2022北京朝阳初三二模

数　　学

考生须知：

1. 本试卷共8页，共三道大题，28道小题，满分100分．考试时间120分钟．

2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、班级、姓名和考号．

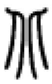
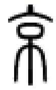
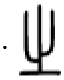
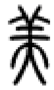
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效．

4. 在答题卡上，选择题、作图题用2*B*铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答．

5. 考试结束，请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回．

一、选择题（共16分，每题2分）

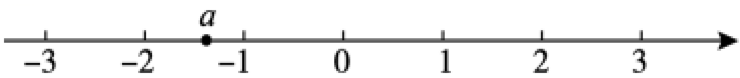
1. 汉字是迄今为止持续使用时间最长的文字，是传承中华文化的重要载体．汉字在发展过程中演变出多种字体，给人以美的享受．下面是“北京之美”四个字的篆书，不能看作轴对称图形的是（　）

A. 　　B. 　　C. 　　D. 

2. 2021年《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，明确了我国实现碳达峰碳中和的时间表、路线图．文件提出到2030年森林蓄积量达到190亿立方米．将19000000000用科学记数法表示应为（　）

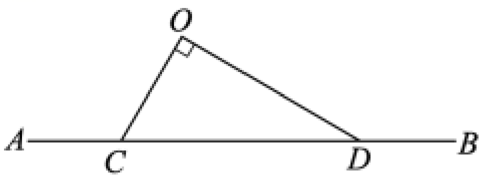
A 19×10^{10}　　B. 1.9×10^{10}　　C. 0.19×10^{11}　　D. 1.9×10^{9}

3. 实数 a 在数轴上　对应点的位置如图所示，若实数 b 满足 $a+b>0$，则 b 的值可以是（　）



A. －2　　B. －1　　C. 1　　D. 2

4. 如图，点 C，D 在直线 AB 上，$OC\perp OD$，若 $\angle ACO=120^{\circ}$，则 $\angle BDO$ 的大小为（　）

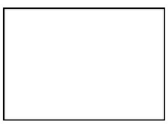


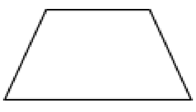
A. 120°　　B. 140°　　C. 150°　　D. 160°

5. 从1，2，3这3个数中随机抽取两个数相加，和为偶数的概率是（　）

A. $\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{2}{3}$

6. 在太阳光的照射下，一个矩形框在水平地面上形成的投影不可能是（　　）

A. 　　B. 

C. 　　D.

7. 9 个互不相等的数组成了一组数据，其平均数 a 与这 9 个数都不相等．把 a 和这 9 个数组成一组新的数据，下列结论正确的是（　）

A. 这两组数据的平均数一定相同　　B. 这两组数据的方差一定相同

C. 这两组数据的中位数可能相同　　D. 以上结论都不正确

8. 用绳子围成周长为 10m 的正 x 边形，记正 x 边形的边长为 ym，内角和为 S°．当 x 在一定范围内变化时，y 和 S 都随着 x 的变化而变化，则 y 与 x，S 与 x 满足的函数关系分别是（　）

A. 一次函数关系，二次函数关系　　B. 一次函数关系，反比例函数关系

C. 反比例函数关系，二次函数关系　　D. 反比例函数关系，一次函数关系

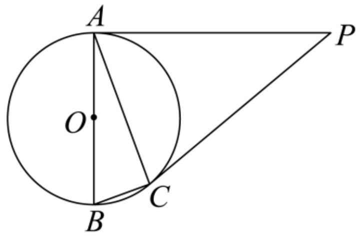
二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 若 $\sqrt{x+3}$ 在实数范围内有意义，则 x 的取值范围为______．

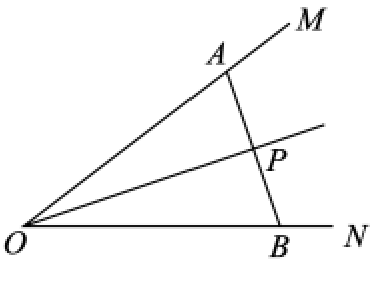
10. 分解因式：$2m^2-2n^2=$___．

11. 若关于 x 的一元二次方程 $x^2-4x+m-1=0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的取值范围是___．

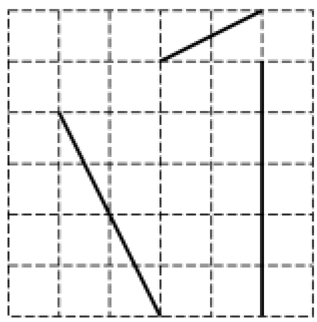
12. 如图，AB 是⊙O 的直径，点 C 在⊙O 上，$\angle ABC=70^\circ$，PA，PC 是⊙O 的切线．$\angle P=$___°．



13. 如图，OP 平分 $\angle MON$，过点 P 的直线与 OM，ON 分别相交于点 A，B，只需添加一个条件即可证辱 $\Delta AOP\cong\Delta BOP$，这个条件可以是___（写出一个即可）．



14. 如图所示的网格是正方形网格，网格中三条线段的端点均是格点，以这三条线段为边的三角形是___三角形（填"锐角"、"直角"或"钝角"）．



15. 在平面直角坐标系 xOy 中，若反比例函数 $y=\dfrac{k}{x}\left(k\neq0\right)$ 的图象与直线 $x=1$ 的交点的纵坐标为 2，则该图象与直线 $y=-2$ 的交点的横坐标为___．

16. 围棋是一种起源于中国的棋类游戏，在春秋战国时期即有记载，围棋棋盘由横纵各 19 条等距线段构成，围棋的棋子分黑白两色，下在横纵线段的交叉点上．若一个白子周围所有相邻（有线段连接）的位置都有黑子，白子就被黑子围住了．如图 1，围住 1 个白子需要 4 个黑子，固住 2 个白子需要 6 个黑子，如图 2，围住 3 个白子需要 8 个或 7 个黑子，像这样，不借助棋盘边界，只用 15 个黑子最多可以围住___个白子.

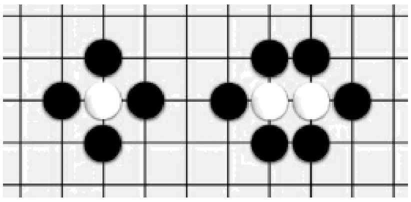


图 1

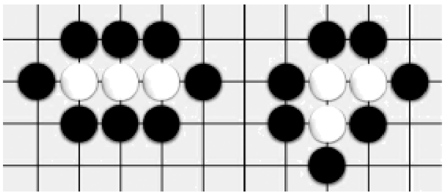


图 2

三、解答题（共 68 分，第 17—21 题，每题 5 分，第 22—24 题，每题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27，28 题，每题 7 分）

17. 计算 $\sqrt{18}+2\sin 45^\circ-\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}+\left|\sqrt{2}-2\right|$.

18. 解分式方程：$\frac{x}{x-2}-\frac{3}{2x-4}=\frac{1}{2}$.

19. 解不等式 $x-5<\frac{x-12}{3}$，并写出它的所有非负整数解.

20. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y=kx+b\left(k\neq 0\right)$ 的图象由函数 $y=2x$ 的图象平移得到，且经过点（2，2）.

（1）求这个一次函数的表达式；

（2）当 $x<2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y=mx\left(m\neq 0\right)$ 的值大于一次函数 $y=kx+b$ 的值，直接写出 m 的取值范围.

21. 已知：线段 AB.

求作：$\triangle ABC$，使得 $\angle A=90^\circ$，$\angle C=30^\circ$.

作法：①分别以点 A，B 为圆心，AB 长为半径画弧，在直线 AB 的一侧相交于点 D；

②连接 BD 并延长，在 BD 延长线上取一点 C，使得 $CD=BD$；

③连接 AC.

$\triangle ABC$ 就是所求作的三角形.

（1）使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面的证明.

证明：连接 AD.

$\because AB=BD=AD$，

$\therefore \triangle ABD$ 是等边三角形（　①　）（填推理的依据）.

$\therefore \angle B=\angle ADB=60^\circ$.

$\because CD=BD$，

$\therefore CD=AD$.

$\therefore \angle DAC=\angle ACB$.

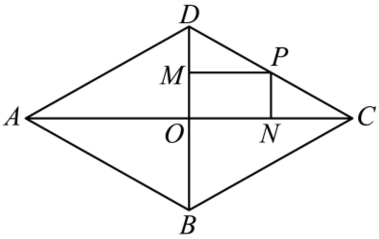
$\therefore \angle ADB=\angle DAC+\angle ACB$ （　②　）（填推理的依据）

$=2\angle ACB$.

$\therefore \angle ACB=30^{\circ}$.

$\therefore \angle BAC=90^{\circ}$.

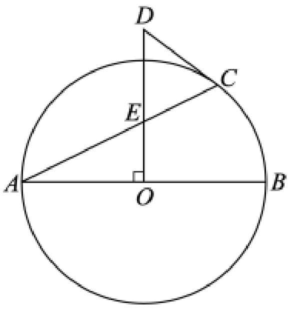
22. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，O 为 AC，BD 的交点，P，M，N 分别为 CD，OD，OC 的中点.



（1）求证：四边形 $OMPN$ 是矩形；

（2）连接 AP，若 $AB=4$，$\angle BAD=60^{\circ}$，求 AP 的长.

23. 如图，AB 为⊙O 的直径，C 为⊙O 上的一点，$OD\perp AB$ 交 AC 于点 E，$DE=DC$.



