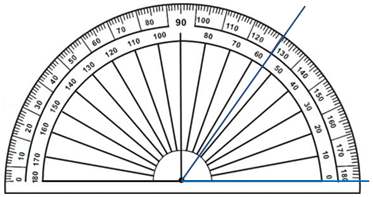
**一、选择题（本题共30分，每小题3分）**

1．（3分）（2016•北京）如图所示，用量角器度量∠AOB，可以读出∠AOB的度数为（　　）



A．45° B．55° C．125° D．135°

【考点】角的概念．菁优网版权所有

【分析】由图形可直接得出．

【解答】解：由图形所示，∠AOB的度数为55°，

故选B．

【点评】本题主要考查了角的度量，量角器的使用方法，正确使用量角器是解题的关键．

2．（3分）（2016•北京）神舟十号飞船是我国“神舟”系列飞船之一，每小时飞行约28000公里，将28000用科学记数法表示应为（　　）

A．2.8×103 B．28×103 C．2.8×104 D．0.28×105

【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＞10时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．

【解答】解：28000=1.1×104．

故选：C．

【点评】此题考查科学记数n法的表示方法，表示时关键要正确确定a的值以及n的值．

3．（3分）（2016•北京）实数a，b在数轴上的对应点的位置如图所示，则正确的结论是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．a＞﹣2 B．a＜﹣3 C．a＞﹣b D．a＜﹣b

【考点】实数与数轴．菁优网版权所有

【分析】利用数轴上a，b所在的位置，进而得出a以及﹣b的取值范围，进而比较得出答案．

【解答】解：A、如图所示：﹣3＜a＜﹣2，故此选项错误；

B、如图所示：﹣3＜a＜﹣2，故此选项错误；

C、如图所示：1＜b＜2，则﹣2＜﹣b＜﹣1，故a＜﹣b，故此选项错误；

D、由选项C可得，此选项正确．

故选：D．

【点评】此题主要考查了实数与数轴，正确得出a以及﹣b的取值范围是解题关键．

4．（3分）（2016•北京）内角和为540°的多边形是（　　）

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．

【考点】多边形内角与外角．菁优网版权所有

【分析】根据多边形的内角和公式（n﹣2）•180°列式进行计算即可求解．

【解答】解：设多边形的边数是n，则

（n﹣2）•180°=540°，

解得n=5．

故选：C．

【点评】本题主要考查了多边形的内角和公式，熟记公式是解题的关键．

5．（3分）（2016•北京）如图是某个几何体的三视图，该几何体是（　　）



A．圆锥 B．三棱锥 C．圆柱 D．三棱柱

【考点】由三视图判断几何体．菁优网版权所有

【分析】由主视图和左视图确定是柱体，锥体还是球体，再由俯视图确定具体形状．

【解答】解：根据主视图和左视图为矩形判断出是柱体，根据俯视图是三角形可判断出这个几何体应该是三棱柱．

故选D

【点评】考查学生对三视图掌握程度和灵活运用能力，同时也体现了对空间想象能力方面的考查．主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形．

6．（3分）（2016•北京）如果a+b=2，那么代数（a﹣菁优网-jyeoo）•菁优网-jyeoo的值是（　　）

A．2 B．﹣2 C．菁优网-jyeoo D．﹣菁优网-jyeoo

【考点】分式的化简求值．菁优网版权所有

【专题】计算题；分式．

【分析】原式括号中两项通分并利用同分母分式的减法法则计算，约分得到最简结果，把已知等式代入计算即可求出值．

【解答】解：∵a+b=2，

∴原式=菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo=a+b=2

故选：A．

【点评】此题考查了分式的化简求值，将原式进行正确的化简是解本题的关键．

7．（3分）（2016•北京）甲骨文是我国的一种古代文字，是汉字的早期形式，下列甲骨文中，不是轴对称的是（　　）

A． B． C． D．

【考点】轴对称图形．菁优网版权所有

【分析】根据轴对称图形的概念求解．

【解答】解：A、是轴对称图形，故本选项错误；

B、是轴对称图形，故本选项错误；

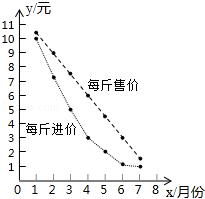
C、是轴对称图形，故本选项错误；

D、不是轴对称图形，故本选项正确．

故选D．

【点评】本题考查了轴对称图形的概念，轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合．

8．（3分）（2016•北京）在1﹣7月份，某种水果的每斤进价与售价的信息如图所示，则出售该种水果每斤利润最大的月份是（　　）



A．3月份 B．4月份 C．5月份 D．6月份

【考点】象形统计图．菁优网版权所有

【分析】根据图象中的信息即可得到结论．

【解答】解：由图象中的信息可知，3月份的利润=7.5﹣5=2.5元，

4月份的利润=6﹣3=3元，

5月份的利润=4.5﹣2=2.5元，

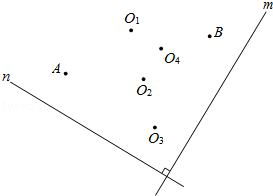
6月份的利润=3﹣1.2=1.8元，

故出售该种水果每斤利润最大的月份是4月份，

故选B．

【点评】本题考查了象形统计图，有理数大小的比较，正确的把握图象中的信息，理解利润=售价﹣进价是解题的关键．

9．（3分）（2016•北京）如图，直线m⊥n，在某平面直角坐标系中，x轴∥m，y轴∥n，点A的坐标为（﹣4，2），点B的坐标为（2，﹣4），则坐标原点为（　　）



