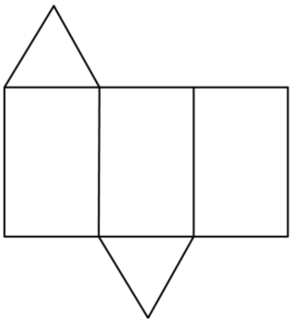
2022 北京平谷初三一模

数　　学

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1. 如图是某几何体的展开图，该几何体是（　　）

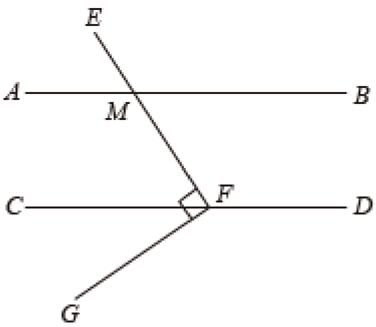


A. 长方体　　B. 三棱锥　　C. 圆锥　　D. 三棱柱

2. 2022 年北京冬奥会圆满结束，运动健儿奋力摘金夺银的背后，雪务工作人员也在攻坚克难，实现了一项项技术突破，为奥运提供了有力的雪务保障．整个造雪期持续 6 周，人工造雪面积达到 125000 平方米，125000 用科学记数法表示应为（　　）

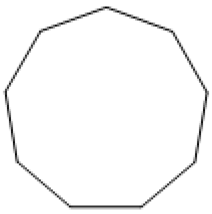
A. 1.25×10^5　　B. 1.25×10^4　　C. 1.25×10^3　　D. 1.25×10^2

3. 如图，直线 $AB /\!/ CD$，点 F 是 CD 上一点，$\angle EFG=90°$，EF 交 AB 于 M，若 $\angle CFG=35°$，则 $\angle AME$ 的大小为（　　）



A. 35°　　B. 55°　　C. 125°　　D. 130°

4. 2021 年 3 月考古人员在山西泉阳发现目前中国规模最大、保存最完好的战国水井，井壁由等长的柏木按原始榫卯结构相互搭接呈闭合的正九边形逐层垒砌，关于正九边形下列说法错误的是（　　）



A. 它是轴对称图形　　B. 它是中心对称图形

C. 它的外角和是 360°　　D. 它的每个内角都是 140°

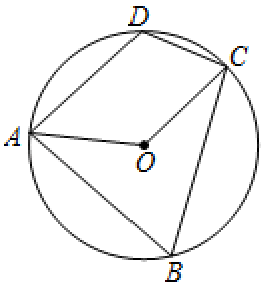
5. 实数 a 在数轴上的对应点的位置如图所示，若 $-a<b<a$，则 b 的值可以是（　　）

A. －1　　B. －2　　C. 2　　D. 3

6. 从甲、乙、丙三名同学中随机抽取两名同学去参加义务劳动，则甲与乙恰好被选中的概率是（　　）

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{4}$　　C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{1}{2}$

7. 如图，四边形 $ABCD$ 内接于⊙O，$\angle D=110°$，则$\angle AOC$ 的度数是（　　）



A. 55°　　B. 110°　　C. 130°　　D. 140°

8. 研究发现，近视镜的度数 y（度）与镜片焦距 x（米）成反比例函数关系，小明佩戴的 400 度近视镜片的焦距为 0.25 米，经过一段时间的矫正治疗加之注意用眼健康，现在镜片焦距为 0.4 米，则小明的近视镜度数可以调整为（　　）

A. 300 度　　B. 500 度　　C. 250 度　　D. 200 度

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

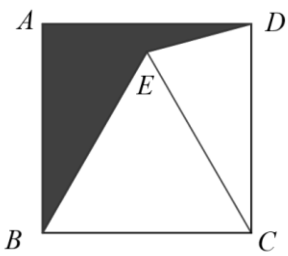
9. 若分式$\frac{x+1}{x-1}$有意义，x 的取值范围是_________.