（1）求证：DC 是⊙O 的切线；

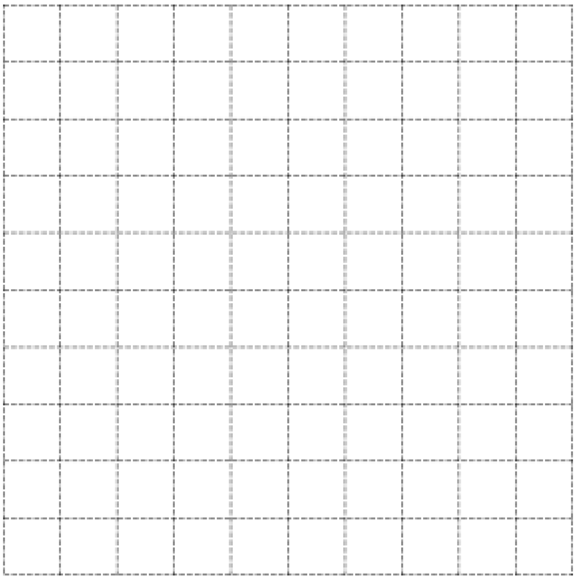
（2）若 $OA=4$，$OE=2$，求 $\cos D$.

24. 某公园在垂直于湖面的立柱上安装了一个多孔喷头，从喷头每个孔喷出的水柱形状都相同，可以看作是抛物线的一部分，当喷头向四周同时喷水时，形成一个环状喷泉，安装后，通过测量其中一条水柱，获得如下数据，在距立柱水平距离为 d 米的地点，水柱距离湖面的高度为 h 米，

请解决以下问题：

d（米）	0	1.0	3.0	5.0	7.0
h（米）	3.2	4.2	5.0	4.2	1.8

（1）在网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接；



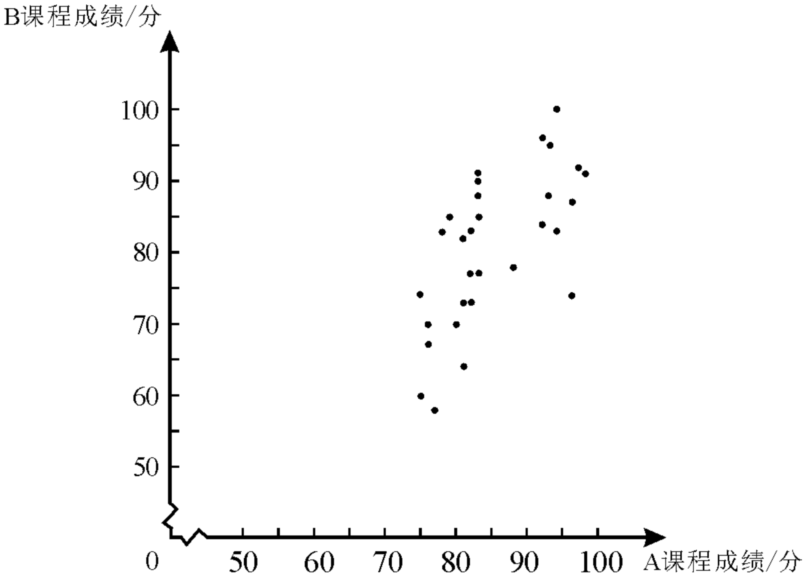
（2）结合表中所给数据或所画图象，直接写出这条水柱最高点距离湖面的高度；

（3）求所画图象对应的函数表达式；

（4）从安全的角度考虑，需要在这个喷泉外围设立一圈正方形护栏，这个喷泉的任何一条水柱在湖面上的落点到护栏的距离不能小于 1 米，请通过计算说明公园至少需要准备多少米的护栏（不考虑接头等其他因素）.

25. 某年级共有 300 名学生，为了解该年级学生 A，B 两门课程的学习情况，从中随机抽取 30 名学生进行测试，获得了他们的成绩（百分制），并对数据（成绩）进行整理、描述和分析，相关信息如下：

α．30 名学生 A，B 两门课程成绩统计图：



b．30 名学生 A，B 两门课程成绩的平均数如下：

	A 课程	B 课程
平均数	85.1	80.6

根据以上信息，回答下列问题：

（1）在这 30 名学生中，甲同学 A 课程成绩接近满分，B 课程成绩没有达到平均分，请在图中用“○”圈出代表甲同学的点；

（2）这 30 名学生 A 课程成绩的方差为 s_1^2，B 课程成绩的方差为 s_2^2，直接写出 s_1^2，s_2^2 的大小关系；

（3）若该年级学生都参加此次测试，估计 A，B 两门课程成绩都超过平均分的人数.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，已知抛物线 $y=x^2+\left(a+2\right)x+2a$.

（1）求抛物线的对称轴（用含 a 的式子表示）；

（2）若点（-1，y_1），（a，y_2），（1，y_3）在抛物线上，且 $y_1<y_2<y_3$，求 a 的取值范围.

27. 在正方形 $ABCD$ 中，E 为 BC 上一点，点 M 在 AB 上，点 N 在 DC 上，且 $MN\perp DE$，垂足为点 F.

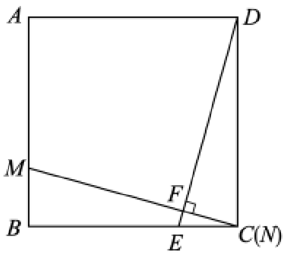


图 1

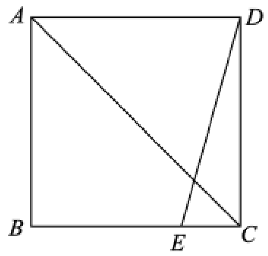


图 2

（1）如图 1，当点 N 与点 C 重合时，求证：$MN=DE$；

（2）将图 1 中 MN 向上平移，使得 F 为 DE 的中点，此时 MN 与 AC 相交于点 H，

①依题意补全图 2；

②用等式表示线段 MH、HF，FN 之间的数量关系，并证明.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中，⊙O 的半径为 1，$AB=1$，且 A，B 两点中至少有一点在⊙O 外. 给出如下定义：平移线段 AB，得到线段 $A'B'$（A'，B' 分别为点 A，B 的对应点），若线段 $A'B'$ 上所有的点都在⊙O 的内部或⊙O 上，则线段 AA' 长度的最小值称为线段 AB 到⊙O 的“平移距离”.

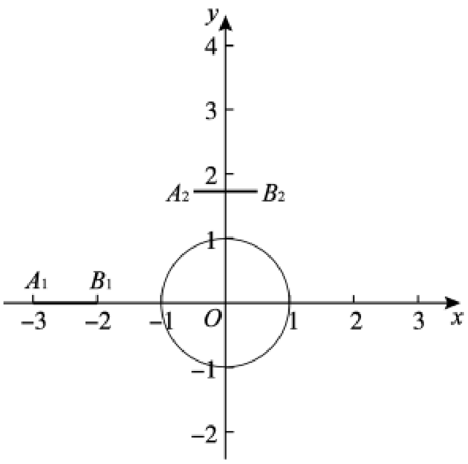


图 1

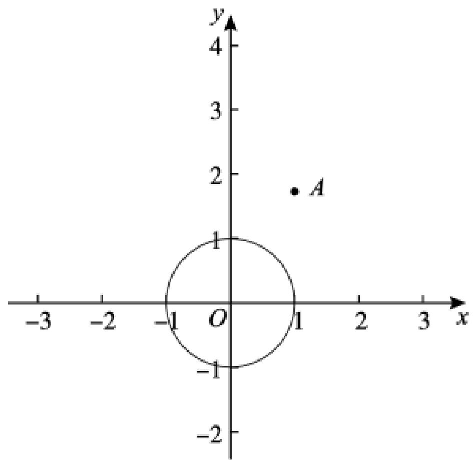


图 2

（1）如图 1，点 A_1，B_1 的坐标分别为（-3，0），（-2，0），线段 A_1B_1 到⊙O 的“平移距离”为___，点 A_2，B_2 的坐标分别为（$-\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），（$\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），线段 A_2B_2 到⊙O 的“平移距离”为___；

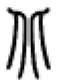
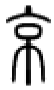
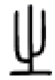
（2）若点 A，B 都在直线 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 上，记线段 AB 到⊙O 的“平移距离”为 d，求 d 的最小值；

（3）如图 2，若点 A 坐标为（1，$\sqrt{3}$），线段 AB 到⊙O “平移距离”为 1，画图并说明所有满足条件的点 B 形成的图形（不需证明）.