A．O1 B．O2 C．O3 D．O4

【考点】坐标与图形性质；一次函数图象与系数的关系．菁优网版权所有

【分析】先根据点A、B的坐标求得直线AB的解析式，再判断直线AB在坐标平面内的位置，最后得出原点的位置．

【解答】解：设过A、B的直线解析式为y=kx+b

∵点A的坐标为（﹣4，2），点B的坐标为（2，﹣4）

∴菁优网-jyeoo

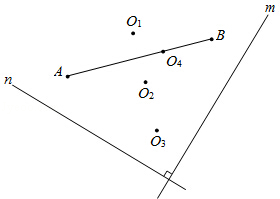
解得菁优网-jyeoo

∴直线AB为y=﹣x﹣2

∴直线AB经过第二、三、四象限

由A、B的坐标又知沿直线m向上为x轴正方向，沿直线n向上为y轴正方向．

如图，连接AB，则原点在AB的右上方．



∴坐标原点为O1

故选（A）

【点评】本题主要考查了坐标与图形性质，解决问题的关键是掌握待定系数法以及一次函数图象与系数的关系．在一次函数y=kx+b中，k决定了直线的方向，b决定了直线与y轴的交点位置．

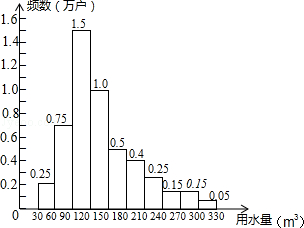
10．（3分）（2016•北京）为了节约水资源，某市准备按照居民家庭年用水量实行阶梯水价．水价分档递增，计划使第一档、第二档和第三档的水价分别覆盖全市居民家庭的80%，15%和5%，为合理确定各档之间的界限，随机抽查了该市5万户居民家庭上一年的年用水量（单位：m3），绘制了统计图．如图所示，下面四个推断合理的是（　　）

①年用水量不超过180m3的该市居民家庭按第一档水价交费；

②年用水量超过240m3的该市居民家庭按第三档水价交费；

③该市居民家庭年用水量的中位数在150﹣180之间；

④该市居民家庭年用水量的平均数不超过180．



A．①③ B．①④ C．②③ D．②④

【考点】频数（率）分布直方图；加权平均数；中位数．菁优网版权所有

【分析】利用条形统计图结合中位数的定义分别分析得出答案．

【解答】解：①由条形统计图可得：年用水量不超过180m3的该市居民家庭一共有（0.25+0.75+1.5+1.0+0.5）=4（万），

菁优网-jyeoo×100%=80%，故年用水量不超过180m3的该市居民家庭按第一档水价交费，正确；

②∵年用水量超过240m3的该市居民家庭有（0.15+0.15+0.05）=0.35（万），

∴菁优网-jyeoo×100%=7%≠5%，故年用水量超过240m3的该市居民家庭按第三档水价交费，故此选项错误；

③∵5万个数数据的中间是第25000和25001的平均数，

∴该市居民家庭年用水量的中位数在120﹣150之间，故此选项错误；

④由①得，该市居民家庭年用水量的平均数不超过180，正确，

故选：B．

【点评】此题主要考查了频数分布直方图以及中位数的定义，正确利用条形统计图获取正确信息是解题关键．

**二、填空题（本题共18分，每小题3分）**

11．（3分）（2016•北京）如果分式菁优网-jyeoo有意义，那么x的取值范围是　x≠1　．

【考点】分式有意义的条件．菁优网版权所有

【分析】根据分母不为零分式有意义，可得答案．

【解答】解：由题意，得

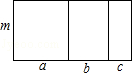
x﹣1≠0，

解得x≠1，

故答案为：x≠1．

【点评】本题考查了分式有意义的条件，利用分母不为零得出不等式是解题关键．

12．（3分）（2016•北京）如图中的四边形均为矩形，根据图形，写出一个正确的等式　am+bm+cm=m（a+b+c）　．



【考点】因式分解﹣提公因式法．菁优网版权所有

【分析】直接利用矩形面积求法结合提取公因式法分解因式即可．

【解答】解：由题意可得：am+bm+cm=m（a+b+c）．

故答案为：am+bm+cm=m（a+b+c）．

【点评】此题主要考查了提取公因式法分解因式，正确利用矩形面积求出是解题关键．

13．（3分）（2016•北京）林业部门要考察某种幼树在一定条件下的移植成活率，下表是这种幼树在移植过程中的一组数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 移植的棵数n | 1000 | 1500 | 2500 | 4000 | 8000 | 15000 | 20000 | 30000 |
| 成活的棵数m | 865 | 1356 | 2220 | 3500 | 7056 | 13170 | 17580 | 26430 |
| 成活的频率菁优网-jyeoo | 0.865 | 0.904 | 0.888 | 0.875 | 0.882 | 0.878 | 0.879 | 0.881 |

