**一、选择题（本大题共10小题，每小题4分，满分40分）**

1．（4分）（2014•安徽）（﹣2）×3的结果是（　　）

A．﹣5 B．1 C．﹣6 D．6

【考点】有理数的乘法．

【专题】计算题．

【分析】根据两数相乘同号得正，异号得负，再把绝对值相乘，可得答案．

【解答】解：原式=﹣2×3

=﹣6．

故选：C．

【点评】本题考查了有理数的乘法，先确定积的符号，再进行绝对值的运算．

2．（4分）（2014•安徽）x2•x3=（　　）

A．x5 B．x6 C．x8 D．x9

【考点】同底数幂的乘法．

【分析】根据同底数幂的乘法法则，同底数幂相乘，底数不变，指数相加，即am•an=am+n计算即可．

【解答】解：x2•x3=x2+3=x5．

故选：A．

【点评】主要考查同底数幂的乘法的性质，熟练掌握性质是解题的关键．

3．（4分）（2014•安徽）如图，图中的几何体是圆柱沿竖直方向切掉一半后得到的，则该几何体的俯视图是（　　）



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】简单几何体的三视图．

【分析】俯视图是从物体上面看所得到的图形．

【解答】解：从几何体的上面看俯视图是菁优网：http://www.jyeoo.com，

故选：D．

【点评】本题考查了几何体的三种视图，掌握定义是关键．注意所有的看到的棱都应表现在三视图中．

4．（4分）（2014•安徽）下列四个多项式中，能因式分解的是（　　）

A．a2+1 B．a2﹣6a+9 C．x2+5y D．x2﹣5y

【考点】因式分解的意义．

【专题】因式分解．

【分析】根据因式分解是把一个多项式转化成几个整式积的形式，可得答案．

【解答】解：A、C、D都不能把一个多项式转化成几个整式积的形式，故A、C、D不能因式分解；

B、是完全平方公式的形式，故B能分解因式；

故选：B．

【点评】本题考查了因式分解的意义，把一个多项式转化成几个整式积的形式是解题关键．

5．（4分）（2014•安徽）某棉纺厂为了解一批棉花的质量，从中随机抽取了20根棉花纤维进行测量，其长度x（单位：mm）的数据分布如下表所示，则棉花纤维长度的数据在8≤x＜32这个范围的频率为（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| 棉花纤维长度x | 频数 |
| 0≤x＜8 | 1 |
| 8≤x＜16 | 2 |
| 16≤x＜24 | 8 |
| 24≤x＜32 | 6 |
| 32≤x＜40 | 3 |

A．0.8 B．0.7 C．0.4 D．0.2

【考点】频数（率）分布表．

【专题】图表型．

【分析】求得在8≤x＜32这个范围的频数，根据频率的计算公式即可求解．

【解答】解：在8≤x＜32这个范围的频数是：2+8+6=16，

则在8≤x＜32这个范围的频率是：菁优网-jyeoo=0.8．

故选；A．

【点评】本题考查了频数分布表，用到的知识点是：频率=频数÷总数．

6．（4分）（2014•安徽）设n为正整数，且n＜菁优网-jyeoo＜n+1，则n的值为（　　）

A．5 B．6 C．7 D．8

【考点】估算无理数的大小．

【分析】首先得出菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，进而求出菁优网-jyeoo的取值范围，即可得出n的值．

【解答】解：∵菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，

∴8＜菁优网-jyeoo＜9，

∵n＜菁优网-jyeoo＜n+1，

∴n=8，

故选；D．

【点评】此题主要考查了估算无理数，得出菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo是解题关键．

7．（4分）（2014•安徽）已知x2﹣2x﹣3=0，则2x2﹣4x的值为（　　）

A．﹣6 B．6 C．﹣2或6 D．﹣2或30

【考点】代数式求值．

【专题】整体思想．

【分析】方程两边同时乘以2，再化出2x2﹣4x求值．

【解答】解：x2﹣2x﹣3=0

2×（x2﹣2x﹣3）=0

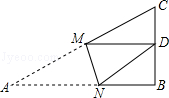
2×（x2﹣2x）﹣6=0

2x2﹣4x=6

故选：B．

【点评】本题考查代数式求值，解题的关键是化出要求的2x2﹣4x．

8．（4分）（2014•安徽）如图，Rt△ABC中，AB=9，BC=6，∠B=90°，将△ABC折叠，使A点与BC的中点D重合，折痕为MN，则线段BN的长为（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．4 D．5