参考答案

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

1. 汉字是迄今为止持续使用时间最长的文字，是传承中华文化的重要载体．汉字在发展过程中演变出多种字体，给人以美的享受．下面是“北京之美”四个字的篆书，不能看作轴对称图形的是（　）

A. 　　B. 　　C. 　　D. 

【答案】C

【解析】

【详解】解：A．是轴对称图形，故此选项不合题意；

B．是轴对称图形，故此选项不合题意；

C．不是轴对称图形，故此选项符合题意；

D．是轴对称图形，故此选项不符合题意；

故选：C．

【点睛】本题考查了轴对称图形的概念：如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴．

2. 2021 年《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，明确了我国实现碳达峰碳中和的时间表、路线图．文件提出到 2030 年森林蓄积量达到 190 亿立方米．将 19000000000 用科学记数法表示应为（　）

A. 19×10^{10}　　B. 1.9×10^{10}　　C. 0.19×10^{11}　　D. 1.9×10^{9}

【答案】B

【解析】

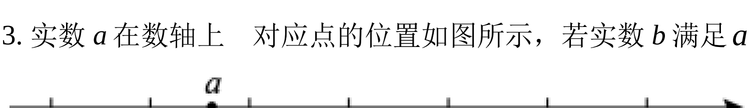
【分析】科学记数法的表示形式为 a×10”的形式，其中 $1\le|a|<10$，n 为整数确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位，n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值>10 时，n 是正整数；当原数的绝对值<1 时，n 是负整数．

【详解】解：19000000000=1.9×10^{10}．

故选：B．

【点睛】此题考查了科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 a×10”的形式，其中 $1\le|a|<10$，n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

3. 实数 a 在数轴上　对应点的位置如图所示，若实数 b 满足 $a+b>0$，则 b 的值可以是（　）



A. －2　　B. －1　　C. 1　　D. 2

【答案】D

【解析】

【分析】根据题意可得 $-2<a<-1$，从而得到 $|a|>1$，再由 $a+b>0$，可得 $b>0$，且 $|b|>|a|>1$，从而得到 $b<-a>1$，即可求解．

【详解】解：根据题意得：$-2<a<-1$，

∴ $|a|>1$，

∵ $a+b>0$，

∴ $b>0$，且 $|b|>|a|>1$，

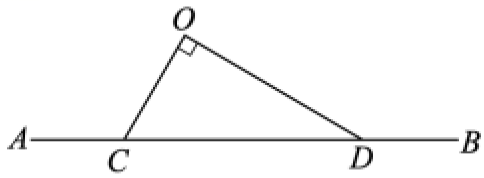
∴ $b>-a>1$，

∴b 的值可以是 2.

故选：D

【点睛】本题考查了有理数加法的运算法则和数轴上的点和有理数的对应关系．解决本题的关键是根据加法的符号规律确定 b 的取值范围.

4. 如图，点 C，D 在直线 AB 上，$OC\perp OD$，若 $\angle ACO=120^{\circ}$，则 $\angle BDO$ 的大小为（　）



A. 120°　　B. 140°　　C. 150°　　D. 160°

【答案】C

【解析】

【分析】根据垂直的定义及三角形外角的性质求解即可得出结果

【详解】解：∵$OC\perp OD$，

∴ $\angle O$=90°，

∵ $\angle ACO$=$\angle O$+$\angle ODC$=120°，

∴ $\angle ODC$=30°，

∴ $\angle BDO$=150°，

故选：C.

【点睛】题目主要考查垂直的定义及三角形外角的性质、邻补角的计算等，结合图形，找出各角之间的数量关系是解题关键.

5. 从 1，2，3 这 3 个数中随机抽取两个数相加，和为偶数的概率是（　）

A. $\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{2}{3}$

【答案】B

【解析】

【分析】列举出符合题意的各种情况的个数，再根据概率公式解答即可.

【详解】解：从 1，2，3 这 3 个数中随机抽取两个数相加,和有三种情况，

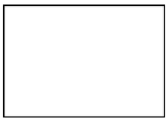
分别是 3，4，5 三种情况.

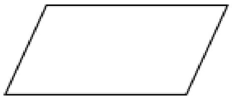
所以和为偶数的概率为 $\frac{1}{3}$，

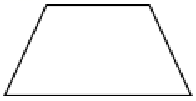
故选：B．

【点睛】本题主要考查的计算，解题的关键是掌握求等可能事件的的概率公式.

6. 在太阳光的照射下，一个矩形框在水平地面上形成的投影不可能是（　　）

A. 

B. 

C. 

D.

【答案】C

【解析】

【分析】由于平行线的投影是平行或重合，根据这一特征即可作出判断.

【详解】由于矩形的两组对边分别平行，且平行线在太阳光下的投影是平行或重合，则 A、B、D 三个选项中的图形可能是矩形在地面上的投影，而 C 选项中的梯形有一组对边不平行，所以它不可能是矩形在地面上的投影.

故选：C.

【点睛】本题考查了平行投影，太阳光下的投影是平行投影，关键是掌握平行投影特点：平行物体的影子仍旧平行或重合.

7. 9 个互不相等的数组成了一组数据，其平均数 a 与这 9 个数都不相等．把 a 和这 9 个数组成一组新的数据，下列结论正确的是（　）

A. 这两组数据的平均数一定相同

B. 这两组数据的方差一定相同

C. 这两组数据的中位数可能相同

D. 以上结论都不正确

【答案】A

【解析】

【分析】分别设出两组数据，然后根据平均数及方差、中位数的计算方法求解即可得.

【详解】解：设①这组数据分别为：$a_1,a_2,a_3,a_4,a_5,a_6,a_7,a_8,a_9$（互不相同），

②组成新的数据为：$a,a_1,a_2,a_3,a_4,a_5,a_6,a_7,a_8,a_9$（互不相同），

A、①组数据的平均数为：$\dfrac{a_1+a_2,+\ldots+,a_9}{9}=a$，

②组数据的平均数为：$\dfrac{a+a_1+a_2,+\ldots+,a_9}{10}=a$，

故 A 正确；

B、由 A 的两组数据的平均数相同，

①的方差为：$\dfrac{(a_1-a)^2+\left(a_2-a\right)^2,+\ldots+,\left(a_9-a\right)^2}{9}$，

②的方差为：$\dfrac{\left(a-a\right)^2+(a_1-a)^2+\left(a_2-a\right)^2,+\ldots+,\left(a_9-a\right)^2}{10}$，

可得，分子相同，分母不同，故 B 错误；

C、①组数据为奇数个，中位数为其中某个数，设为 a_i，

②组数据为偶数个，中位数为中间两个数据的平均数，假设为a_i，a_k，

若中位数相等，则$\frac{a_i+a_k}{2}=a_i$，

∴$a_i=a_k$，与题意矛盾，故 C 选项错误；

D 选项也错误；

故选 A．

【点睛】题目主要考查求平均数、方差及中位数，熟练掌握这几个数据的计算方法是解题关键．

8. 用绳子围成周长为 10m 的正 x 边形，记正 x 边形的边长为 ym，内角和为S°．当 x 在一定范围内变化时，y 和 S 都随着 x 的变化而变化，则 y 与 x，S 与 x 满足的函数关系分别是（　）

A. 一次函数关系，二次函数关系　　B. 一次函数关系，反比例函数关系

C. 反比例函数关系，二次函数关系　　D. 反比例函数关系，一次函数关系

【答案】D

【解析】

【分析】根据多边形的内角和与边数之间的关系，边长与周长之间的关系分别列出函数关系式，并根据函数关系式的类型选择正确的答案即可．

【详解】解：边长与周长的关系为：$y=\frac{10}{x}$，

故函数关系为：反比例函数，

多边形的边长每增加 1，内角和增加 180°，

故其中的函数关系为：$S=180+(x-3)\cdot 180$，

化简后为：$S=180x-360$，

故函数关系为：一次函数关系，

故选：D．

【点睛】本题考查多边形的内角和，多边形的边长与周长的关系，能够根据题意列出函数关系式并判断是解决本题的关键．

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 若$\sqrt{x+3}$在实数范围内有意义，则 x 的取值范围为______．

【答案】x≥-3

【解析】

【分析】直接利用二次根式的定义分析得出答案．

【详解】解：依题意有 x+3≥0，

解得：x≥-3．

故答案为：x≥-3．

【点睛】此题主要考查了二次根式有意义的条件，正确掌握定义是解题关键．

10. 分解因式：$2m^2-2n^2=$____．

【答案】2（m＋n）（m－n）

【解析】

【分析】综合运用提公因式法与公式法即可完成.

【详解】$2m^2-2n^2=2(m^2-n^2)=2(m+n)(m-n)$

故答案为：2（m＋n）（m－n）.

【点睛】本题考查了因式分解，综合运用提公因式法与平方差公式，注意因式分解时，先考虑提公因式法，再考虑公式法，最后考虑其它方法.

11. 若关于 x 的一元二次方程 $x^2-4x+m-1=0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的取值范围是___.

【答案】m＜5

【解析】

【分析】由题意得判别式为正数，得关于 m 的一元一次不等式，解不等式即可.

【详解】∵关于 x 的一元二次方程 $x^2-4x+m-1=0$ 有两个不相等的实数根，

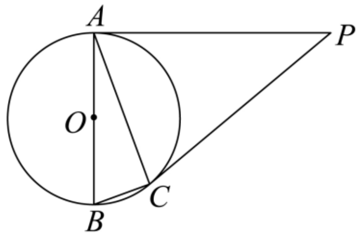
$\therefore \Delta=(-4)^2-4\times1\times(m-1)>0$.

解得：$m<5$.

故答案为：$m<5$.

【点睛】本题考查了一元二次方程根的判别式及解一元一次不等式，熟悉一元二次方程的根的判别式与一元二次方程的实数根的情况的关系是本题的关键.

12. 如图，AB 是⊙O 的直径，点 C 在⊙O 上，$\angle ABC=70^\circ$，PA，PC 是⊙O 的切线．$\angle P$＝___°.

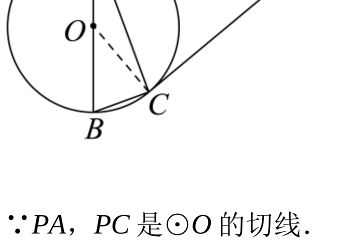


【答案】40

【解析】

【分析】连接 OC，根据切线的性质可得$\angle OAP=\angle OCP=90°$，从而得到$\angle P+\angle AOC=180°$，再由圆周角定理可得$\angle AOC=2\angle ABC=140°$，即可求解.