10. 分解因式：$ax^2+2ax+a=$____________.

11. 方程 $1-\frac{1}{x+2}=0$ 的解为 _____.

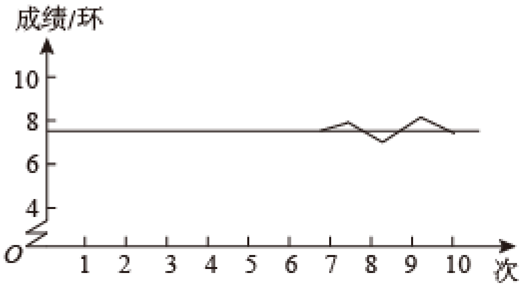
12. 若已知$\sqrt{a}$是一个无理数，且 $1<\sqrt{a}<3$，请写出一个满足条件的 a 值 _____.

13. 如图，正方形 $ABCD$ 中，将线段 BC 绕点 C 顺时针旋转 60°得到线段 CE，连接 BE、DE，若正方形边长为 2，则图中阴影部分的面积是 _____.

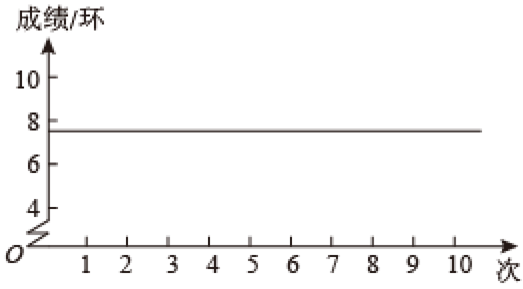


14. 关于 x 的一元二次方程 $x^2+2x+k=0$ 有两个不相等的实数根，则 k 的取值范围是______.

15. 甲、乙两个人 10 次射击成绩的折线图如图所示，图上水平的直线表示平均数水平，甲、乙两人射击成绩数据的方差分别为$S^2_{甲}$，$S^2_{乙}$，则$S^2_{甲}$_____$S^2_{乙}$.（填“>”“<”或“=”）



甲成绩



乙成绩

16. 新年联欢，某公司为员工准备了 A、B 两种礼物，A 礼物单价 a 元、重 m 千克，B 礼物单价（a+1）元，重（m - 1）千克，为了增加趣味性，公司把礼物随机组合装在盲盒里，每个盲盒里均放两样，随机发放，小林的盲盒比小李的盲盒重 1 千克，则两个盲盒的总价钱相差 ______元，通过称重其他盲盒，大家发现：

称重情况	重量大于小林的盲盒的	与小林的盲盒一样重	重量介于小林和小李之间的	与小李的盲盒一样重	重量小于小李的盲盒的
盲盒个数	0	5	0	9	4

若这些礼物共花费 2018 元，则 a＝______元．

三、解答题（本题共 68 分，第 17-22 题，每小题 5 分，第 23-26 题，每小题 5 分，第 27-28 题，每小题 5 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

17. 计算：$\sqrt{12}+\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}-3\tan 30°-|-2|$．

18. 解不等式组：$\begin{cases} x+2>2x \\ \frac{5x+3}{2}\geq x \end{cases}$．

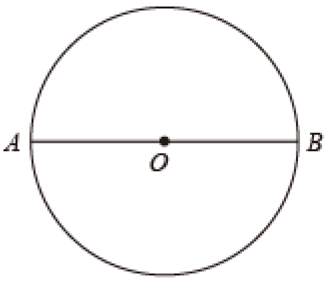
19. 已知 $a^2+2a-2=0$，求代数式（a - 1）（a+1）+2（a - 1）的值．

20. 有趣的倍圆问题：校园里有个圆形花坛，春季改造，负责该片花园维护的某班同学经过协商，想把该花坛的面积扩大一倍．他们在图纸上设计了以下施工方案：

①在⊙O 中作直径 AB，分别以 A、B　圆心，大于 $\frac{1}{2}AB$ 长为半径画弧，两弧在直径 AB 上方交于点 C，作射线 OC 交⊙O 于点 D；