【考点】翻折变换（折叠问题）．

【专题】几何图形问题．

【分析】设BN=x，则由折叠的性质可得DN=AN=9﹣x，根据中点的定义可得BD=3，在Rt△BDN中，根据勾股定理可得关于x的方程，解方程即可求解．

【解答】解：设BN=x，由折叠的性质可得DN=AN=9﹣x，

∵D是BC的中点，

∴BD=3，

在Rt△BDN中，x2+32=（9﹣x）2，

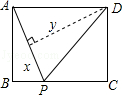
解得x=4．

故线段BN的长为4．

故选：C．

【点评】考查了翻折变换（折叠问题），涉及折叠的性质，勾股定理，中点的定义以及方程思想，综合性较强，但是难度不大．

9．（4分）（2014•安徽）如图，矩形ABCD中，AB=3，BC=4，动点P从A点出发，按A→B→C的方向在AB和BC上移动，记PA=x，点D到直线PA的距离为y，则y关于x的函数图象大致是（　　）



A． B． C． D．

【考点】动点问题的函数图象．

【专题】压轴题；动点型．

【分析】①点P在AB上时，点D到AP的距离为AD的长度，②点P在BC上时，根据同角的余角相等求出∠APB=∠PAD，再利用相似三角形的列出比例式整理得到y与x的关系式，从而得解．

【解答】解：①点P在AB上时，0≤x≤3，点D到AP的距离为AD的长度，是定值4；

②点P在BC上时，3＜x≤5，

∵∠APB+∠BAP=90°，

∠PAD+∠BAP=90°，

∴∠APB=∠PAD，

又∵∠B=∠DEA=90°，

∴△ABP∽△DEA，

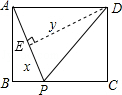
∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

即菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∴y=菁优网-jyeoo，

纵观各选项，只有B选项图形符合．

故选：B．



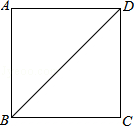
【点评】本题考查了动点问题函数图象，主要利用了相似三角形的判定与性质，难点在于根据点P的位置分两种情况讨论．

10．（4分）（2014•安徽）如图，正方形ABCD的对角线BD长为2菁优网-jyeoo，若直线l满足：

①点D到直线l的距离为菁优网-jyeoo；

②A、C两点到直线l的距离相等．

则符合题意的直线l的条数为（　　）



A．1 B．2 C．3 D．4

【考点】正方形的性质．

【专题】几何图形问题．

【分析】连接AC与BD相交于O，根据正方形的性质求出OD=菁优网-jyeoo，然后根据点到直线的距离和平行线间的距离相等解答．

【解答】解：如图，连接AC与BD相交于O，

∵正方形ABCD的对角线BD长为2菁优网-jyeoo，

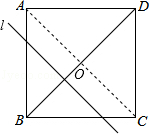
∴OD=菁优网-jyeoo，

∴直线l∥AC并且到D的距离为菁优网-jyeoo，

同理，在点D的另一侧还有一条直线满足条件，

故共有2条直线l．

故选：B．



【点评】本题考查了正方形的性质，主要利用了正方形的对角线互相垂直平分，点D到O的距离小于菁优网-jyeoo是本题的关键．

**二、填空题（本大题共4小题，每小题5分，满分20分）**

11．（5分）（2014•安徽）据报载，2014年我国将发展固定宽带接入新用户25000000户，其中25000000用科学记数法表示为　2.5×107　．

【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25000000用科学记数法表示为2.5×107户．

故答案为：2.5×107．

【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．

12．（5分）（2014•安徽）某厂今年一月份新产品的研发资金为a元，以后每月新产品的研发资金与上月相比增长率都是x，则该厂今年三月份新产品的研发资金y（元）关于x的函数关系式为y=　a（1+x）2　．

【考点】根据实际问题列二次函数关系式．

【专题】计算题．

【分析】由一月份新产品的研发资金为a元，根据题意可以得到2月份研发资金为a×（1+x），而三月份在2月份的基础上又增长了x，那么三月份的研发资金也可以用x表示出来，由此即可确定函数关系式．

【解答】解：∵一月份新产品的研发资金为a元，

2月份起，每月新产品的研发资金与上月相比增长率都是x，

∴2月份研发资金为a×（1+x），

∴三月份的研发资金为y=a×（1+x）×（1+x）=a（1+x）2．

故填空答案：a（1+x）2．

【点评】此题主要考查了根据实际问题二次函数列解析式，此题是平均增长率的问题，可以用公式a（1±x）2=b来解题．

13．（5分）（2014•安徽）方程菁优网-jyeoo=3的解是x=　6　．

【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：4x﹣12=3x﹣6，

解得：x=6，

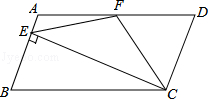
经检验x=6是分式方程的解．

故答案为：6．

【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．

14．（5分）（2014•安徽）如图，在▱ABCD中，AD=2AB，F是AD的中点，作CE⊥AB，垂足E在线段AB上，连接EF、CF，则下列结论中一定成立的是　①②④　．（把所有正确结论的序号都填在横线上）