【详解】解：如图，连接 OC，



∵PA，PC 是⊙O 的切线.

∴$\angle OAP=\angle OCP=90°$，

∴$\angle P+\angle AOC=180°$，

∵ $\angle ABC=70^{\circ}$，

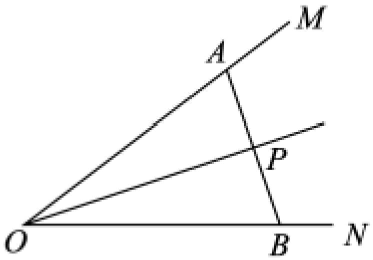
∴ $\angle AOC$=2$\angle ABC$=140°，

∴ $\angle P$=40°.

故答案为：40

【点睛】本题主要考查了切线的性质，圆周角定理，熟练掌握切线的性质，圆周角定理是解题的关键.

13. 如图，OP 平分$\angle MON$，过点 P 的直线与 OM，ON 分别相交于点 A，B，只需添加一个条件即可证明 $\Delta AOP\cong\Delta BOP$，这个条件可以是___（写出一个即可）.



【答案】答案不唯一，如 $OA=OB$

【解析】

【分析】添加 $OA=OB$，根据 OP 平分$\angle MON$，得出$\angle AOP=\angle BOP$，利用 SAS 证明$\triangle AOP\cong\triangle BOP$

【详解】解：添加 $OA=OB$，

∵OP 平分$\angle MON$，

∴$\angle AOP=\angle BOP$，

在$\triangle AOP$ 和$\triangle BOP$ 中，

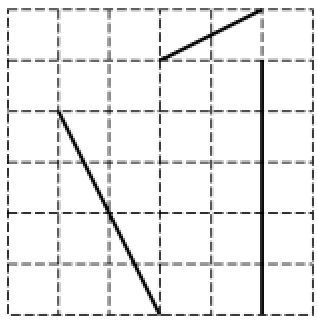
$$\begin{cases}OA=OB\\ \angle AOP=\angle BOP\\ OP=OP\end{cases},$$

∴$\triangle AOP\cong\triangle BOP$（$SAS$），

故答案为 $OA=OB$（答案不唯一）.

【点睛】本题考查添加条件判定三角形全等，掌握三角形全等的判定方法是解题关键.

14. 如图所示的网格是正方形网格，网格中三条线段的端点均是格点，以这三条线段为边的三角形是___三角形（填“锐角”、“直角”或“钝角”）.



【答案】直角

【解析】

【分析】利用勾股定理求解可得线段　长度，根据勾股定理的逆定理可以判断以这三条线段为边能否组成一个直角三角形.

【详解】解：∵ $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$，$\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$，

∴ $(\sqrt{5})^2+(2\sqrt{5})^2=5^2$，

∴以这三条线段为边的三角形是直角三角形，

故答案为：直角

【点睛】本题考查勾股定理、勾股定理的逆定理，解答本题的关键是会用勾股定理的逆定理判断三角形的形状.

15. 在平面直角坐标系 xOy 中，若反比例函数 $y=\frac{k}{x}\left(k\neq 0\right)$ 的图象与直线 $x=1$ 的交点的纵坐标为 2，则该图象与直线 $y=-2$ 的交点的横坐标为___.

【答案】-1

【解析】

【分析】由反比例函数 $y=\frac{k}{x}\left(k\neq 0\right)$ 的图象与直线 $x=1$ 的交点的纵坐标为 2，则可得交点的坐标，从而求得反比例函数解析式，根据反比例函数图象与直线 $y=-2$ 相交，即可求得交点的横坐标.

【详解】∵反比例函数 $y=\frac{k}{x}\left(k\neq 0\right)$ 的图象与直线 $x=1$ 的交点的纵坐标为 2，

∴此交点坐标为(1，2).

∴ $k=1\times 2=2$，

即反比例函数解析式为 $y=\frac{2}{x}$.

∵ $y=\frac{2}{x}$ 的图象与直线 $y=-2$ 相交，

∴ $-2=\frac{2}{x}$，

即 x=-1.

∴ $y=\frac{2}{x}$ 的图象与直线 $y=-2$ 的交点的横坐标为-1.

故答案为：-1.

【点睛】本题考查了反比例函数的图象与性质，求得反比例函数的解析式是关键.

16. 围棋是一种起源于中国的棋类游戏，在春秋战国时期即有记载，围棋棋盘由横纵各 19 条等距线段构成，围棋的棋子分黑白两色，下在横纵线段的交叉点上．若一个白子周围所有相邻（有线段连接）的位置都有黑子，白子就被黑子围住了．如图 1，围住 1 个白子需要 4 个黑子，固住 2 个白子需要 6 个黑子，如图 2，围住 3 个白子需要 8 个或 7 个黑子，像这样，不借助棋盘边界，只用 15 个黑子最多可以围住___个白子.

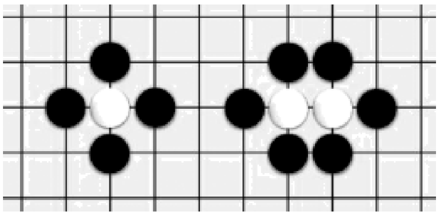


图 1

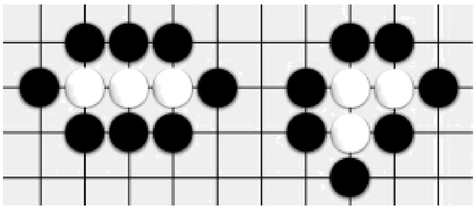


图 2

【答案】21

【解析】

【分析】根据题意可得到黑子的个数为 4=4×1，最多可以围住白子的个数为 $1=2\times1^2-2\times1+1$，黑子的个数为 6=4×2-2，最多可以围住白子的个数为 $2=2\times2^2-4\times2+2$；黑子的个数为 7=4×2-1，最多可以围住白子的个数为 $3=2\times2^2-3\times2+1$；黑子的个数为 8=4×2，最多可以围住白子的个数为 $5=2\times2^2-2\times2+1$；黑子的个数为 9=4×3-3，最多可以围住白子的个数为 $6=2\times3^2-5\times3+3$，由此可设黑子的个数为 $4n-x$，其中 $0\le x\le3$，得到当 $x=0$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-2n+1$；当 $x=1$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-3n+1$；当 $x=2$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-4n+2$；当 $x=3$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-5n+3$ 即可求解．

【详解】解：根据题意得：黑子的个数为 4=4×1，最多可以围住白子的个数为 $1=2\times1^2-2\times1+1$，

黑子的个数为 6=4×2-2，最多可以围住白子的个数为 $2=2\times2^2-4\times2+2$，

黑子的个数为 7=4×2-1，最多可以围住白子的个数为 $3=2\times2^2-3\times2+1$，

黑子的个数为 8=4×2，最多可以围住白子的个数为 $5=2\times2^2-2\times2+1$，

黑子的个数为 9=4×3-3，最多可以围住白子的个数为 $6=2\times3^2-5\times3+3$，

∴可设黑子的个数为 $4n-x$，其中 $0\le x\le3$，

当 $x=0$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-2n+1$；

当 $x=1$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-3n+1$；

当 $x=2$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-4n+2$；

当 $x=3$ 时，最多可以围住白子的个数为 $2n^2-5n+3$；

∴当黑子的个数为 15=4×4-1 时，最多可以围住白子的个数为 $2\times4^2-3\times4+1=21$ 个．

故答案为：21

【点睛】本题主要考查了数字类规律题，明确题意，准确得到规律是解题的关键．

三、解答题（共 68 分，第 17—21 题，每题 5 分，第 22—24 题，每题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27，28 题，每题 7 分）

17. 计算 $\sqrt{18}+2\sin45^\circ-\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}+\left|\sqrt{2}-2\right|$．

【答案】$3\sqrt{2}$

【解析】

【分析】分别根据二次根式的性质，45°角的三角函数值，负整数指数幂及绝对值的性质进行化简，最后再由二次根式的运算法则合并即可．

【详解】解：原式$=3\sqrt{2}+2\times\frac{\sqrt{2}}{2}-2+2-\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}$.

故答案为：$3\sqrt{2}$.

【点睛】此题考查了实数的混合运算，正确掌握二次根式的性质，45°角的三角函数值，负整数指数幂定义及绝对值的性质是解题的关键.

18. 解分式方程：$\frac{x}{x-2}-\frac{3}{2x-4}=\frac{1}{2}$.

【答案】$x=1$

【解析】

【分析】首先两边同时乘以 2（x-2），去分母，再解整式方程，最后检验即可.

【详解】解：两边同时乘以 2（x-2），去分母得：

$2x-3=x-2$，

解得 $x=1$，

检验：把 $x=1$ 代入 2（x-2），得$-2\neq0$，

分式方程的解为 $x=1$.

【点睛】本题考查解分式方程，掌握分式方程的解法是解答本题的关键.

19. 解不等式 $x-5<\frac{x-12}{3}$，并写出它的所有非负整数解.

【答案】$x<\frac{3}{2}$，不等式的所有非负整数解为 0，1

【解析】

【分析】去分母，移项、合并同类项，系数化为 1 即可，根据不等式的解集即可求得所有非负整数解.

【详解】解：$3(x-5)<x-12$，

$3x-15<x-12$，

$2x<3$，

$x<\frac{3}{2}$.