②连接 BD，以 O 为圆心 BD 长为半径画圆；

③大⊙O 即为所求作．



（1）使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成如下证明：

证明：连接 CA、CB

在△ABC 中，∵$CA=CB$，O 是 AB 的中点，

∴$CO\perp AB$（ ______ ）（填推理的依据）

设小 O 半径长为 r

∵$OB=OD$，$\angle DOB=90°$

∴$BD=\sqrt{2}r$

∴$S_{大⊙O}=\pi(\sqrt{2}r)^2=$______$S_{小⊙O}$.

22. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y=kx+b$（$k\neq0$）的图象经过点（﹣1，0），（0，2）.

（1）求这个一次函数的表达式；

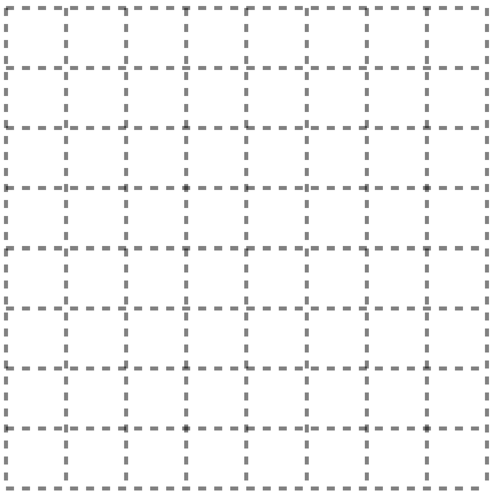
（2）当 $x>-2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y=mx$（$m\neq0$）的值小于一次函数 $y=kx+b$（$k\neq0$）的值，直接写出 m 的取值范围.

23. 某景观公园内人工湖里有一组喷泉，水柱从垂直于湖面的水枪喷出，水柱落于湖面的路径形状是抛物线．现测量出如下数据，在距水枪水平距离为 d 米的地点，水柱距离湖面高度为 h 米.

d（米）	0	0.7	2	3	4	…
h（米）	2.0	3.49	5 2	5 6	5.2	…

请解决以下问题：

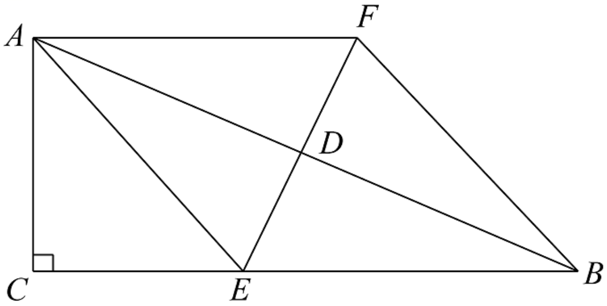
（1）在下边网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接；



（2）请结合表中所给数据或所画图象，估出喷泉的落水点距水枪的水平距离约为 ______米（精确到 0.1）；

（3）公园增设了新的游玩项目，购置了宽度 4 米，顶棚到水面高度为 4.2 米的平顶游船，游船从喷泉正下方通过，别有一番趣味，请通过计算说明游船是否有被喷泉淋到的危险.

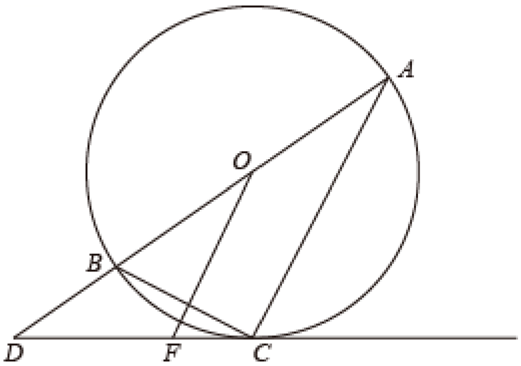
24. 如图，△ABC 中，$\angle ACB=90°$，点 D 为 AB 边中点，过 D 点作 AB 的垂线交 BC 于点 E，在直线 DE 上截取 DF，使 $DF=ED$，连接 AE、AF、BF.