估计该种幼树在此条件下移植成活的概率为　0.880　．

【考点】利用频率估计概率．菁优网版权所有

【分析】对于不同批次的幼树移植成活率往往误差会比较大，为了减少误差，我们经常采用多批次计算求平均数的方法．

【解答】解：菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo≈0.880

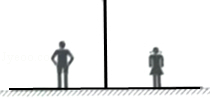
，

∴这种幼树移植成活率的概率约为0.880．

故答案为：0.880

【点评】此题主要考查了利用频率估计概率，大量反复试验下频率稳定值即概率．用到的知识点为：频率=所求情况数与总情况数之比．

14．（3分）（2016•北京）如图，小军、小珠之间的距离为2.7m，他们在同一盏路灯下的影长分别为1.8m，1.5m，已知小军、小珠的身高分别为1.8m，1.5m，则路灯的高为　3　m．



【考点】中心投影．菁优网版权所有

【分析】根据CD∥AB∥MN，得到△ABE∽△CDE，△ABF∽△MNF，根据相似三角形的性质可知菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，即可得到结论．

【解答】解：如图，∵CD∥AB∥MN，

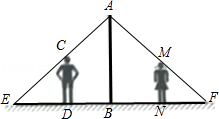
∴△ABE∽△CDE，△ABF∽△MNF，

∴菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

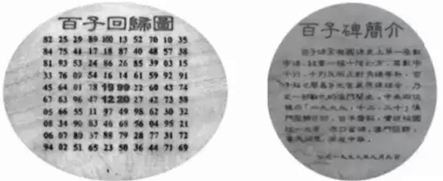
即菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

解得：AB=3m，

答：路灯的高为3m．



【点评】本题考查了中心投影，相似三角形的判定和性质，熟练掌握相似三角形的判定和性质是解题的关键．

15．（3分）（2016•北京）百子回归图是由1，2，3…，100无重复排列而成的正方形数表，它是一部数化的澳门简史，如：中央四位“19 99 12 20”标示澳门回归日期，最后一行中间两位“23 50”标示澳门面积，…，同时它也是十阶幻方，其每行10个数之和，每列10个数之和，每条对角线10个数之和均相等，则这个和为　505　．

【考点】规律型：数字的变化类．菁优网版权所有

【分析】根据已知得：百子回归图是由1，2，3…，100无重复排列而成，先计算总和；又因为一共有10行，且每行10个数之和均相等，所以每行10个数之和=总和÷10．

【解答】解：1～100的总和为：菁优网-jyeoo=5050，

一共有10行，且每行10个数之和均相等，所以每行10个数之和为：5050÷10=505，

故答案为：505．

【点评】本题是数字变化类的规律题，是常考题型；一般思路为：按所描述的规律从1开始计算，从计算的过程中慢慢发现规律，总结出与每一次计算都符合的规律，就是最后的答案；此题非常简单，跟百子碑简介没关系，只考虑行、列就可以，同时，也可以利用列来计算．

16．（3分）（2016•北京）下面是“经过已知直线外一点作这条直线的垂线”的尺规作图过程：

已知：直线l和l外一点P．（如图1）

求作：直线l的垂线，使它经过点P．

作法：如图2

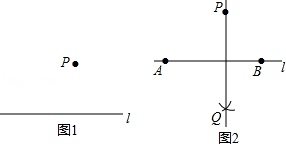
（1）在直线l上任取两点A，B；

（2）分别以点A，B为圆心，AP，BP长为半径作弧，两弧相交于点Q；

（3）作直线PQ．

所以直线PQ就是所求的垂线．

请回答：该作图的依据是　到线段两个端点的距离相等的点在线段的垂直平分线上（A、B都在线段PQ的垂直平分线上）　．



【考点】作图—基本作图．菁优网版权所有

【分析】只要证明直线AB是线段PQ的垂直平分线即可．

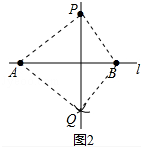
【解答】解：到线段两个端点的距离相等的点在线段的垂直平分线上（A、B都在线段PQ的垂直平分线上），