∴原不等式的所有非负整数解为 0，1.

【点睛】本题考查了解一元一次不等式及求其非负整数解，正确求解不等式是解题的关键.

20. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y=kx+b\left(k\neq0\right)$ 的图象由函数 $y=2x$ 的图象平移得到，且经过点（2，2）.

（1）求这个一次函数的表达式；

（2）当 $x<2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y=mx\left(m\neq0\right)$ 的值大于一次函数 $y=kx+b$ 的值，直接写出 m 的取值范围.

【答案】（1）$y=2x-2$

（2）$1\leq m\leq2$

【解析】

【分析】（1）由平移可知平移前后平移后的直线平行，所以$k=2$，然后将点（2，2）带入$y=2x+b$可得$b=-2$.

（2）当$x=2$时，得到点$(2,2)$是临界点，此时可得由函数图象知道函数值大于代表对应的函数图象在上方，可得到$2m\geq 2$，分析图象另外的临界为两条直线平行即可得到答案.

【小问 1 详解】

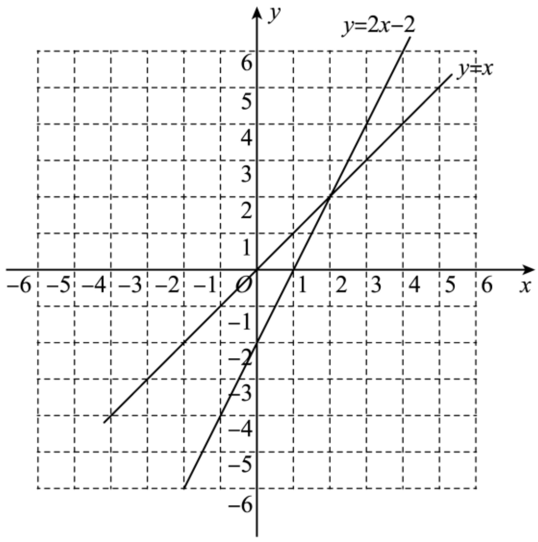
解：（1）∵一次函数$y=kx+b\left(k\neq 0\right)$的图象由函数$y=2x$的图象平移得到，

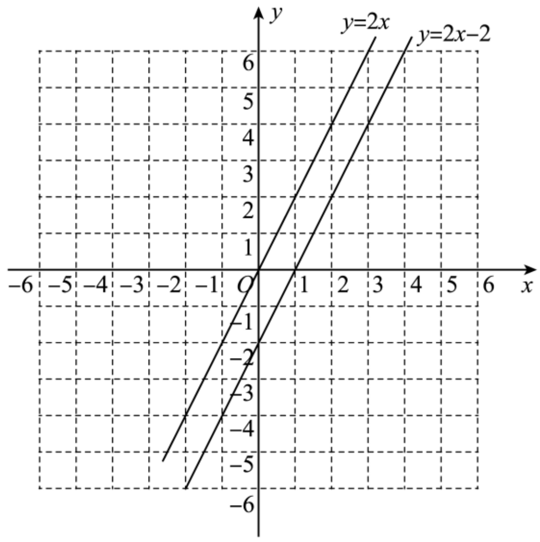
∴$k=2$，把（2，2）代入$y=2x+b$，解得$b=-2$

∴这个一次函数的表达式为$y=2x-2$.

【小问 2 详解】

分析两个临界图象如图所示：





分析可得到答案为：$1\leq m\leq 2$.

【点睛】本题考查一次函数图象平行时的解析式求法，一次函数与不等式的联系，明确直线平行时，直线的k相等，在解决一次函数与不等式联系的题型时，运用数形结合的思想方法正确找到临界是解题的关键.

21. 已知：线段AB.

求作：$\triangle ABC$，使得$\angle A=90^\circ$，$\angle C=30^\circ$.

作法：①分别以点A，B为圆心，AB长为半径画弧，在直线AB的一侧相交于点D；

②连接BD并延长，在BD的延长线上取一点C，使得$CD=BD$；

③连接AC.

$\triangle ABC$就是所求作的三角形.

（1）使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面的证明.

证明：连接AD.

∵ $AB=BD=AD$，

∴$\triangle ABD$是等边三角形（　①　）（填推理的依据）.

∴ $\angle B=\angle ADB=60^\circ$.

$\because CD = BD$，

$\therefore CD = AD$.

$\therefore \angle DAC = \angle ACB$.

$\therefore \angle ADB = \angle DAC + \angle ACB$ （　②　）（填推理的依据）

$= 2\angle ACB$.

$\therefore \angle ACB = 30^\circ$.

$\therefore \angle BAC = 90^\circ$.

【答案】（1）见解析；

（2）三边相等的三角形是等边三角形；三角形的外角等于与它不相邻的两个内角的和.

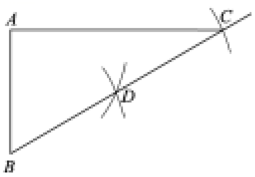
【解析】

【分析】（1）根据题目要求作出图形即可；

（2）证明 $\angle B = 60^\circ$， $\angle ACB = 30^\circ$，可得到所求角的度数.

【小问 1 详解】

解：补全的图形如图所示：



【小问 2 详解】

证明：连接 AD.

$\because AB = BD = AD$，

$\therefore \triangle ABD$ 是等边三角形（三边相等的三角形是等边三角形）.

$\therefore \angle B = \angle ADB = 60^\circ$.

$\because CD = BD$，

$\therefore CD = AD$.

$\therefore \angle DAC = \angle ACB$.

$\therefore \angle ADB = \angle DAC + \angle ACB$ （三角形的外角等于与它不相邻的两个内角的和）

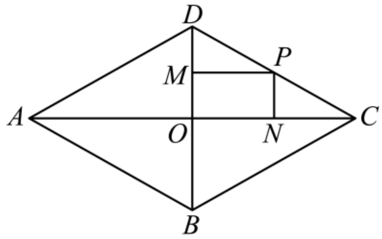
$= 2\angle ACB$.

$\therefore \angle ACB = 30^\circ$.

$\therefore \angle BAC = 90^\circ$.

【点睛】本题考查尺规作图，等边三角形的判定及性质和三角形的外角的性质等知识，按要求正确的作出图形是解题的关键.

22. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，O 为 AC，BD 的交点，P，M，N 分别为 CD，OD，OC 的中点.



（1）求证：四边形 $OMPN$ 是矩形；

（2）连接 AP，若 $AB=4$，$\angle BAD=60^{\circ}$，求 AP 的长.

【答案】（1）见解析　（2）$AP=2\sqrt{7}$

【解析】

【分析】（1）由三角形中位线定理可得四边形 $OMPN$ 是平行四边形，再由菱形的性质即可证得结论；

（2）由菱形的性质及已知可得△ABD 是等边三角形，进而可得 OA 的长度，由中位线的性质可得 PN 及 ON，从而可得 AN，由矩形的性质及勾股定理即可求得 AP 的长.

【小问 1 详解】

∵P，M，N 分别为 CD，OD，OC 的中点.

∴ $PM//OC$，$PN//OD$.

∴四边形 $OMPN$ 是平行四边形.

∵在菱形 $ABCD$ 中，AC，BD 相交于点 O，

∴ $\angle COD=90^{\circ}$.

∴四边形 $ONPN$ 是矩形.

【小问 2 详解】

∵四边形 $OMPN$ 是矩形，

∴ $\angle PNO=90^{\circ}$.

∵四边形 $ABCD$ 是菱形，

∴ $OA=OC$，$OB=OD$，AC 平分∠BAD.

∵ $AB=AD=4$，$\angle BAD=60^{\circ}$，

∴△ABD 是等边三角形.

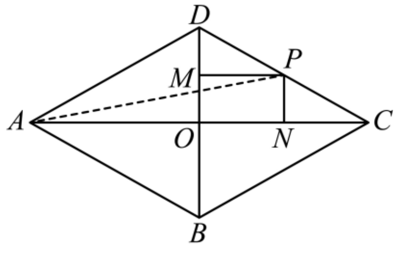
∴BD=4.

∴ $OB=OD=2$，由勾股定理得：$OC=OA=2\sqrt{3}$.

∴ $PN=1$，$ON=\sqrt{3}$.

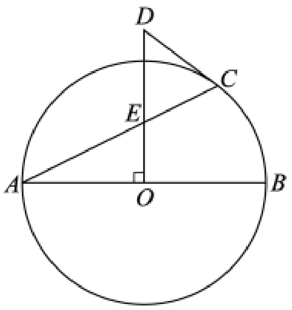
∴ $AN=3\sqrt{3}$.

∴在 Rt△PAN 中,由勾股定理得: $AP=\sqrt{AN^{2}+PN^{2}}=\sqrt{27+1}=2\sqrt{7}$.



【点睛】本题考查了菱形的性质，等边三角形的性质，三角形中位线定理，矩形的判定与性质，勾股定理等知识，涉及的知识点较多，灵活运用它们是解题的关键.

23. 如图，AB 为⊙O 的直径，C 为⊙O 上的一点，$OD\perp AB$ 交 AC 于点 E，$DE=DC$.



（1）求证：DC 是⊙O 的切线；

（2）若 $OA=4$， $OE=2$，求 $\cos D$.

【答案】（1）见解析　（2）$\dfrac{3}{5}$

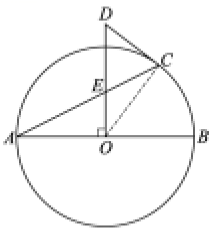
【解析】

【分析】（1）连接 OC．证∠OCD=90°，即可得出结论；

（2）先求出 $OC=4$．再同由勾股定理求出 DC=3，OD=5，最后由余弦定义 $\cos D=\dfrac{DC}{OD}$ 求解.