（1）求证：四边形 $AEBF$ 是菱形；

（2）若 $\cos\angle EBF=\frac{3}{5}$，$BF=5$，连接 CD，求 CD　长．

25. 如图，AB 是⊙O 的直径，C 是⊙O 上一点，过 C 作⊙O 的切线交 AB 的延长线于点 D，连接 AC、BC，过 O 作 $OF\parallel AC$，交 BC 于 G，交 DC 于 F．



（1）求证：$\angle DCB=\angle DOF$；

（2）若 $\tan\angle A=\frac{1}{2}$，$BC=4$，求 OF、DF 的长．

26. 2022 年 2 月 20 日晚，北京冬奥会在国家体育场上空燃放的绚丽烟花中圆满落幕，伴随着北京冬奥会的举行，全国各地掀起了参与冰上运动、了解冰上运动知识的热潮，为了调查同学们对冬奥知识的了解情况，某校对七八两个年级进行了相关测试，获得了他们的成绩（单位：分），并随机从七八两个年级各抽取 30 名同学的数据（成绩）进行了整理、描述和分析．下面给出了相关信息：

a．七年级测试成绩的数据的频数分布直方图如下（数据分成 5 组：$40\le x<50$，$50\le x<60$，$60\le x<70$，$70\le x<80$，$80\le x<90$）：

b．七年级测试成绩的数据在 $70\le x<80$ 这一组的是：

70 72 73 75 76 77 78 78

c．七、八两个年级测试成绩的数据的平均数、中位数、众数如表：

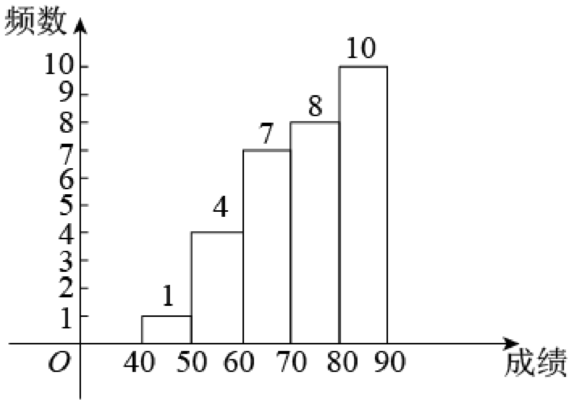
	平均数	中位数	众数
七年级	71.1	m	80
八年级	72	73	73

根据以上信息，回答下列问题：

（1）写出表中 m 的值；

（2）抽取的测试成绩中，七年级有一个同学 A 的成绩为 75 分，八年级恰好也有一位同学 B 的成绩也是 75 分，这两名学生在各自年级抽取的测试成绩排名中更靠前的是 ____，理由是 ____.

（3）若七年级共有学生 280 人，估计七年级所有学生中成绩不低于 75 分的约有多少人.



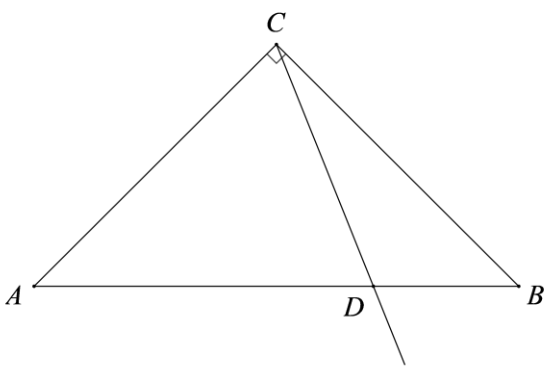
27. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=x^2-2bx$.

