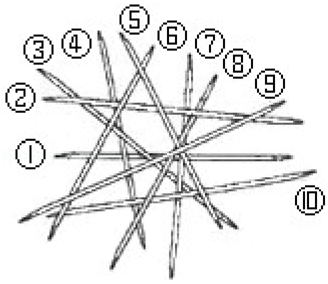
2015中考数学真题分类汇编：规律型（图形的变化类）

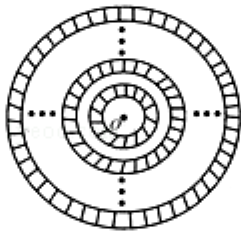
一．选择题（共7小题）

1．（2015•义乌市）挑游戏棒是一种好玩的游戏，游戏规则：当一根棒条没有被其它棒条压着时，就可以把它往上拿走．如图中，按照这一规则，第1次应拿走⑨号棒，第2次应拿走⑤号棒，…，则第6次应拿走（　　）



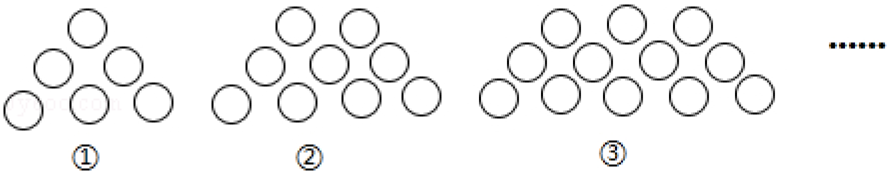
A． ② 号棒 B． ⑦ 号棒 C． ⑧ 号棒 D． ⑩ 号棒

2．（2015•宜宾）如图，以点O为圆心的20个同心圆，它们的半径从小到大依次是1、2、3、4、…、20，阴影部分是由第1个圆和第2个圆，第3个圆和第4个圆，…，第19个圆和第20个圆形成的所有圆环，则阴影部分的面积为（　　）



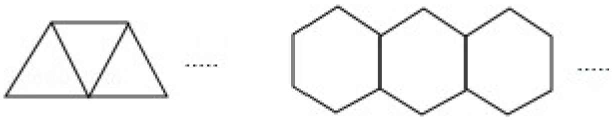
A． 231π　　B． 210π　　C． 190π　　D． 171π

3．（2015•重庆）下列图形都是由同样大小的小圆圈按一定规律组成的，其中第①个图形中一共有6个小圆圈，第②个图形中一共有9个小圆圈，第③个图形中一共有12个小圆圈，…，按此规律排列，则第⑦个图形中小圆圈的个数为（　　）



A． 21　B． 24　C． 27　D． 30

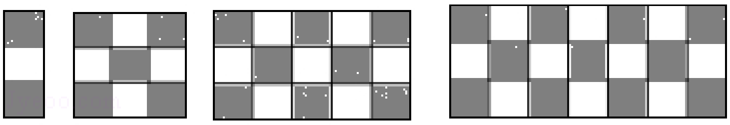
4．（2015•十堰）如图，分别用火柴棍连续搭建正三角形和正六边形，公共边只用一根火柴棍．如果搭建正三角形和正六边形共用了2016根火柴棍，并且正三角形的个数比正六边形的个数多6个，那么能连续搭建正三角形的个数是（　　）



A． 222 B． 280 C． 286 D． 292

5．（2015•重庆）下列图形都是由几个黑色和白色的正方形按一定规律组成，图①中有2个黑色正方形，图②中有5个黑色正方形，图③中有8个黑色正方形，图④中有11个黑色正方形，…，依次规律，图⑩中黑色正方形的个数是