理由：如图，∵PA=AQ，PB=QB，

∴点A、点B在线段PQ的垂直平分线上，

∴直线AB垂直平分线段PQ，

∴PQ⊥AB．



【点评】本题考查作图﹣基本作图，解题的关键是理解到线段两个端点的距离相等的点在线段的垂直平分线上，属于中考常考题型．

**三、解答题（本题共72分，第17-26题，每小题5分，第27题7分，第28题7分，第29题8分），解答时应写出文字说明、演算步骤或证明过程**

17．（5分）（2016•北京）计算：（3﹣π）0+4sin45°﹣菁优网-jyeoo+|1﹣菁优网-jyeoo|．

【考点】实数的运算；零指数幂；特殊角的三角函数值．菁优网版权所有

【专题】计算题．

【分析】根据实数的运算顺序，首先计算乘方、开方和乘法，然后从左向右依次计算，求出算式（3﹣π）0+4sin45°﹣菁优网-jyeoo+|1﹣菁优网-jyeoo|的值是多少即可．

【解答】解：（3﹣π）0+4sin45°﹣菁优网-jyeoo+|1﹣菁优网-jyeoo|

=1+4×菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo﹣1

=1菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo﹣1

=菁优网-jyeoo

【点评】（1）此题主要考查了实数的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：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右的顺序进行．另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用．

（2）此题还考查了零指数幂的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①a0=1（a≠0）；②00≠1．

（3）此题还考查了特殊角的三角函数值，要牢记30°、45°、60°角的各种三角函数值．

18．（5分）（2016•北京）解不等式组：菁优网-jyeoo．

【考点】解一元一次不等式组．菁优网版权所有

【分析】根据不等式性质分别求出每一个不等式的解集，再根据口诀：大小小大中间找可得不等式组的解集．

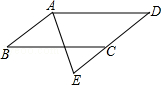
【解答】解：解不等式2x+5＞3（x﹣1），得：x＜8，

解不等式4x＞菁优网-jyeoo，得：x＞1，

∴不等式组的解集为：1＜x＜8．

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，正确求出每一个不等式解集是基础，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键．

19．（5分）（2016•北京）如图，四边形ABCD是平行四边形，AE平分∠BAD，交DC的延长线于点E．求证：DA=DE．



【考点】平行四边形的性质．菁优网版权所有

【专题】证明题．

【分析】由平行四边形的性质得出AB∥CD，得出内错角相等∠E=∠BAE，再由角平分线证出∠E=∠DAE，即可得出结论．

【解答】证明：∵四边形ABCD是平行四边形，

∴AB∥CD，

∴∠E=∠BAE，

∵AE平分∠BAD，

∴∠BAE=∠DAE，

∴∠E=∠DAE，

∴DA=DE．

【点评】本题考查了平行四边形的性质、平行线的性质、等腰三角形的判定；熟练掌握平行四边形的性质，证出∠E=∠DAE是解决问题的关键．

20．（5分）（2016•北京）关于x的一元二次方程x2+（2m+1）x+m2﹣1=0有两个不相等的实数根．

（1）求m的取值范围；

（2）写出一个满足条件的m的值，并求此时方程的根．

【考点】根的判别式；解一元二次方程﹣因式分解法；解一元一次不等式．菁优网版权所有

【分析】（1）由方程有两个不相等的实数根即可得出△＞0，代入数据即可得出关于m的一元一次不等式，解不等式即可得出结论；

（2）结合（1）结论，令m=1，将m=1代入原方程，利用因式分解法解方程即可得出结论．

【解答】解：（1）∵关于x的一元二次方程x2+（2m+1）x+m2﹣1=0有两个不相等的实数根，

∴△=（2m+1）2﹣4×1×（m2﹣1）=4m+5＞0，

解得：m＞﹣菁优网-jyeoo．

（2）m=1，此时原方程为x2+3x=0，

即x（x+3）=0，

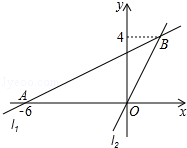
解得：x1=0，x2=﹣3．

【点评】本题考查了根的判别式、解一元一次不等式以及用因式分解法解一元二次方程，解题的关键是：（1）根据根的个数结合根的判别式得出关于m的一元一次不等式；（2）选取m的值．本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，根据根的个数结合根的判别式得出方程（不等式或不等式组）是关键．