①∠DCF=菁优网-jyeoo∠BCD；②EF=CF；③S△BEC=2S△CEF；④∠DFE=3∠AEF．



【考点】平行四边形的性质；全等三角形的判定与性质；直角三角形斜边上的中线．

【专题】几何图形问题；压轴题．

【分析】分别利用平行四边形的性质以及全等三角形的判定与性质得出△AEF≌△DMF（ASA），得出对应线段之间关系进而得出答案．

【解答】解：①∵F是AD的中点，

∴AF=FD，

∵在▱ABCD中，AD=2AB，

∴AF=FD=CD，

∴∠DFC=∠DCF，

∵AD∥BC，

∴∠DFC=∠FCB，

∴∠DCF=∠BCF，

∴∠DCF=菁优网-jyeoo∠BCD，故此选项正确；

延长EF，交CD延长线于M，

∵四边形ABCD是平行四边形，

∴AB∥CD，

∴∠A=∠MDF，

∵F为AD中点，

∴AF=FD，

在△AEF和△DFM中，

菁优网-jyeoo，

∴△AEF≌△DMF（ASA），

∴FE=MF，∠AEF=∠M，

∵CE⊥AB，

∴∠AEC=90°，

∴∠AEC=∠ECD=90°，

∵FM=EF，

∴FC=FM，故②正确；

③∵EF=FM，

∴S△EFC=S△CFM，

∵MC＞BE，

∴S△BEC＜2S△EFC

故S△BEC=2S△CEF错误；

④设∠FEC=x，则∠FCE=x，

∴∠DCF=∠DFC=90°﹣x，

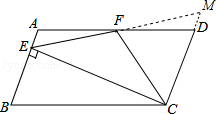
∴∠EFC=180°﹣2x，

∴∠EFD=90°﹣x+180°﹣2x=270°﹣3x，

∵∠AEF=90°﹣x，

∴∠DFE=3∠AEF，故此选项正确．

故答案为：①②④．



【点评】此题主要考查了平行四边形的性质以及全等三角形的判定与性质等知识，得出△AEF≌△DMF是解题关键．

**三、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）**

15．（8分）（2014•安徽）计算：菁优网-jyeoo﹣|﹣3|﹣（﹣π）0+2013．

【考点】实数的运算；零指数幂．

【专题】计算题．

【分析】原式第一项利用平方根定义化简，第二项利用绝对值的代数意义化简，第三项利用零指数幂法则计算，计算即可得到结果．

【解答】解：原式=5﹣3﹣1+2013

=2014．

【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．

16．（8分）（2014•安徽）观察下列关于自然数的等式：

32﹣4×12=5 ①

52﹣4×22=9 ②

72﹣4×32=13 ③

…

根据上述规律解决下列问题：

（1）完成第四个等式：92﹣4×　4　2=　17　；

（2）写出你猜想的第n个等式（用含n的式子表示），并验证其正确性．

【考点】规律型：数字的变化类；完全平方公式．

【专题】规律型．

【分析】由①②③三个等式可得，被减数是从3开始连续奇数的平方，减数是从1开始连续自然数的平方的4倍，计算的结果是被减数的底数的2倍减1，由此规律得出答案即可．

【解答】解：（1）32﹣4×12=5 ①

52﹣4×22=9 ②

72﹣4×32=13 ③

…

所以第四个等式：92﹣4×42=17；

（2）第n个等式为：（2n+1）2﹣4n2=4n+1，

左边=（2n+1）2﹣4n2=4n2+4n+1﹣4n2=4n+1，

右边=4n+1．

左边=右边

∴（2n+1）2﹣4n2=4n+1．

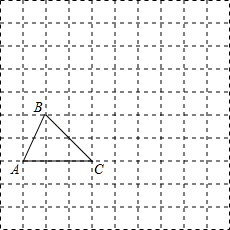
【点评】此题考查数字的变化规律，找出数字之间的运算规律，利用规律解决问题．

**四、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）**

17．（8分）（2014•安徽）如图，在边长为1个单位长度的小正方形组成的网格中，给出了格点△ABC（顶点是网格线的交点）．

（1）将△ABC向上平移3个单位得到△A1B1C1，请画出△A1B1C1；

（2）请画一个格点△A2B2C2，使△A2B2C2∽△ABC，且相似比不为1．



【考点】作图—相似变换；作图﹣平移变换．