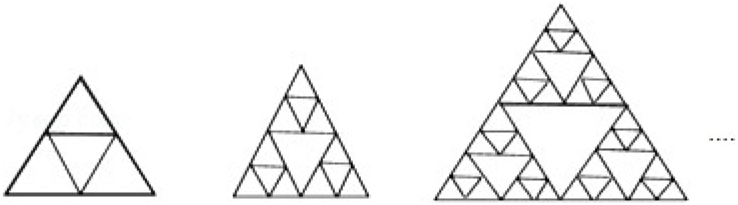
（　　）



图①　图②　图③　图④

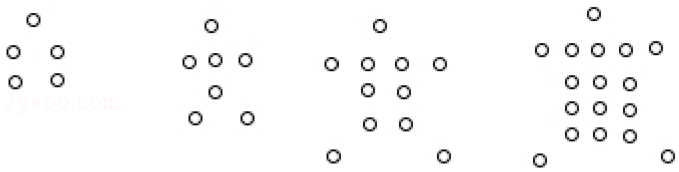
A．32　B．29　C．28　D．26

6．（2015•广西）下列图形是将正三角形按一定规律排列，则第4个图形中所有正三角形的个数有（　　）



A．160 B．161 C．162 D．163

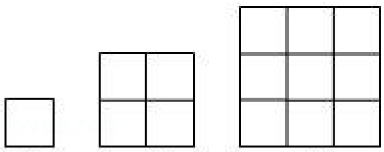
7．（2015•绵阳）将一些相同的"○"按如图所示的规律依次摆放，观察每个"龟图"中的"○"的个数，若第n个"龟图"中有245个"○"，则n=（　　）



A．14　B．15　C．16　D．17

二．填空题（共14小题）

8．（2015•内江）如图是由火柴棒搭成的几何图案，则第n个图案中有__________根火柴棒．（用含n的代数式表示）



4根　12根　24根

$n=1$　$n=2$　$n=3$

9．（2015•莆田）谢尔宾斯基地毯，最早是由波兰数学家谢尔宾斯基制作出来的：把一个正三角形分成全等的4个小正三角形，挖去中间的一个小三角形；对剩下的3个小正三角形再分别重复以上做法…将这种做法继续进行下去，就得到小格子越来越多的谢尔宾斯基地毯（如图）．若图1中的阴影三角形面积为1，则图5中的所有阴影三角形的面积之和是__________．

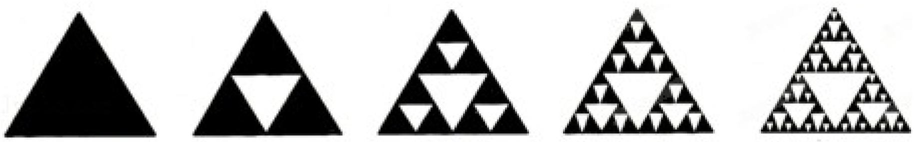
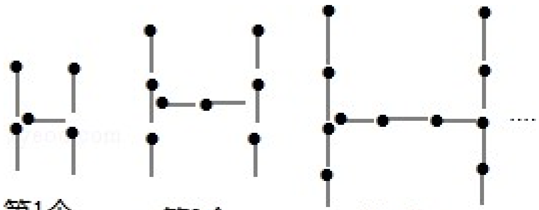


图1　图2　图3　图4　图5

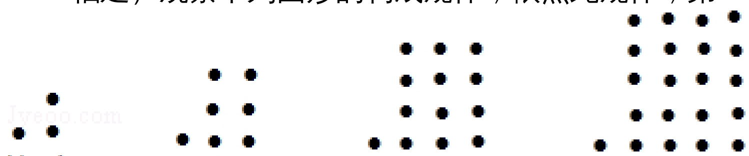
10．（2015•曲靖）用火柴棒按下图所示的方式摆大小不同的"H"：



第1个　第2个　第3个

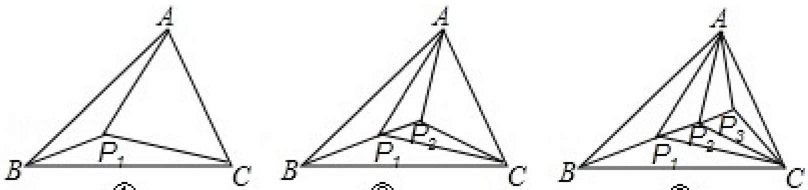
依此规律，摆出第 9 个“H”需用火柴棒____________根．

11．（2015•福建）观察下列图形的构成规律，依照此规律，第 10 个图形中共有____个“•”．



第1个　第2个　第3个　第4个

12．（2015•聊城）如图，△ABC 的三个顶点和它内部的点 P_1，把△ABC 分成 3 个互不重叠的小三角形；△ABC 的三个顶点和它内部的点 P_1、P_2，把△ABC 分成 5 个互不重叠的小三角形；△ABC 的三个顶点和它内部的点 P_1、P_2、P_3，把△ABC 分成 7 个互不重叠的小三角形；…△ABC 的三个顶点和它内部的点 P_1、P_2、P_3、…、P_n，把△ABC 分成__个互不重叠的小三角形．