21．（5分）（2016•北京）如图，在平面直角坐标系xOy中，过点A（﹣6，0）的直线l1与直线l2：y=2x相交于点B（m，4）．

（1）求直线l1的表达式；

（2）过动点P（n，0）且垂于x轴的直线与l1，l2的交点分别为C，D，当点C位于点D上方时，写出n的取值范围．



【考点】两条直线相交或平行问题．菁优网版权所有

【分析】（1）先求出点B坐标，再利用待定系数法即可解决问题．

（2）由图象可知直线l1在直线l2上方即可，由此即可写出n的范围．

【解答】解：（1）∵点B在直线l2上，

∴4=2m，

∴m=2，点B（2，4）

设直线l1的表达式为y=kx+b，

由题意菁优网-jyeoo，解得菁优网-jyeoo，

∴直线l1的表达式为y=菁优网-jyeoox+3．

（2）由图象可知n＜2．

【点评】本题考查两条直线平行、相交问题，解题的关键是灵活应用待定系数法，学会利用图象根据条件确定自变量取值范围．

22．（5分）（2016•北京）调查作业：了解你所在小区家庭5月份用气量情况：

小天、小东和小芸三位同学住在同一小区，该小区共有300户家庭，每户家庭人数在2﹣5之间，这300户家庭的平均人数均为3.4．

小天、小东和小芸各自对该小区家庭5月份用气量情况进行了抽样调查，将收集的数据进行了整理，绘制的统计表分别为表1，表2和表3．

表1 抽样调查小区4户家庭5月份用气量统计表 （单位：m3）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 家庭人数 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 用气量 | 14 | 19 | 21 | 26 |

表2 抽样调查小区15户家庭5月份用气量统计表 （单位：m3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 家庭人数 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 用气量 | 10 | 11 | 15 | 13 | 14 | 15 | 15 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 20 | 22 |

表3 抽样调查小区15户家庭5月份用气量统计表 （单位：m3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 家庭人数 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 用气量 | 10 | 12 | 13 | 14 | 17 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 22 | 26 | 31 | 28 | 31 |

根据以上材料回答问题：

小天、小东和小芸三人中，哪一位同学抽样调查的数据能较好地反映该小区家庭5月份用气量情况，并简要说明其他两位同学抽样调查的不足之处．

【考点】抽样调查的可靠性；加权平均数．菁优网版权所有

【分析】首先根据题意分析家庭平均人数，进而利用加权平均数求出答案，再利用已知这300户家庭的平均人数均为3.4分析即可．

【解答】解：小天调查的人数太少，小东抽样的调查数据中，家庭人数的平均值为：

（2×3+3×11+4）÷15=2.87，

远远偏离了平均人数的3.4，所以他的数据抽样有明显的问题，

小芸抽样的调查数据中，家庭人数的平均值为：（2×2+3×7+4×4+5×2）÷15=3.4，

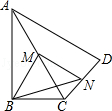
说明小芸抽样数据质量较好，因此小芸的抽样调查的数据能较好的反应出该小区家庭5月份用气量情况．

【点评】此题主要考查了抽样调查的可靠性以及加权平均数，正确理解抽样调查的随机性是解题关键．

23．（5分）（2016•北京）如图，在四边形ABCD中，∠ABC=90°，AC=AD，M，N分别为AC，CD的中点，连接BM，MN，BN．

（1）求证：BM=MN；

（2）∠BAD=60°，AC平分∠BAD，AC=2，求BN的长．



【考点】三角形中位线定理；直角三角形斜边上的中线；勾股定理．菁优网版权所有

【分析】（1）根据三角形中位线定理得MN=菁优网-jyeooAD，根据直角三角形斜边中线定理得BM=菁优网-jyeooAC，由此即可证明．

（2）首先证明∠BMN=90°，根据BN2=BM2+MN2即可解决问题．

【解答】（1）证明：在△CAD中，∵M、N分别是AC、CD的中点，

∴MN∥AD，MN=菁优网-jyeooAD，

在RT△ABC中，∵M是AC中点，

∴BM=菁优网-jyeooAC，

∵AC=AD，

∴MN=BM．

（2）解：∵∠BAD=60°，AC平分∠BAD，

∴∠BAC=∠DAC=30°，

由（1）可知，BM=菁优网-jyeooAC=AM=MC，

∴∠BMC=∠BAM+∠ABM=2∠BAM=60°，

∵MN∥AD，

∴∠NMC=∠DAC=30°，

∴∠BMN=∠BMC+∠NMC=90°，

∴BN2=BM2+MN2，

由（1）可知MN=BM=菁优网-jyeooAC=1，

∴BN=菁优网-jyeoo

【点评】本题考查三角形中位线定理、直角三角形斜边中线定理、勾股定理等知识，解题的关键是灵活应用这些知识解决问题，属于中考常考题型．

24．（5分）（2016•北京）阅读下列材料：

北京市正围绕着“政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心”的定位，深入实施“人文北京、科技北京、绿色北京”的发展战略．“十二五”期间，北京市文化创意产业展现了良好的发展基础和巨大的发展潜力，已经成为首都经济增长的支柱产业．

2011年，北京市文化创意产业实现增加值1938.6亿元，占地区生产总值的12.2%．2012年，北京市文化创意产业继续呈现平稳发展态势，实现产业增加值2189.2亿元，占地区生产总值的12.3%，是第三产业中仅次于金融业、批发和零售业的第三大支柱产业．2013年，北京市文化产业实现增加值2406.7亿元，比上年增长9.1%，文化创意产业作为北京市支柱产业已经排到了第二位．2014年，北京市文化创意产业实现增加值2749.3亿元，占地区生产总值的13.1%，创历史新高，2015年，北京市文化创意产业发展总体平稳，实现产业增加值3072.3亿元，占地区生产总值的13.4%．