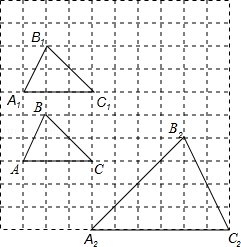
【专题】作图题．

【分析】（1）利用平移的性质得出对应点位置，进而得出答案；

（2）利用相似图形的性质，将各边扩大2倍，进而得出答案．

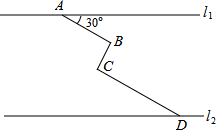
【解答】解：（1）如图所示：△A1B1C1即为所求；

（2）如图所示：△A2B2C2即为所求．



【点评】此题主要考查了相似变换和平移变换，得出变换后图形对应点位置是解题关键．

18．（8分）（2014•安徽）如图，在同一平面内，两条平行高速公路l1和l2间有一条“Z”型道路连通，其中AB段与高速公路l1成30°角，长为20km；BC段与AB、CD段都垂直，长为10km，CD段长为30km，求两高速公路间的距离（结果保留根号）．



【考点】解直角三角形的应用．

【专题】几何图形问题．

【分析】过B点作BE⊥l1，交l1于E，CD于F，l2于G．在Rt△ABE中，根据三角函数求得BE，在Rt△BCF中，根据三角函数求得BF，在Rt△DFG中，根据三角函数求得FG，再根据EG=BE+BF+FG即可求解．

【解答】解：过B点作BE⊥l1，交l1于E，CD于F，l2于G．

在Rt△ABE中，BE=AB•sin30°=20×菁优网-jyeoo=10km，

在Rt△BCF中，BF=BC÷cos30°=10÷菁优网-jyeoo=菁优网-jyeookm，

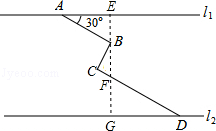
CF=BF•sin30°=菁优网-jyeoo×菁优网-jyeoo=菁优网-jyeookm，

DF=CD﹣CF=（30﹣菁优网-jyeoo）km，

在Rt△DFG中，FG=DF•sin30°=（30﹣菁优网-jyeoo）×菁优网-jyeoo=（15﹣菁优网-jyeoo）km，

∴EG=BE+BF+FG=（25+5菁优网-jyeoo）km．

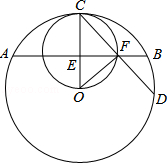
故两高速公路间的距离为（25+5菁优网-jyeoo）km．



【点评】此题考查了解直角三角形的应用，主要是三角函数的基本概念及运算，关键把实际问题转化为数学问题加以计算．

**五、（本大题共2小题，每小题10分，满分20分）**

19．（10分）（2014•安徽）如图，在⊙O中，半径OC与弦AB垂直，垂足为E，以OC为直径的圆与弦AB的一个交点为F，D是CF延长线与⊙O的交点．若OE=4，OF=6，求⊙O的半径和CD的长．



【考点】垂径定理；勾股定理；圆周角定理；相似三角形的判定与性质．

【专题】计算题；几何图形问题．

【分析】由OE⊥AB得到∠OEF=90°，再根据圆周角定理由OC为小圆的直径得到∠OFC=90°，则可证明Rt△OEF∽Rt△OFC，然后利用相似比可计算出⊙O的半径OC=9；接着在Rt△OCF中，根据勾股定理可计算出CF=3菁优网-jyeoo，由于OF⊥CD，根据垂径定理得CF=DF，所以CD=2CF=6菁优网-jyeoo．

【解答】解：∵OE⊥AB，

∴∠OEF=90°，

∵OC为小圆的直径，

∴∠OFC=90°，

而∠EOF=∠FOC，

∴Rt△OEF∽Rt△OFC，

∴OE：OF=OF：OC，即4：6=6：OC，

∴⊙O的半径OC=9；

在Rt△OCF中，OF=6，OC=9，

∴CF=菁优网-jyeoo=3菁优网-jyeoo，

∵OF⊥CD，

∴CF=DF，

∴CD=2CF=6菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了垂径定理：平分弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧．也考查了勾股定理、圆周角定理和相似三角形的判定与性质．

20．（10分）（2014•安徽）2013年某企业按餐厨垃圾处理费25元/吨、建筑垃圾处理费16元/吨的收费标准，共支付餐厨和建筑垃圾处理费5200元．从2014年元月起，收费标准上调为：餐厨垃圾处理费100元/吨，建筑垃圾处理费30元/吨．若该企业2014年处理的这两种垃圾数量与2013年相比没有变化，就要多支付垃圾处理费8800元．