①　②　③

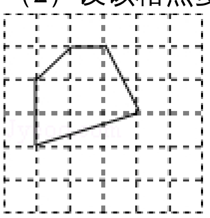
13．（2015•深圳）观察下列图形，它们是按一定规律排列的，依照此规律，第 5 个图形有____________个太阳．

图1　图2　图3　图4

14．（2015•舟山）如图，多边形的各顶点都在方格纸的格点（横竖格子线的交错点）上，这样的多边形称为格点多边形，它的面积 S 可用公式 $S=a+\frac{1}{2}b-1$（a 是多边形内的格点数，b 是多边形边界上的格点数）计算，这个公式称为“皮克定理”．现用一张方格纸共有 200 个格点，画有一个格点多边形，它的面积 S=40．

（1）这个格点多边形边界上的格点数 b=____________（用含 a 的代数式表示）．

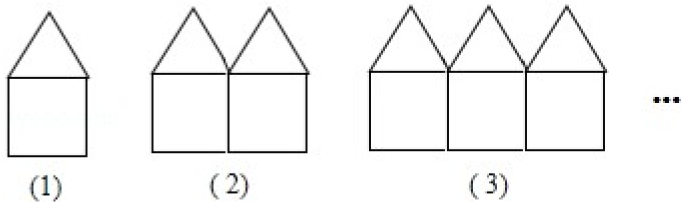
（2）设该格点多边形外的格点数为 c，则 c﹣a=____________．



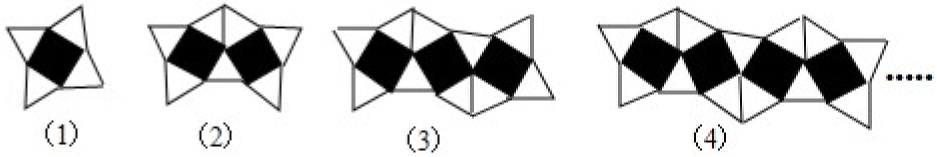
15．（2015•南宁）如图，在数轴上，点 A 表示 1，现将点 A 沿 x 轴做如下移动，第一次点 A 向左移动 3 个单位长度到达点 A_1，第二次将点 A_1 向右移动 6 个单位长度到达点

A_2，第三次将点 A_2 向左移动 9 个单位长度到达点 A_3，按照这种移动规律移动下去，第 n 次移动到点 A_n，如果点 A_n 与原点的距离不小于 20，那么 n 的最小值是____________．

16．（2015•益阳）如图是用长度相等的小棒按一定规律摆成的一组图案，第 1 个图案中有 6 根小棒，第 2 个图案中有 11 根小棒，…，则第 n 个图案中有____________根小棒．

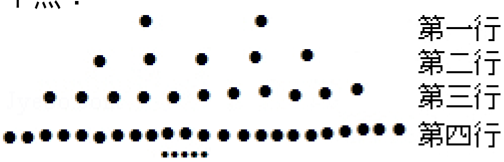


17．（2015•山西）如图是一组有规律的图案，它们是由边长相同的正方形和正三角形镶嵌而成，第（1）个图案有 4 个三角形，第（2）个图案有 7 个三角形，第（3）个图案有 10 个三角形，…依此规律，第 n 个图案有____________个三角形（用含 n 的代数式表示）

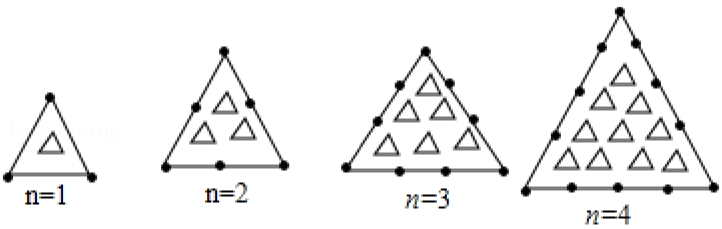


18．（2015•安顺）如图所示是一组有规律的图案，第 1 个图案由 4 个基础图形组成，第 2 个图案由 7 个基础图形组成，…，第 n（n 是正整数）个图案中的基础图形个数为（用含 n 的式子表示）．

19．（2015•桂林）如图是一个点阵，从上往下有无数多行，其中第一行有 2 个点，第二行有 5 个点，第三行有 11 个点，第四行有 23 个点，…，按此规律，第 n 行有______个点．