根据以上材料解答下列问题：

（1）用折线图将2011﹣2015年北京市文化创意产业实现增加值表示出来，并在图中标明相应数据；

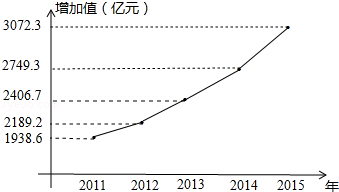
（2）根据绘制的折线图中提供的信息，预估2016年北京市文化创意产业实现增加值约　3471.7　亿元，你的预估理由　用近3年的平均增长率估计2016年的增长率　．

【考点】折线统计图；用样本估计总体．菁优网版权所有

【分析】（1）画出2011﹣2015的北京市文化创意产业实现增加值折线图即可．

（2）设2013到2015的平均增长率为x，列出方程求出x，用近3年的平均增长率估计2016年的增长率即可解决问题．

【解答】解：（1）2011﹣2015年北京市文化创意产业实现增加值如图所示，



（2）设2013到2015的平均增长率为x，

则2406.7（1+x）2=3072.3，

解得x≈13%，

用近3年的平均增长率估计2016年的增长率，

∴2016年的增长率为3072.3×（1+13%）≈3471.7亿元．

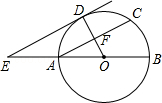
故答案分别为3471.7，用近3年的平均增长率估计2016年的增长率．

【点评】本题考查折线图、样本估计总体的思想，解题的关键是用近3年的平均增长率估计2016年的增长率，属于中考常考题型．

25．（5分）（2016•北京）如图，AB为⊙O的直径，F为弦AC的中点，连接OF并延长交菁优网-jyeoo于点D，过点D作⊙O的切线，交BA的延长线于点E．

（1）求证：AC∥DE；

（2）连接CD，若OA=AE=a，写出求四边形ACDE面积的思路．



【考点】切线的性质．菁优网版权所有

【分析】（1）欲证明AC∥DE，只要证明AC⊥OD，ED⊥OD即可．

（2）作DM⊥OA于M，连接CD，CO，AD，首先证明四边形ACDE是平行四边形，根据S平行四边形ACDE=AE•DM，只要求出DM即可．

【解答】（1）证明：∵ED与⊙O相切于D，

∴OD⊥DE，

∵F为弦AC中点，

∴OD⊥AC，

∴AC∥DE．

（2）解：作DM⊥OA于M，连接CD，CO，AD．

首先证明四边形ACDE是平行四边形，根据S平行四边形ACDE=AE•DM，只要求出DM即可．（方法二：证明△ADE的面积等于四边形ACDE的面积的一半）

∵AC∥DE，AE=AO，

∴OF=DF，

∵AF⊥DO，

∴AD=AO，

∴AD=AO=OD，

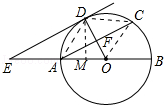
∴△ADO是等边三角形，同理△CDO也是等边三角形，

∴∠CDO=∠DOA=60°，AE=CD=AD=AO=DO=a，

∴AO∥CD，又AE=CD，

∴四边形ACDE是平行四边形，易知DM=菁优网-jyeooa，

∴平行四边形ACDE面积=菁优网-jyeooa2．



【点评】本题考查切线的性质、平行四边形的性质、垂径定理等知识，解题的关键是学会添加常用辅助线，利用特殊三角形解决问题，属于中考常考题型．

26．（5分）（2016•北京）已知y是x的函数，自变量x的取值范围x＞0，下表是y与x的几组对应值：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | … | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | … |
| y | … | 1.98 | 3.95 | 2.63 | 1.58 | 1.13 | 0.88 | … |

小腾根据学习函数的经验，利用上述表格所反映出的y与x之间的变化规律，对该函数的图象与性质进行了探究．

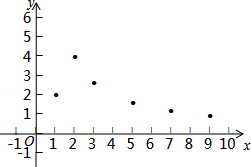
下面是小腾的探究过程，请补充完整：

（1）如图，在平面直角坐标系xOy中，描出了以上表格中各对对应值为坐标的点，根据描出的点，画出该函数的图象；

（2）根据画出的函数图象，写出：

①x=4对应的函数值y约为　2　；

②该函数的一条性质：　该函数有最大值　．



【考点】函数的概念．菁优网版权所有

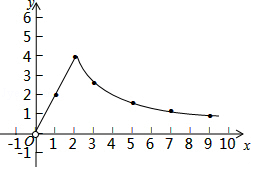
【专题】数形结合．

【分析】（1）按照自变量由小到大，利用平滑的曲线连结各点即可；

（2）①在所画的函数图象上找出自变量为4所对应的函数值即可；

②利用函数图象有最高点求解．

【解答】解：（1）如图，



（2）①x=4对应的函数值y约为2.0；

②该函数有最大值．

故答案为2，该函数有最大值．

【点评】本题考查了函数的定义：对于函数概念的理解：①有两个变量；②一个变量的数值随着另一个变量的数值的变化而发生变化；③对于自变量的每一个确定的值，函数值有且只有一个值与之对应．