【小问 1 详解】

证明：如图，连接 OC.



∵ $OD\perp AB$ 交 AC 于点 E，

∴ $\angle AOD=90^{\circ}$，

∴ $\angle A+\angle AEO=90^{\circ}$.

∵ $\angle AEO=\angle DEC$，

∴ $\angle A+\angle DEC=90^{\circ}$.

∵ $DE=DC$，

∴ $\angle DEC=\angle DCE$，

∵ $OA=OC$，

∴ $\angle A=\angle ACO$，

∴ $\angle OCD=\angle ACO+\angle DCE=90^{\circ}$，

∴ $DC\perp OC$，

∴DC 是⊙O 的切线，

【小问 2 详解】

解：∵ $\angle OCD=90^{\circ}$，

∴ $DC^2+OC^2=OD^2$，

∵ $OA=4$，

$\therefore OC=4$.

设 $DC=x$，

$\because OE=2$，

$\therefore x^2+4^2=\left(x+2\right)^2$.

解得 $x=3$，

$\therefore DC=3$，$OD=5$.

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle OCD$ 中，$\cos D=\dfrac{DC}{OD}=\dfrac{3}{5}$.

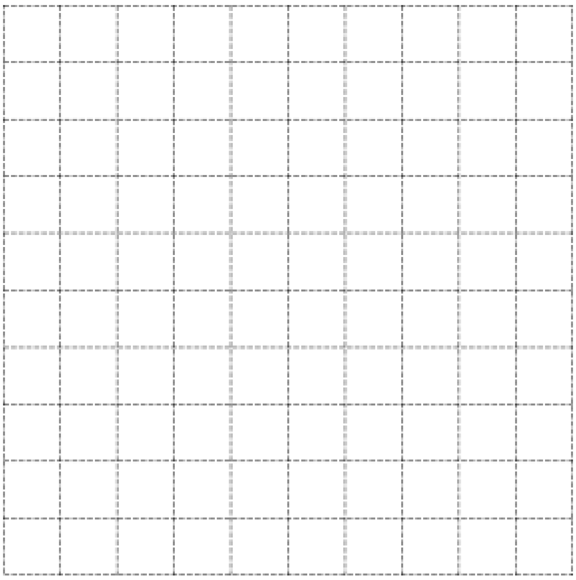
【点睛】本师考查切线的判定，解直角三角形，掌握切线的判定定理是解题的关键.

24. 某公园在垂直于湖面的立柱上安装了一个多孔喷头，从喷头每个孔喷出的水柱形状都相同，可以看作是抛物线的一部分，当喷头向四周同时喷水时，形成一个环状喷泉，安装后，通过测量其中一条水柱，获得如下数据，在距立柱水平距离为 d 米的地点，水柱距离湖面的高度为 h 米，

请解决以下问题：

d（米）	0	1.0	3.0	5.0	7.0
h（米）	3.2	4.2	5 0	4.2	1.8

（1）在网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接；



（2）结合表中所给数据或所画图象，直接写出这条水柱最高点距离湖面的高度；

（3）求所画图象对应的函数表达式；

（4）从安全的角度考虑，需要在这个喷泉外围设立一圈正方形护栏，这个喷泉的任何一条水柱在湖面上的落点到护栏的距离不能小于 1 米，请通过计算说明公园至少需要准备多少米的护栏（不考虑接头等其他因素）.

【答案】（1）见解析　（2）5

（3）$h=-\dfrac{1}{5}\left(d-3\right)^2+5\left(0\le d\le 8\right)$

（4）72 米

【解析】

【分析】（1）在表格中建立坐标系，然后描点、连线即可；

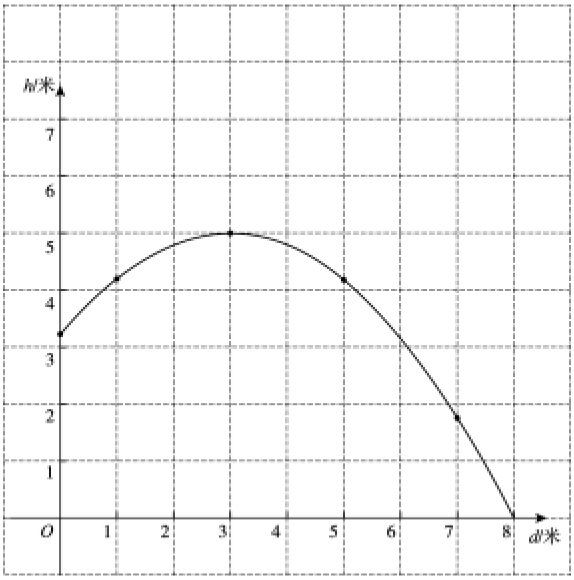
（2）观察图象即可；

（3）由表中点（1.0，4.2），（5.0，4.2），可确定抛物线的对称轴及顶点坐标，则设抛物线解析式为顶点式即可，再找点（1.0，4.2）代入即可求得解析式；

（4）在求得的解析式中令 h=0，则可求得 d 的值，即可确定所需护栏的长度.

【小问 1 详解】

坐标系及图象如图所示.



【小问 2 详解】

由图象知，水柱最高点距离湖面的高度为 5 米.

【小问 3 详解】

∵抛物线经过点（1.0，4.2），（5.0，4.2），

∴抛物线的对称轴为 $d=3$.

∴抛物线的顶点坐标为（3.0，5.0）.

设抛物线的函数表达式为 $h=a\left(d-3\right)^2+5$.

把（1.0，4.2）代入，解得 $a=-\frac{1}{5}$.

∴所画图象对应的函数表达式为 $h=-\frac{1}{5}\left(d-3\right)^2+5\left(0\le d\le 8\right)$.

【小问 4 详解】

令 $h=0$，解得 $d_1=-2$（舍），$d_2=8$.

∴每条水柱在湖面上的落点到立柱的水平距离为 8 米.

∵这个喷泉的任何一条水柱在湖面上的落点到护栏的距离不能小于 1 米，

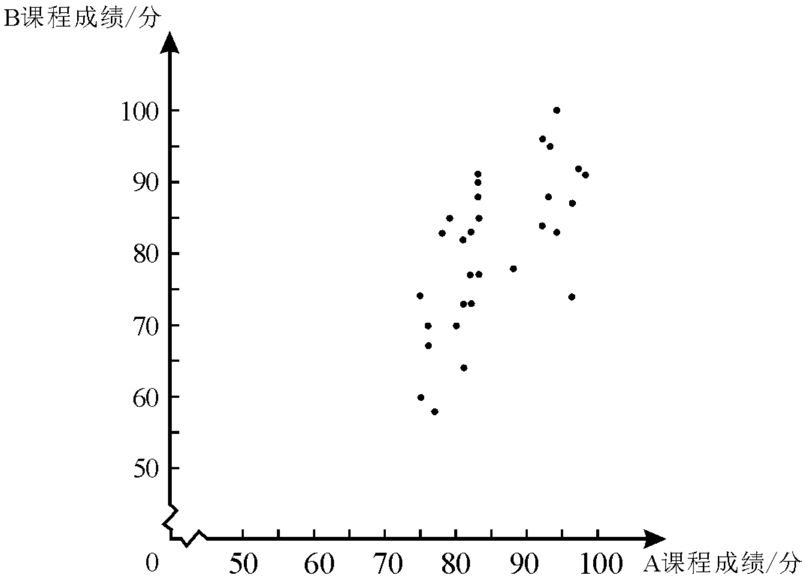
∴正方形护栏的边长至少为 18 米.

则公园至少需要准备 18×4=72（米）的护栏.

【点睛】本题是二次函数的实际问题，考查了画二次函数图象，求二次函数解析式，二次函数与一元二次方程的关系等知识，二次函数的相关知识是解题的关键.

25. 某年级共有 300 名学生，为了解该年级学生 A，B 两门课程的学习情况，从中随机抽取 30 名学生进行测试，获得了他们的成绩（百分制），并对数据（成绩）进行整理、描述和分析，相关信息如下：

α．30 名学生 A，B 两门课程成绩统计图：



b．30 名学生 A，B 两门课程成绩的平均数如下：

	A 课程	B 课程
平均数	85.1	80.6

根据以上信息，回答下列问题：

（1）在这 30 名学生中，甲同学 A 课程成绩接近满分，B 课程成绩没有达到平均分，请在图中用“○”圈出代表甲同学的点；

（2）这 30 名学生 A 课程成绩的方差为 s_1^2，B 课程成绩的方差为 s_2^2，直接写出 s_1^2， s_2^2 的大小关系；

（3）若该年级学生都参加此次测试，估计 A，B 两门课程成绩都超过平均分的人数.