（1）该企业2013年处理的餐厨垃圾和建筑垃圾各多少吨？

（2）该企业计划2014年将上述两种垃圾处理总量减少到240吨，且建筑垃圾处理量不超过餐厨垃圾处理量的3倍，则2014年该企业最少需要支付这两种垃圾处理费共多少元？

【考点】一次函数的应用；二元一次方程组的应用；一元一次不等式的应用．

【专题】应用题．

【分析】（1）设该企业2013年处理的餐厨垃圾x吨，建筑垃圾y吨，根据等量关系式：餐厨垃圾处理费25元/吨×餐厨垃圾吨数+建筑垃圾处理费16元/吨×建筑垃圾吨数=总费用，列方程．

（2）设该企业2014年处理的餐厨垃圾x吨，建筑垃圾y吨，需要支付这两种垃圾处理费共a元，先求出x的范围，由于a的值随x的增大而增大，所以当x=60时，a值最小，代入求解．

【解答】解：（1）设该企业2013年处理的餐厨垃圾x吨，建筑垃圾y吨，根据题意，得

菁优网-jyeoo，

解得菁优网-jyeoo．

答：该企业2013年处理的餐厨垃圾80吨，建筑垃圾200吨；

（2）设该企业2014年处理的餐厨垃圾x吨，建筑垃圾y吨，需要支付这两种垃圾处理费共a元，根据题意得，

菁优网-jyeoo，

解得x≥60．

a=100x+30y=100x+30（240﹣x）=70x+7200，

由于a的值随x的增大而增大，所以当x=60时，a值最小，

最小值=70×60+7200=11400（元）．

答：2014年该企业最少需要支付这两种垃圾处理费共11400元．

【点评】本题主要考查了二元一次方程组及一元一次不等式的应用，找准等量关系正确的列出方程是解决本题的关键；

**六、（本题满分12分）**

21．（12分）（2014•安徽）如图，管中放置着三根同样的绳子AA1、BB1、CC1；

（1）小明从这三根绳子中随机选一根，恰好选中绳子AA1的概率是多少？

（2）小明先从左端A、B、C三个绳头中随机选两个打一个结，再从右端A1、B1、C1三个绳头中随机选两个打一个结，求这三根绳子能连结成一根长绳的概率．

菁优网：http://www.jyeoo.com

【考点】列表法与树状图法．

【专题】计算题；分类讨论．

【分析】（1）三根绳子选择一根，求出所求概率即可；

（2）列表得出所有等可能的情况数，找出这三根绳子能连结成一根长绳的情况数，即可求出所求概率．

【解答】解：（1）三种等可能的情况数，

则恰好选中绳子AA1的概率是菁优网-jyeoo；

（2）列表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | AB | AC | BC |
| A1B1 | × | √ | √ |
| A1C1 | √ | × | √ |
| B1C1 | √ | √ | × |

所有等可能的情况有9种，其中这三根绳子能连结成一根长绳的情况有6种，

则P=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

【点评】此题考查了列表法与树状图法，用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

**七、（本题满分12分）**

22．（12分）（2014•安徽）若两个二次函数图象的顶点、开口方向都相同，则称这两个二次函数为“同簇二次函数”．

（1）请写出两个为“同簇二次函数”的函数；

（2）已知关于x的二次函数y1=2x2﹣4mx+2m2+1和y2=ax2+bx+5，其中y1的图象经过点A（1，1），若y1+y2与y1为“同簇二次函数”，求函数y2的表达式，并求出当0≤x≤3时，y2的最大值．

【考点】二次函数的性质；二次函数的最值．

【专题】代数综合题；压轴题；新定义．

【分析】（1）只需任选一个点作为顶点，同号两数作为二次项的系数，用顶点式表示两个为“同簇二次函数”的函数表达式即可．

（2）由y1的图象经过点A（1，1）可以求出m的值，然后根据y1+y2与y1为“同簇二次函数”就可以求出函数y2的表达式，然后将函数y2的表达式转化为顶点式，在利用二次函数的性质就可以解决问题．