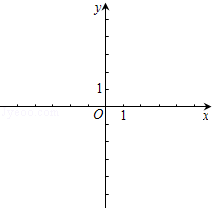
27．（7分）（2016•北京）在平面直角坐标系xOy中，抛物线y=mx2﹣2mx+m﹣1（m＞0）与x轴的交点为A，B．

（1）求抛物线的顶点坐标；

（2）横、纵坐标都是整数的点叫做整点．

①当m=1时，求线段AB上整点的个数；

②若抛物线在点A，B之间的部分与线段AB所围成的区域内（包括边界）恰有6个整点，结合函数的图象，求m的取值范围．



【考点】抛物线与x轴的交点；二次函数图象上点的坐标特征．菁优网版权所有

【分析】（1）利用配方法即可解决问题．

（2）①m=1代入抛物线解析式，求出A、B两点坐标即可解决问题．

②根据题意判断出点A的位置，利用待定系数法确定m的范围．

【解答】解：（1）∵y=mx2﹣2mx+m﹣1=m（x﹣1）2﹣1，

∴抛物线顶点坐标（1，﹣1）．

（2）①∵m=1，

∴抛物线为y=x2﹣2x，

令y=0，得x=0或2，不妨设A（0，0），B（2，0），

∴线段AB上整点的个数为3个．

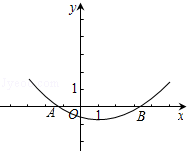
②如图所示，抛物线在点A，B之间的部分与线段AB所围成的区域内（包括边界）恰有6个整点，

∴点A在（﹣1，0）与（﹣2，0）之间（包括（﹣1，0）），

当抛物线经过（﹣1，0）时，m=菁优网-jyeoo，

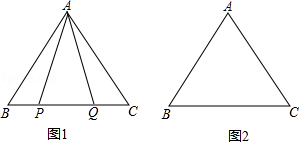
当抛物线经过点（﹣2，0）时，m=菁优网-jyeoo，

∴m的取值范围为菁优网-jyeoo＜m≤菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查抛物线与x轴的交点、配方法确定顶点坐标、待定系数法等知识，解题的关键是灵活运用这些知识解决问题，属于中考常考题型．

28．（7分）（2016•北京）在等边△ABC中，



（1）如图1，P，Q是BC边上的两点，AP=AQ，∠BAP=20°，求∠AQB的度数；

（2）点P，Q是BC边上的两个动点（不与点B，C重合），点P在点Q的左侧，且AP=AQ，点Q关于直线AC的对称点为M，连接AM，PM．

①依题意将图2补全；

②小茹通过观察、实验提出猜想：在点P，Q运动的过程中，始终有PA=PM，小茹把这个猜想与同学们进行交流，通过讨论，形成了证明该猜想的几种想法：

想法1：要证明PA=PM，只需证△APM是等边三角形；

想法2：在BA上取一点N，使得BN=BP，要证明PA=PM，只需证△ANP≌△PCM；

想法3：将线段BP绕点B顺时针旋转60°，得到线段BK，要证PA=PM，只需证PA=CK，PM=CK…

请你参考上面的想法，帮助小茹证明PA=PM（一种方法即可）．

【考点】三角形综合题．菁优网版权所有

【分析】（1）根据等腰三角形的性质得到∠APQ=∠AQP，由邻补角的定义得到∠APB=∠AQC，根据三角形外角的性质即可得到结论；

（2）如图2根据等腰三角形的性质得到∠APQ=∠AQP，由邻补角的定义得到∠APB=∠AQC，由点Q关于直线AC的对称点为M，得到AQ=AM，∠OAC=∠MAC，等量代换得到∠MAC=∠BAP，推出△APM是等边三角形，根据等边三角形的性质即可得到结论．

