyeoo时，y随x的增大而增大；x=﹣菁优网-jyeoo时，y取得最小值菁优网-jyeoo，即顶点是抛物线的最低点．

②当a＜0时，抛物线y=ax2+bx+c（a≠0）的开口向下，x＜﹣菁优网-jyeoo时，y随x的增大而增大；x＞﹣菁优网-jyeoo时，y随x的增大而减小；x=﹣菁优网-jyeoo时，y取得最大值菁优网-jyeoo，即顶点是抛物线的最高点．

③抛物线y=ax2+bx+c（a≠0）的图象可由抛物线y=ax2的图象向右或向左（右）平移|﹣菁优网-jyeoo|个单位，再向上或向下平移|菁优网-jyeoo|个单位得到的．

**17．二次函数图象与几何变换**

由于抛物线平移后的形状不变，故a不变，所以求平移后的抛物线解析式通常可利用两种方法：一是求出原抛物线上任意两点平移后的坐标，利用待定系数法求出解析式；二是只考虑平移后的顶点坐标，即可求出解析式．

**18．二次函数的最值**

（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．

**19．抛物线与x轴的交点**

求二次函数y=ax2+bx+c（a，b，c是常数，a≠0）与x轴的交点坐标，令y=0，即ax2+bx+c=0，解关于x的一元二次方程即可求得交点横坐标．

（1）二次函数y=ax2+bx+c（a，b，c是常数，a≠0）的交点与一元二次方程ax2+bx+c=0根之间的关系．

△=b2﹣4ac决定抛物线与x轴的交点个数．

△=b2﹣4ac＞0时，抛物线与x轴有2个交点；

△=b2﹣4ac=0时，抛物线与x轴有1个交点；

△=b2﹣4ac＜0时，抛物线与x轴没有交点．

（2）二次函数的交点式：y=a（x﹣x1）（x﹣x2）（a，b，c是常数，a≠0），可直接得到抛物线与x轴的交点坐标（x1，0），（x2，0）．

**20．平行线的性质**

1、平行线性质定理

定理1：两条平行线被第三条直线所截，同位角相等． 简单说成：两直线平行，同位角相等．

定理2：两条平行线被地三条直线所截，同旁内角互补．．简单说成：两直线平行，同旁内角互补．

定理3：两条平行线被第三条直线所截，内错角相等． 简单说成：两直线平行，内错角相等．

2、两条平行线之间的距离处处相等．

**21．三角形三边关系**

（1）三角形三边关系定理：三角形两边之和大于第三边．

（2）在运用三角形三边关系判定三条线段能否构成三角形时并不一定要列出三个不等式，只要两条较短的线段长度之和大于第三条线段的长度即可判定这三条线段能构成一个三角形．

（3）三角形的两边差小于第三边．

（4）在涉及三角形的边长或周长的计算时，注意最后要用三边关系去检验，这是一个隐藏的定时炸弹，容易忽略．

**22．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．

**23．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．

**24．圆内接四边形的性质**

（1）圆内接四边形的性质：

①圆内接四边形的对角互补．

②圆内接四边形的任意一个外角等于它的内对角（就是和它相邻的内角的对角）．

（2）圆内接四边形的性质是沟通角相等关系的重要依据，在应用此性质时，要注意与圆周角定理结合起来．在应用时要注意是对角，而不是邻角互补．

**25．点与圆的位置关系**

（1）点与圆的位置关系有3种．设⊙O的半径为r，点P到圆心的距离OP=d，则有：

①点P在圆外⇔d＞r

②点P在圆上⇔d=r

①点P在圆内⇔d＜r

（2）点的位置可以确定该点到圆心距离与半径的关系，反过来已知点到圆心距离与半径的关系可以确定该点与圆的位置关系．

（3）符号“⇔”读作“等价于”，它表示从符号“⇔”的左端可以得到右端，从右端也可以得到左端．

**26．正多边形和圆**

（1）正多边形与圆的关系

把一个圆分成n（n是大于2的自然数）等份，依次连接各分点所得的多边形是这个圆的内接正多边形，这个圆叫做这个正多边形的外接圆．

（2）正多边形的有关概念

①中心：正多边形的外接圆的圆心叫做正多边形的中心．

②正多边形的半径：外接圆的半径叫做正多边形的半径．

③中心角：正多边形每一边所对的圆心角叫做正多边形的中心角．

④边心距：中心到正多边形的一边的距离叫做正多边形的边心距．

**27．作图—应用与设计作图**

应用与设计作图主要把简单作图放入实际问题中．

首先要理解题意，弄清问题中对所作图形的要求，结合对应几何图形的性质和基本作图的方法作图．

**28．剪纸问题**

一张纸经过折和剪的过程，会形成一个轴对称图案．解决这类问题要熟知轴对称图形的特点，关键是准确的找到对称轴．一般方法是动手操作，拿张纸按照题目的要求剪出图案，展开即可得到正确的图案．

**29．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．

**30．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．

**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．折线统计图**

（1）定义：折线图是用一个单位表示一定的数量，根据数量的多少描出各点，然后把各点用线段依次连接起来．以折线的上升或下降来表示统计数量增减变化．

（2）特点：折线图不但可以表示出数量的多少，而且能够清楚地表示出数量的增减变化情况．

（3）绘制折线图的步骤

①根据统计资料整理数据．

②先画纵轴，后画横轴，纵、横都要有单位，按纸面的大小来确定用一定单位表示一定的数量．　　③根据数量的多少，在纵、横轴的恰当位置描出各点，然后把各点用线段顺序连接起来．

**34．算术平均数**

（1）平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数．它是反映数据集中趋势的一项指标．

（2）算术平均数：对于n个数x1，x2，…，xn，则x¯=1n（x1+x2+…+xn）就叫做这n个数的算术平均数．

（3）算术平均数是加权平均数的一种特殊情况，加权平均数包含算术平均数，当加权平均数中的权相等时，就是算术平均数．

**35．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．

**36．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．．

**37．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．