【答案】（1）见解析　（2）$s_1^2 < s_2^2$

（3）90 人

【解析】

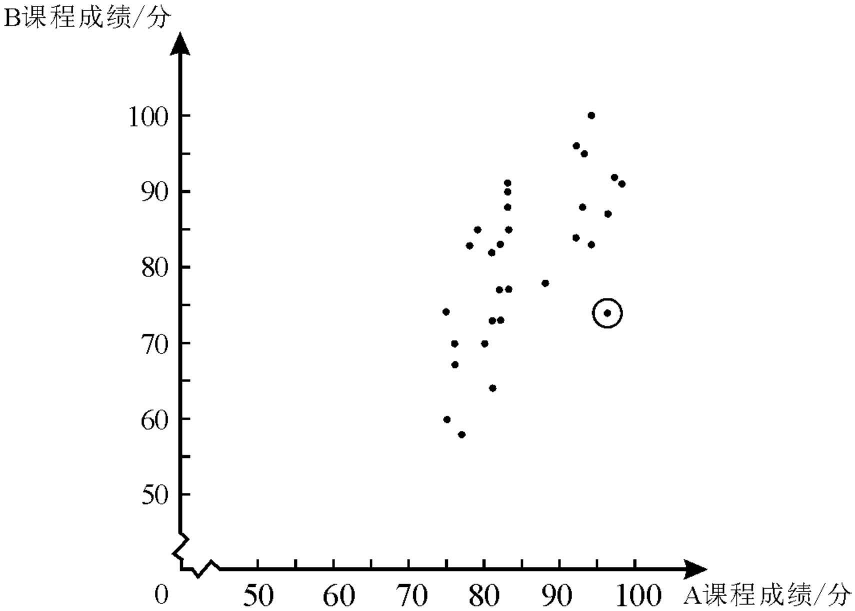
【分析】（1）根据 A 课程成绩接近满分，B 课程成绩没有达到平均分，结合统计图可得代表甲同学的点；

（2）根据方差体现了某组数据的波动情况，波动越大，方差越大可得出结论；

（3）由统计图可知，成绩都超过平均分的有 9 人，占抽取的学生人数的 $\frac{9}{30}$，再乘总人数即可得出结论.

【小问 1 详解】

解：如图所示：



【小问 2 详解】

∵方差体现了某组数据的波动情况，波动越大，方差越大，由 a 可知，B 课程成绩的波动大，A 课程成绩的波动小，

∴ $s_1^2 < s_2^2$；

【小问 3 详解】

由统计图可知在这 30 名学生中，A，B 两门课程成绩都超过平均分的有 9 人，

所以若该年级学生都参加此次测试，估计 A，B 两门课程成绩都超过平均分的人数为 $\frac{9}{30}\times 300=90$（人）．

【点睛】本题考查读统计图　能力和利用统计图获取信息的能力，涉及方差，用样本估计总体等知识．利用统计图获取信息时，必须认真观察、分析、研究统计图，才能作出正确的判断和解决问题．

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，已知抛物线 $y=x^2+\left(a+2\right)x+2a$.

（1）求抛物线的对称轴（用含 a 的式子表示）；

（2）若点（－1，y_1），（a，y_2），（1，y_3）在抛物线上，且 $y_1<y_2<y_3$，求 a 的取值范围．

【答案】（1）直线 $x=-\frac{a+2}{2}$

（2）$-\frac{3}{2}<a<-1$ 或 $-\frac{1}{2}<a<1$

【解析】

【分析】（1）直接根据函数表达式代入对称轴求解即可；

（2）分三种情况进行讨论分析：①当 $a<-1$ 时，②当 $-1<a<1$ 时，③当 $a>1$ 时，根据二次函数的基本性质及图象求解即可得出结果．

【小问 1 详解】

解：∵抛物线表达式为 $y=x^2+\left(a+2\right)x+2a$,

∴对称轴为直线 $x=-\frac{a+2}{2}$；

【小问 2 详解】

解：由题意可知抛物线开口向上.

①当 $a<-1$ 时，

由 $y_1<y_2$，得 $-\frac{a+2}{2}>\frac{a-1}{2}$.

解得 $a<-\frac{1}{2}$.

由 $y_2<y_3$，得 $-\frac{a+2}{2}<\frac{a+1}{2}$.

解得 $a>-\frac{3}{2}$.

$\therefore -\frac{3}{2}<a<-1$.

②当 $-1<a<1$ 时，

由 $y_1<y_2$，得 $-\frac{a+2}{2}<\frac{a-1}{2}$.

解得 $a>-\frac{1}{2}$.

由 $y_2<y_3$，得 $-\frac{a+2}{2}<\frac{a+1}{2}$.

解得 $a>-\frac{3}{2}$.

$\therefore -\frac{1}{2}<a<1$.

③当 $a>1$ 时，

由 $y_1<y_2$，得 $-\frac{a+2}{2}<\frac{a-1}{2}$.

解得 $a>-\frac{1}{2}$.

由 $y_2<y_3$，得 $-\frac{a+2}{2}>\frac{a+1}{2}$.

解得 $a<-\frac{3}{2}$.

无解.

综上，$-\frac{3}{2}<a<-1$ 或 $-\frac{1}{2}<a<1$.

【点睛】题目主要考查二次函数的基本性质及数形结合思想，理解题意，对 a 的值进行分类讨论是解题关键.

27. 在正方形 $ABCD$ 中，E 为 BC 上一点，点 M 在 AB 上，点 N 在 DC 上，且 $MN\perp DE$，垂足为点 F.

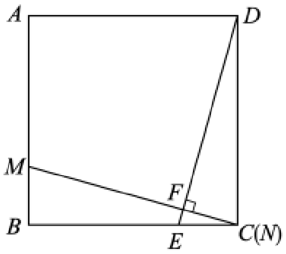


图 1

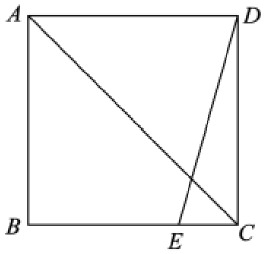


图 2

（1）如图 1，当点 N 与点 C 重合时，求证：$MN=DE$；

（2）将图 1 中的 MN 向上平移，使得 F 为 DE 的中点，此时 MN 与 AC 相交于点 H，

①依题意补全图 2；

②用等式表示线段 MH、HF，FN 之间的数量关系，并证明.

【答案】（1）见解析 （2）①见解析；② $HF=MH+FN$，见解析

【解析】

【分析】（1）利用正方形的性质证明 $BC=CD$，$\angle B=\angle BCD=90^\circ$，再证明 $\angle MCB=\angle EDC$，从而可得结论；

（2）①根据语句依次画图即可；②如图，连接 HB，HD，HE，证明 $HD=HE$，$\Delta BCH\cong\Delta DCH$，$HB=HD$，再证明 $\angle DHE=90^\circ$，可得 $HF=\dfrac{1}{2}DE$．结合 $MN=DE$，可得 $HF=MH+FN$．

【小问 1 详解】

证明：∵四边形 $ABCD$ 是正方形，

∴ $BC=CD$，$\angle B=\angle BCD=90^\circ$，

∴ $\angle MCB+\angle DCF=90^\circ$.

∵ $MN\perp DE$，垂足为点 F，

∴ $\angle EDC+\angle DCF=90^\circ$.

∴ $\angle MCB=\angle EDC$.

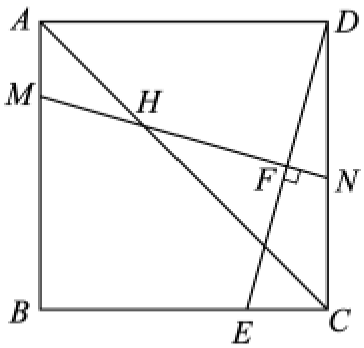
∴ $\Delta MCB\cong\Delta EDC$，

∴ $MC=DE$，

即 $MN=DE$.

【小问 2 详解】

①补全图形如图所示.



② $HF=MH+FN$，

证明：如图，连接 HB，HD，HE，

$\because F$ 为 DE 的中点，且 $MN \perp DE$，

$\therefore HD = HE$，

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形，

$\therefore \angle ACB = \angle ACD$.

$\because CH = CH$， $CB = CD$，

$\therefore \Delta BCH \cong \Delta DCH$.

$\therefore HB = HD$， $\angle HBC = \angle HDC$.

$\therefore HB = HE$.

$\therefore \angle HBE = \angle HEB$.

$\therefore \angle HDC = \angle HEB$.

$\because \angle HEB + \angle HEC = 180°$,

$\therefore \angle HDC + \angle HEC = 180^{\circ}$.

$\therefore \angle DHE + \angle DCE = 180^{\circ}$.

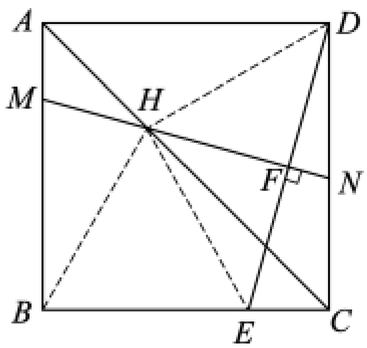
$\therefore \angle DHE = 90^{\circ}$.

$\therefore HF = \dfrac{1}{2} DE$.

由（1）知 $MN = DE$，

$\therefore HF = \dfrac{1}{2} MN$，

$\therefore HF = MH + FN$.



【点睛】本题考查的是全等三角形的判定与性质，直角三角形斜边上的中线的应用，线段的垂直平分线的性质，正方形的性质，熟练利用正方形的性质确定全等三角形是解本题的关键.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中，⊙O 的半径为 1， $AB = 1$，且 A，B 两点中至少有一点在⊙O 外．给出如下定义：平移线段 AB，得到线段 $A'B'$（ A'， B' 分别为点 A，B 的对应点），若线段 $A'B'$ 上所有的点都在⊙O 的内部或⊙O 上，则线段 AA' 长度的最小值称为线段 AB 到⊙O 的“平移距离”.