【解答】解：（1）∵AP=AQ，

∴∠APQ=∠AQP，

∴∠APB=∠AQC，

∵△ABC是等边三角形，

∴∠B=∠C=60°，

∴∠BAP=∠CAQ=20°，

∴∠AQB=∠APQ=∠BAP+∠B=80°；

（2）如图2，∵AP=AQ，

∴∠APQ=∠AQP，

∴∠APB=∠AQC，

∵△ABC是等边三角形，

∴∠B=∠C=60°，

∴∠BAP=∠CAQ，（将线段BP绕点B顺时针旋转60°，得到线段BK，要证PA=PM，只需证PA=CK，PM=CK…

请你参考上面的想法，帮助小茹证明PA=PM）

∵点Q关于直线AC的对称点为M，

∴AQ=AM，∠QAC=∠MAC，

∴∠MAC=∠BAP，

∴∠BAP+∠PAC=∠MAC+∠CAP=60°，

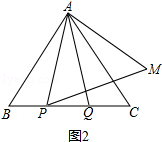
∴∠PAM=60°，

∵AP=AQ，

∴AP=AM，

∴△APM是等边三角形，

∴AP=PM．证明△ABP≌△ACM≌△BCK



【点评】本题考查了等边三角形的性质和判定，等腰三角形的性质，三角形的外角的性质，轴对称的性质，熟练掌握等边三角形的判定和性质是解题的关键．

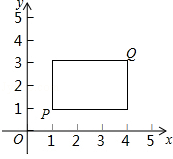
29．（8分）（2016•北京）在平面直角坐标系xOy中，点P的坐标为（x1，y1），点Q的坐标为（x2，y2），且x1≠x2，y1≠y2，若P，Q为某个矩形的两个顶点，且该矩形的边均与某条坐标轴垂直，则称该矩形为点P，Q的“相关矩形”，如图为点P，Q的“相关矩形”示意图．

（1）已知点A的坐标为（1，0），

①若点B的坐标为（3，1），求点A，B的“相关矩形”的面积；

②点C在直线x=3上，若点A，C的“相关矩形”为正方形，求直线AC的表达式；

（2）⊙O的半径为菁优网-jyeoo，点M的坐标为（m，3），若在⊙O上存在一点N，使得点M，N的“相关矩形”为正方形，求m的取值范围．



【考点】圆的综合题．菁优网版权所有

【分析】（1）①由相关矩形的定义可知：要求A与B的相关矩形面积，则AB必为对角线，利用A、B两点的坐标即可求出该矩形的底与高的长度，进而可求出该矩形的面积；

②由定义可知，AC必为正方形的对角线，所以AC与x轴的夹角必为45，设直线AC的解析式为；y=kx+b，由此可知k=±1，再（1，0）代入y=kx+b，即可求出b的值；

（2）由定义可知，MN必为相关矩形的对角线，若该相关矩形的为正方形，即直线MN与x轴的夹角为45°，由因为点N在圆O上，所以该直线MN与圆O一定要有交点，由此可以求出m的范围．

【解答】解：（1）①∵A（1，0），B（3，1）

由定义可知：点A，B的“相关矩形”的底与高分别为2和1，

∴点A，B的“相关矩形”的面积为2×1=2；

②由定义可知：AC是点A，C的“相关矩形”的对角线，

又∵点A，C的“相关矩形”为正方形

∴直线AC与x轴的夹角为45°，

设直线AC的解析为：y=x+m或y=﹣x+n

把（1，0）分别y=x+m，

∴m=﹣1，

∴直线AC的解析为：y=x﹣1，

把（1，0）代入y=﹣x+n，

∴n=1，

∴y=﹣x+1，

综上所述，若点A，C的“相关矩形”为正方形，直线AC的表达式为y=x﹣1或y=﹣x+1；

（2）设直线MN的解析式为y=kx+b，

∵点M，N的“相关矩形”为正方形，

∴由定义可知：直线MN与x轴的夹角为45°，

∴k=±1，

∵点N在⊙O上，

∴当直线MN与⊙O有交点时，点M，N的“相关矩形”为正方形，

当k=1时，

作⊙O的切线AD和BC，且与直线MN平行，

其中A、C为⊙O的切点，直线AD与y轴交于点D，直线BC与y轴交于点B，

连接OA，OC，

把M（m，3）代入y=x+b，

∴b=3﹣m，

∴直线MN的解析式为：y=x+3﹣m

∵∠ADO=45°，∠OAD=90°，

∴OD=菁优网-jyeooOA=2，

∴D（0，2）

同理可得：B（0，﹣2），

∴令x=0代入y=x+3﹣m，

∴y=3﹣m，

∴﹣2≤3﹣m≤2，

∴1≤m≤5，

当k=﹣1时，把M（m，3）代入y=﹣x+b，

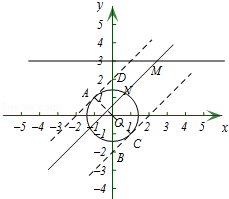
∴b=3+m，

∴直线MN的解析式为：y=﹣x+3+m，

同理可得：﹣2≤3+m≤2，

∴﹣5≤m≤﹣1；

综上所述，当点M，N的“相关矩形”为正方形时，m的取值范围是：1≤m≤5或﹣5≤m≤﹣1



【点评】本题考查新定义问题，涉及圆的切线性质，矩形的性质，正方形的性质，解答本题需要我们理解相关矩形的定义，对学生的综合能力要求较高，一定要注意将新旧知识贯穿起来．