20．（2015•随州）观察下列图形规律：当 n=____________时，图形“●”的个数和“△”的个数相等．



21．（2015•株洲）“皮克定理”是用来计算顶点在整点的多边形面积的公式，公式表达式为 $S=a+\frac{b}{2}-1$，孔明只记得公式中的 S 表示多边形的面积，a 和 b 中有一个表示多边形边上（含顶点）的整点个数，另一个表示多边形内部的整点个数，但不记得究竟是 a 还是 b 表示多边形内部的整点个数，请你选择一些特殊的多边形（如图 1）进行验证，得到公式中表示多边形内部的整点个数的字母是____________，并运用这个公式求得图 2 中多边形的面积是____________．

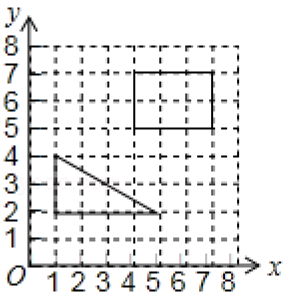


图1

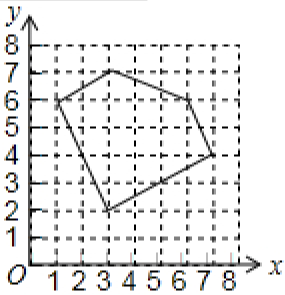


图2

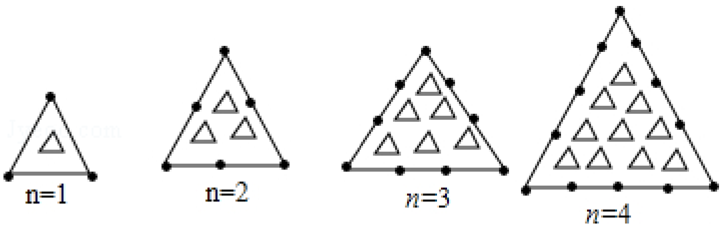
三．解答题（共 2 小题）

22．（2015•自贡）观察下表：

序号　　1　2　3　…

图形

20．（2015•随州）观察下列图形规律：当 n=__5__时，图形“●”的个数和“△”的个数相等．



考点：　规律型：图形的变化类．

分析：　首先根据 n=1、2、3、4 时，“●”的个数分别是 3、6、9、12，判断出第 n 个图形中“●”的个数是 3n；然后根据 n=1、2、3、4，“△”的个数分别是 1、3、6、10，判断出第 n 个“△”的个数是 $\frac{n(n+1)}{2}$；最后根据图形“●”的个数和“△”的个数相等，求出 n 的值是多少即可．

解答：　解：∵n=1 时，“●”的个数是 3=3×1；

n=2 时，“●”的个数是 6=3×2；

n=3 时，“●”的个数是 9=3×3；

n=4 时，“●”的个数是 12=3×4；

∴第 n 个图形中“●”的个数是 3n；

又∵n=1 时，“△”的个数是 $1=\frac{1\times(1+1)}{2}$；

n=2 时，“△”的个数是 $3=\frac{2\times(2+1)}{2}$；

n=3 时，“△”的个数是 $6=\frac{3\times(3+1)}{2}$；

n=4 时，“△”的个数是 $10=\frac{4\times(4+1)}{2}$；

∴第 n 个“△”的个数是$\frac{n(n+1)}{2}$；

由 $3n=\frac{n(n+1)}{2}$，

可得 $n^2-5n=0$，

解得 n=5 或 n=0（舍去），

∴当 n=5 时，图形“●”的个数和“△”的个数相等．

故答案为：5．

点评：　此题主要考查了规律型：图形的变化类问题，要熟练掌握，解答此类问题的关键是：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．

21．（2015•株洲）“皮克定理”是用来计算顶点在整点的多边形面积的公式，公式表达式为 $S=a+\frac{b}{2}-1$，孔明只记得公式中的 S 表示多边形的面积，a 和 b 中有一个表示多边形边上（含顶点）的整点个数，另一个表示多边形内部的整点个数，但不记得究竟是 a 还是 b 表示多边形内部的整点个数，请你选择一些特殊的多边形（如图 1）进行验证，得到公式中表示多边形内部的整点个数的字母是__a__，并运用这个公式求得图 2 中多边形的面积是__17.5__．