【解答】解：（1）设顶点为（h，k）的二次函数的关系式为y=a（x﹣h）2+k，

当a=2，h=3，k=4时，

二次函数的关系式为y=2（x﹣3）2+4．

∵2＞0，

∴该二次函数图象的开口向上．

当a=3，h=3，k=4时，

二次函数的关系式为y=3（x﹣3）2+4．

∵3＞0，

∴该二次函数图象的开口向上．

∵两个函数y=2（x﹣3）2+4与y=3（x﹣3）2+4顶点相同，开口都向上，

∴两个函数y=2（x﹣3）2+4与y=3（x﹣3）2+4是“同簇二次函数”．

∴符合要求的两个“同簇二次函数”可以为：y=2（x﹣3）2+4与y=3（x﹣3）2+4．

（2）∵y1的图象经过点A（1，1），

∴2×12﹣4×m×1+2m2+1=1．

整理得：m2﹣2m+1=0．

解得：m1=m2=1．

∴y1=2x2﹣4x+3

=2（x﹣1）2+1．

∴y1+y2=2x2﹣4x+3+ax2+bx+5

=（a+2）x2+（b﹣4）x+8

∵y1+y2与y1为“同簇二次函数”，

∴y1+y2=（a+2）（x﹣1）2+1

=（a+2）x2﹣2（a+2）x+（a+2）+1．

其中a+2＞0，即a＞﹣2．

∴菁优网-jyeoo．

解得：菁优网-jyeoo．

∴函数y2的表达式为：y2=5x2﹣10x+5．

∴y2=5x2﹣10x+5

=5（x﹣1）2．

∴函数y2的图象的对称轴为x=1．

∵5＞0，

∴函数y2的图象开口向上．

①当0≤x≤1时，∵函数y2的图象开口向上，

∴y2随x的增大而减小，

∴当x=0时，y2取最大值，最大值为5×（0﹣1）2=5，

②当1≤x≤3时，∵函数y2的图象开口向上，

∴y2随x的增大而增大，

∴当x=3时，y2取最大值，

最大值为5（3﹣1）2=20．

综上所述：当0≤x≤3时，y2的最大值为20．

【点评】本题考查了求二次函数表达式以及二次函数一般式与顶点式之间相互转化，考查了二次函数的性质（开口方向、增减性），考查了分类讨论的思想，考查了阅读理解能力．而对新定义的正确理解和分类讨论是解决第二小题的关键．

**八、（本题满分14分）**

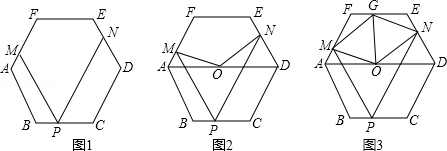
23．（14分）（2014•安徽）如图1，正六边形ABCDEF的边长为a，P是BC边上一动点，过P作PM∥AB交AF于M，作PN∥CD交DE于N．

（1）①∠MPN=　60°　；

②求证：PM+PN=3a；

（2）如图2，点O是AD的中点，连接OM、ON，求证：OM=ON；

（3）如图3，点O是AD的中点，OG平分∠MON，判断四边形OMGN是否为特殊四边形？并说明理由．



【考点】四边形综合题．

【专题】几何综合题；压轴题．

【分析】（1）①运用∠MPN=180°﹣∠BPM﹣∠NPC求解，②作AG⊥MP交MP于点G，BH⊥MP于点H，CL⊥PN于点L，DK⊥PN于点K，利用MP+PN=MG+GH+HP+PL+LK+KN求解，