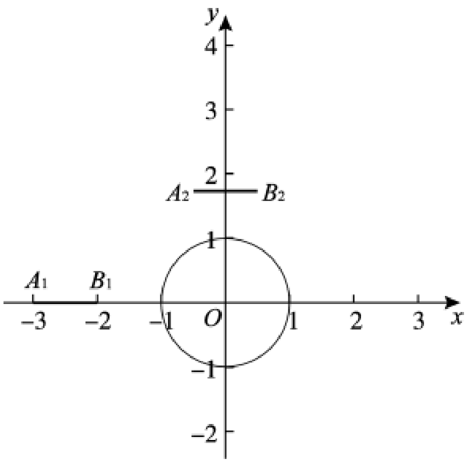


图 1

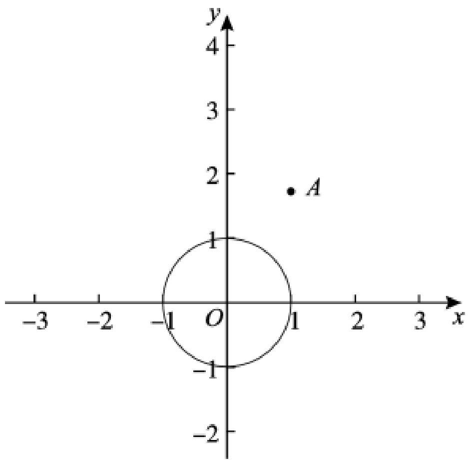


图 2

（1）如图 1，点 A_1，B_1 的坐标分别为（－3，0），（－2，0），线段 A_1B_1 到⊙*O* 的“平移距离”为___，点 A_2，B_2 的坐标分别为（$-\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），（$\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），线段 A_2B_2 到⊙*O* 的“平移距离”为___；

（2）若点 *A*，*B* 都在直线 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 上，记线段 *AB* 到⊙*O* 的“平移距离”为 *d*，求 *d* 的最小值；

（3）如图 2，若点 *A* 坐标为（1，$\sqrt{3}$），线段 *AB* 到⊙*O* 的“平移距离”为 1，画图并说明所有满足条件的点 *B* 形成的图形（不需证明）．

【答案】（1）2，$\frac{\sqrt{3}}{2}$

（2）$\frac{\sqrt{3}}{2}$

（3）见解析，MN

【解析】

【分析】（1）根据平移的性质及线段到圆的“平移距离”定义可分别求得；

（2）如图 1，可求得直线 *l* 与两坐标轴的交点，则可求得 *l* 与 *x* 轴所夹的锐角，将直线 *l* 向右平移得到直线 l_1，当直线 l_1 经过点 *A*′ 时，与圆的另一个交点为 B'，则可得△ $OA'B'$ 是等边三角形，且边长为 1；作 $AA'\perp$ 直线 *l* 于点 *A*，线段 *AB* 到⊙*O* 的“平移距离”*d* 总是 AA' 的长度，从而可求得最小值 *d*．

（3）如图 2，连接 *OA* 交⊙*O* 于点 *B*，设⊙*O* 交 *x* 轴正半轴于点 *E*，连接 *BE*，作 *B* 关于 *y* 轴的对称点 *D*，连接 *BD*、*OD*，则易得△*OBE*、△*OBD* 都是等边三角形，由点 *B* 是 *OA* 中点，可求得点 *B*、*D* 的坐标，由 *B* 到 *A* 的平移及已知可求得点 *D*、*E* 平移后的对应点 *M*、*N* 的坐标，则 *M*、*N* 在以点 *A* 为圆心 1 为半径的圆上，此时可得点 *B* 形成的图形．

【小问 1 详解】

当线段 A_1B_1 向右平移 2 个单位长度时，线段 A_1B_1 上的点除 *A*1 点位于⊙*O* 上外，其余点全部位于⊙*O* 内部，则线段 A_1B_1 到⊙*O* 的“平移距离”为点 A_1 平移的距离 2；

如图，当线段 A_2B_2 向下平移到 $A_2'B_2'$ 时，线段 $A_2'B_2'$ 上的点除 A_2'、B_2' 两点位于⊙*O* 上外，其余点全部位于⊙*O* 内部，设 $A_2'B_2'$ 与 *y* 轴交于点 *C*，

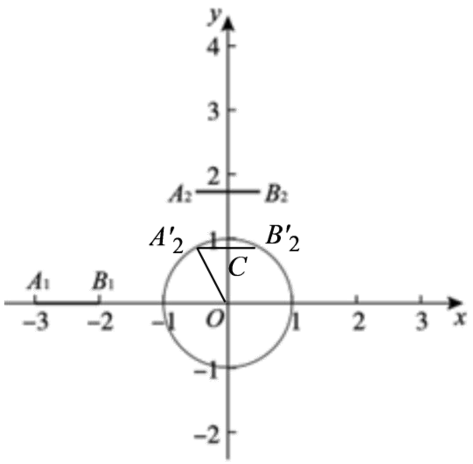
$\because$ $A_2'C=\frac{1}{2}A_2'B_2'=\frac{1}{2}A_2B_2=\frac{1}{2}$，$OA_2'=1$，

$\therefore$由勾股定理得：$OC=\sqrt{OA_2'^2-A_2'C^2}=\sqrt{1^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

$\because$点 A_2，B_2 的坐标分别为（$-\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），（$\frac{1}{2}$，$\sqrt{3}$），

$\therefore A_2B_2$ 向下平移的距离为：$\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

则线段 A_2B_2 到⊙O 的“平移距离”为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$；



故答案为：2，$\frac{\sqrt{3}}{2}$

【小问 2 详解】

如图 1，直线 l 的表达式为 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$，A' 点的坐标为（－1，0）．

在 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$ 中，令 y=0，得 x=-2；令 x=0，得 $y=2\sqrt{3}$，

则直线 l 与 x 轴和 y 轴的交点坐标分别为（－2，0），（0，$2\sqrt{3}$）．

$\therefore$直线 l 与 x 轴所夹锐角为 60°．

将直线 l 向右平移得到直线 l_1，当直线 l_1 经过点 A' 时，与圆的另一个交点为 B'．

$\because OA'=OB'$，$\angle B'A'O=60^\circ$，

$\therefore\triangle OA'B'$ 是等边三角形，

$\therefore A'B'=1$．

$\therefore$当点 A，B 在直线 l 上运动时，线段 AB 到⊙O 的“平移距离”d 总是 AA' 的长度．

作 $AA'\perp$直线 l 于点 A，此时 AA' 的长度 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 即为 d 的最小值

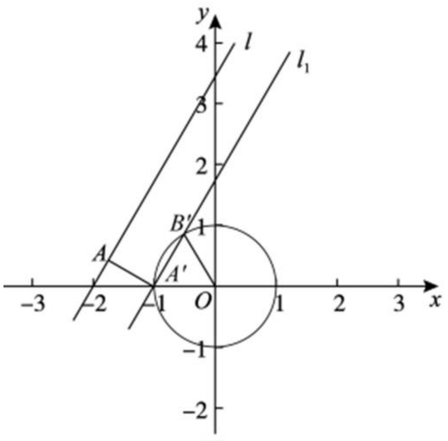


图1

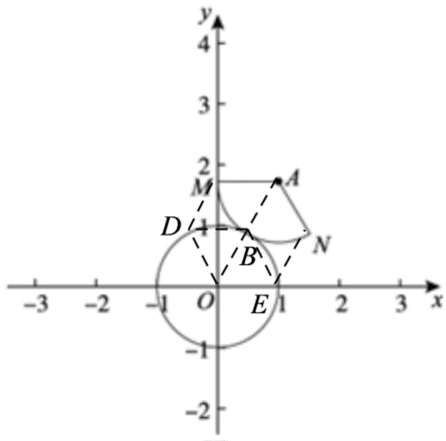


图2

【小问3详解】

如图2，连接 OA 交⊙O 于点 B，设⊙O 交 x 轴正半轴于点 E，连接 BE，作 B 关于 y 轴的对称点 D，连接 BD、OD，

由点 A 坐标知：$\tan\angle AOE=\dfrac{\sqrt{3}}{1}=\sqrt{3}$，

∴$\angle AOE=60°$，

∵$OB=OE=1$，

∴$\triangle OBE$　等边三角形，

∴$BE=1$．

由$\angle AOE=60°$，则射线 OA 与 y 轴正半轴的夹角为 $30°$，

∴由对称性知，$\angle BOD=60°$，

∴$\triangle OBD$ 是等边三角形，

∴$BD=1$，且 $BD\perp y$ 轴．

由题意知：点 A 平移后的对应点为 B，点 D、E 分别是线段 AB 的端点 B 平移后的对应点，且是两个边界点，

∵点 B 是 OA 的中点，

∴$B\left(\dfrac{1}{2},\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$，

∴$D\left(-\dfrac{1}{2},\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$，

由于 B 点向右平移半个单位长度再向上平移$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$单位长度后得到点 A，则点 D、E 按此平移分别得到点 M（0，$\sqrt{3}$），N（$\dfrac{3}{2}$，$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$），

∴以点 A 为圆心，1 为半径画圆，可知点 M，N 在⊙A 上．

所有满足条件的点 B 形成的图形为 MN．

【点睛】本题属于圆的综合题，考查了平移变换，一次函数的性质，等边三角形的判定与性质，解直角三角形等知识，解题的关键是理解题意，灵活运用所学知识，学会寻找特殊位置解决数学问题．