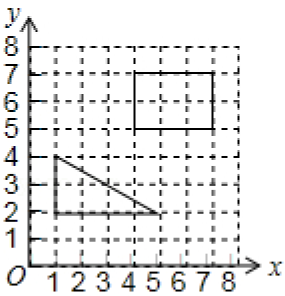


图1

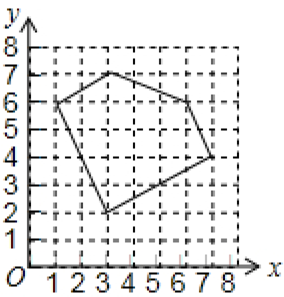


图2

考点：　规律型：图形的变化类．

分析：　分别找到图 1 中图形内的格点数和图形上的格点数后与公式比较后即可发现表示图上的格点数的字母，图 2 中代入有关数据即可求得图形的面积．

解答：　解：如图 1，

∵三角形内由 1 个格点，边上有 8 个格点，面积为 4，即 $4=1+\frac{8}{2}-1$；

矩形内由 2 个格点，边上有 10 个格点，面积为 6，即 $6=2+\frac{10}{2}-1$；

∴公式中表示多边形内部整点个数的字母是 a；

图 2 中，a=15，b=7，故 $S=15+\frac{7}{2}-1=17.5$．

故答案为：a，17.5．

点评：　本题考查了图形的变化类问题，解题的关键是能够仔细读题，找到图形内和图形外格点的数目，难度不大．

三．解答题（共 2 小题）

22．（2015•自贡）观察下表：
序号　1　2　3　…
图形
…
第n格的“特征多项式”为$4nx+n^2y$；
（2）∵第1格的“特征多项式”的值为－10，第2格的“特征多项式”的值为－16，
$\therefore\begin{cases}4x+y=-10\\8x+4y=-16\end{cases}$，
解得：$x=-3$；$y=2$，
∴x、y的值分别为－3和2．
点评：　本题考查了图形的变化类问题，解题的关键是仔细观察图形的变化，发现图形变化的规律，难度不大．
23．（2015•六盘水）毕达哥拉斯学派对”数”与”形”的巧妙结合作了如下研究：
名称及图形
几何点数
层数　三角形数　正方形数　五边形数　六边形数

第一层几何点数　1　1　1　1
第二层几何点数　2　3　4　5
第三层几何点数　3　5　7　9
…　…　…　…　…
第六层几何点数　6　11　16　21
…　…　…　…　…
第n层几何点数　n　2n﹣1　3n﹣2　4n﹣3
请写出第六层各个图形的几何点数，并归纳出第n层各个图形的几何点数．
考点：　规律型：图形的变化类．
分析：　首先看三角形数，根据前三层的几何点数分别是1、2、3，可得第六层的几何点数是6，第n层的几何点数是n；然后看正方形数，根据前三层的几何点数分别是1=2×1﹣1、3=2×2﹣1、5=2×3﹣1，可得第六层的几何点数是2×6﹣1=11，第n层的几何点数是2n﹣1；再看五边形数，根据前三层的几何点数分别是1=3×1﹣2、2=3×2﹣2、3=3×3﹣2，可得第六层的几何点数是3×6﹣2=16，第n层的几何点数是3n﹣2；最后看六边形数，根据前三层的几何点数分别是1=4×1﹣3、5=4×2﹣3、9=4×3﹣3，可得第六层的几何点数是4×6﹣3=21，第n层的几何点数是4n﹣3，据此解答即可．
解答：　解：∵前三层三角形的几何点数分别是1、2、3，
∴第六层的几何点数是6，第n层的几何点数是n；
∵前三层正方形的几何点数分别是：1=2×1﹣1、3=2×2﹣1、5=2×3﹣1，
∴第六层的几何点数是：2×6﹣1=11，第n层的几何点数是2n﹣1；
∵前三层五边形的几何点数分别是：1=3×1﹣2、2=3×2﹣2、3=3×3﹣2，
∴第六层的几何点数是：3×6﹣2=16，第n层的几何点数是3n﹣2；
前三层六边形的几何点数分别是：1=4×1﹣3、5=4×2﹣3、9=4×3﹣3，
∴第六层的几何点数是：4×6﹣3=21，第n层的几何点数是4n﹣3．

名称及图形
几何点数
层数　　三角形数　　正方形数　　五边形数　　六边形数

第一层几何点数　1　　1　　1　　1
第二层几何点数　2　　3　　4　　5
第三层几何点数　3　　5　　7　　9
…　…　…　…　…
第六层几何点数　6　　11　16　21
…　…　…　…　…
第 n 层几何点数　n　　2n﹣1　　3n﹣2　　4n﹣3
故答案为：6、11、16、21、n、2n﹣1、3n﹣2、4n﹣3．
点评：　此题主要考查了图形的变化类问题，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．