（2）连接OE，由△OMA≌△ONE证明，

（3）连接OE，由△OMA≌△ONE，再证出△GOE≌△NOD，由△ONG是等边三角形和△MOG是等边三角形求出四边形MONG是菱形．，

【解答】解：（1）①∵六边形ABCDEF是正六边形，

∴∠A=∠B=∠C=∠D=∠E=∠F=120°

又∴PM∥AB，PN∥CD，

∴∠BPM=60°，∠NPC=60°，

∴∠MPN=180°﹣∠BPM﹣∠NPC=180°﹣60°﹣60°=60°，

故答案为；60°．

②如图1，作AG⊥MP交MP于点G，BH⊥MP于点H，CL⊥PN于点L，DK⊥PN于点K，

MP+PN=MG+GH+HP+PL+LK+KN

∵正六边形ABCDEF中，PM∥AB，作PN∥CD，

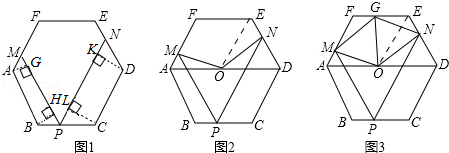
∵∠AMG=∠BPH=∠CPL=∠DNK=60°，

∴GM=菁优网-jyeooAM，HP=菁优网-jyeooBP，PL=菁优网-jyeooPC，NK=菁优网-jyeooND，

∵AM=BP，PC=DN，

∴MG+HP+PL+KN=a，GH=LK=a，

∴MP+PN=MG+GH+HP+PL+LK+KN=3a．



（2）如图2，连接OE，

∵六边形ABCDEF是正六边形，AB∥MP，PN∥DC，

∴AM=BP=EN，

∵∠MAO=∠OEN=60°，OA=OE，

在△ONE和△OMA中，

菁优网-jyeoo

∴△OMA≌△ONE（SAS）

∴OM=ON．

（3）如图3，连接OE，

由（2）得，△OMA≌△ONE

∴∠MOA=∠EON，

∵EF∥AO，AF∥OE，

∴四边形AOEF是平行四边形，

∴∠AFE=∠AOE=120°，

∴∠MON=120°，

∴∠GON=60°，

∵∠GOE=60°﹣∠EON，∠DON=60°﹣∠EON，

∴∠GOE=∠DON，

∵OD=OE，∠ODN=∠OEG，

在△GOE和△DON中，

菁优网-jyeoo

∴△GOE≌△NOD（ASA），

∴ON=OG，

又∵∠GON=60°，

∴△ONG是等边三角形，

∴ON=NG，

又∵OM=ON，∠MOG=60°，

∴△MOG是等边三角形，

∴MG=GO=MO，

∴MO=ON=NG=MG，

∴四边形MONG是菱形．

【点评】本题主要考查了四边形的综合题，解题的关键是恰当的作出辅助线，根据三角形全等找出相等的线段．

**考点卡片**

**1．有理数的乘法**

（1）有理数乘法法则：两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘．

（2）任何数同零相乘，都得0．

（3）多个有理数相乘的法则：①几个不等于0的数相乘，积的符号由负因数的个数决定，当负因数有奇数个时，积为负；当负因数有偶数个时，积为正．②几个数相乘，有一个因数为0，积就为0．

（4）方法指引：

①运用乘法法则，先确定符号，再把绝对值相乘．

②多个因数相乘，看0因数和积的符号当先，这样做使运算既准确又简单．

**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．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．

**4．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．

**5．代数式求值**

（1）代数式的：用数值代替代数式里的字母，计算后所得的结果叫做代数式的值．

（2）代数式的求值：求代数式的值可以直接代入、计算．如果给出的代数式可以化简，要先化简再求值．

题型简单总结以下三种：

①已知条件不化简，所给代数式化简；

②已知条件化简，所给代数式不化简；

③已知条件和所给代数式都要化简．

**6．规律型：数字的变化类**

探究题是近几年中考命题的亮点，尤其是与数列有关的命题更是层出不穷，形式多样，它要求在已有知识的基础上去探究，观察思考发现规律．

（1）探寻数列规律：认真观察、仔细思考，善用联想是解决这类问题的方法．

（2）利用方程解决问题．当问题中有多个未知数时，可先设出其中一个为x，再利用它们之间的关系，设出其他未知数，然后列方程．

**7．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．

**8．完全平方公式**

（1）完全平方公式：（a±b）2=a2±2ab+b2．

可巧记为：“首平方，末平方，首末两倍中间放”．

（2）完全平方公式有以下几个特征：①左边是两个数的和的平方；②右边是一个三项式，其中首末两项分别是两项的平方，都为正，中间一项是两项积的2倍；其符号与左边的运算符号相同．

（3）应用完全平方公式时，要注意：①公式中的a，b可是单项式，也可以是多项式；②对形如两数和（或差）的平方的计算，都可以用这个公式；③对于三项的可以把其中的两项看做一项后，也可以用完全平方公式．

**9．因式分解的意义**

1、分解因式的定义：

把一个多项式化为几个整式的积的形式，这种变形叫做把这个多项式因式分解，也叫做分解因式．

2、因式分解与整式乘法是相反方向的变形，即互逆运算，二者是一个式子的不同表现形式．因式分解是两个或几个因式积的表现形式，整式乘法是多项式的表现形式．例如：菁优网：http://www.jyeoo.com

3、因式分解是恒等变形，因此可以用整式乘法来检验．

**10．零指数幂**

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．

**11．二元一次方程组的应用**

（一）、列二元一次方程组解决实际问题的一般步骤：

（1）审题：找出问题中的已知条件和未知量及它们之间的关系．

（2）设元：找出题中的两个关键的未知量，并用字母表示出来．

（3）列方程组：挖掘题目中的关系，找出两个等量关系，列出方程组．

（4）求解．

（5）检验作答：检验所求解是否符合实际意义，并作答．

（二）、设元的方法：直接设元与间接设元．

当问题较复杂时，有时设与要求的未知量相关的另一些量为未知数，即为间接设元．无论怎样设元，设几个未知数，就要列几个方程．

**12．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．

**13．一元一次不等式的应用**

（1）由实际问题中的不等关系列出不等式，建立解决问题的数学模型，通过解不等式可以得到实际问题的答案．

（2）列不等式解应用题需要以“至少”、“最多”、“不超过”、“不低于”等词来体现问题中的不等关系．因此，建立不等式要善于从“关键词”中挖掘其内涵．

（3）列一元一次不等式解决实际问题的方法和步骤：

①弄清题中数量关系，用字母表示未知数．

②根据题中的不等关系列出不等式．

③解不等式，求出解集．

④写出符合题意的解．

**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．

**15．一次函数的应用**

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．

**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．根据实际问题列二次函数关系式**

根据实际问题确定二次函数关系式关键是读懂题意，建立二次函数的数学模型来解决问题．需要注意的是实例中的函数图象要根据自变量的取值范围来确定．

①描点猜想问题需要动手操作，这类问题需要真正的去描点，观察图象后再判断是二次函数还是其他函数，再利用待定系数法求解相关的问题．

②函数与几何知识的综合问题，有些是以函数知识为背景考查几何相关知识，关键是掌握数与形的转化；有些题目是以几何知识为背景，从几何图形中建立函数关系，关键是运用几何知识建立量与量的等式．

**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．直角三角形斜边上的中线**

（1）性质：在直角三角形中，斜边上的中线等于斜边的一半．（即直角三角形的外心位于斜边的中点）

（2）定理：一个三角形，如果一边上的中线等于这条边的一半，那么这个三角形是以这条边为斜边的直角三角形．

该定理可一用来判定直角三角形．

**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．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．

**23．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．

**24．四边形综合题**

四边形综合题．

**25．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．

**26．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．

**27．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．

**28．作图-平移变换**

（1）确定平移后图形的基本要素有两个：平移方向、平移距离．

（2）作图时要先找到图形的关键点，分别把这几个关键点按照平移的方向和距离确定对应点后，再顺次连接对应点即可得到平移后的图形．

**29．相似三角形的判定与性质**

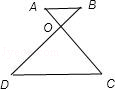
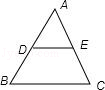
（1）相似三角形相似多边形的特殊情形，它沿袭相似多边形的定义，从对应边的比相等和对应角相等两方面下定义；反过来，两个三角形相似也有对应角相等，对应边的比相等．

（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．作图—相似变换**

（1）两个图形相似，其中一个图形可以看作由另一个图形放大或缩小得到．

（2）相似图形的作图在没有明确规定的情况下，我们可以利用相似的基本图形“A”型和“X”型进行简单的相似变换作图．如图所示：



（3）如果题目有条件限制，可根据相似三角形的判定条件作为作图的依据．比较简单的是把原三角形的三边对应的缩小或放大一定的比例即可得到对应的相似图形．

**31．解直角三角形的应用**

（1）通过解直角三角形能解决实际问题中的很多有关测量问．

如：测不易直接测量的物体的高度、测河宽等，关键在于构造出直角三角形，通过测量角的度数和测量边的长度，计算出所要求的物体的高度或长度．

（2）解直角三角形的一般过程是：

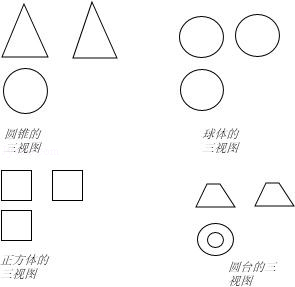
①将实际问题抽象为数学问题（画出平面图形，构造出直角三角形转化为解直角三角形问题）．

②根据题目已知特点选用适当锐角三角函数或边角关系去解直角三角形，得到数学问题的答案，再转化得到实际问题的答案．

**32．简单几何体的三视图**

（1）画物体的主视图的口诀为：主、俯：长对正；主、左：高平齐；俯、左：宽相等．

（2）常见的几何体的三视图：



圆柱的三视图：

**33．频数（率）分布表**

1、在统计数据时，经常把数据按照不同的范围分成几个组，分成的组的个数称为组数，每一组两个端点的差称为组距，称这样画出的统计图表为频数分布表．

2、列频率分布表的步骤：

　　（1）计算极差，即计算最大值与最小值的差．

　　（2）决定组距与组数（组数与样本容量有关，一般来说样本容量越大，分组就越多，样本容量不超过100时，按数据的多少，常分成5～12组）．

　　（3）将数据分组．

　　（4）列频率分布表．

**34．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．