（1）当抛物线过点（2，0）时，求抛物线的表达式；

（2）求这个二次函数的对称轴（用含 b 的式子表示）；

（3）若抛物线上存在两点 A（$b-1$，y_1）和 B（$b+2$，y_2），当 $y_1 \cdot y_2<0$ 时，求 b 的取值范围.

34. 如图，在△ABC 中，∠ACB=90°，AC=BC，点 D 为 AB 边上一点（不与点 A，B 重合），作射线 CD，过点 A 作 $AE \perp CD$ 于 E，在线段 AE 上截取 EF=EC，连接 BF 交 CD 于 G.



（1）依题意补全图形；

（2）求证：∠CAE=∠BCD；

（3）判断线段 BG 与 GF 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 r，对于平面上任一点 P，我们定义：若在⊙O 上存在一点 A，使得点 P 关于点 A 的对称点点 B 在⊙O 内，我们就称点 P 为⊙O 的友好点.

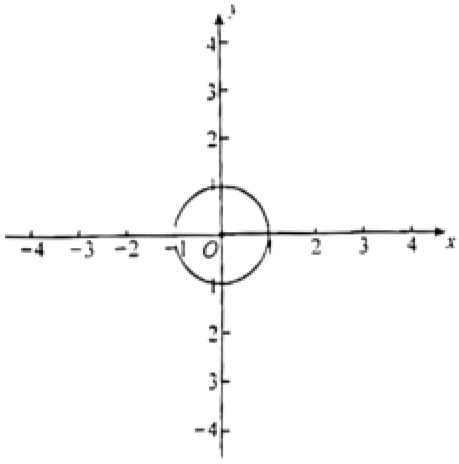
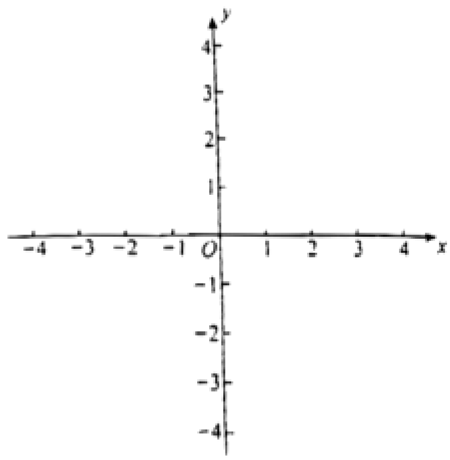


图 1



备用图

（1）如图 1，若 r 为 1.

①已知点 P_1（0，0），P_2（﹣1，1），P_3（2，0）中，是⊙O 的友好点的是 ______；

②若点 P（t，0）为⊙O 的友好点，求 t 的取值范围；

（2）已知 M（0，3），N（3，0），线段 MN 上所有的点都是⊙O 的友好点，求 r 取值范围.

参考答案

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1.【答案】D

【解析】

【分析】展开图为三个长方形，两个三角形，由此可知是三棱柱的展开图.

【详解】解：∵展开图为三个长方形，两个三角形，

∴这个几何体是三棱柱，

故选 D.

【点睛】本题主要考查了三棱柱的展开图，熟知几何体的展开图是解题的关键.

2.【答案】A

【解析】

【分析】科学记数法的表现形式为 $a\times10^n$ 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.

【详解】解：$125000=1.25\times10^5$

故选 A.

【点睛】本题主要考查了科学记数法，解题的关键在于能够熟练掌握科学记数法的定义.

3.【答案】B

【解析】

【分析】先求出$\angle CFE$ 的度数，然后根据平行线的性质求解即可.

【详解】解：∵$\angle EFG$=90°，$\angle CFG$=35°，

∴$\angle CFE$=$\angle EFG$-$\angle CFG$=55°，

∵$AB\parallel CD$，

∴$\angle AME$=$\angle CFE$=55°，

故选 B.

【点睛】本题主要考查了平行线的性质，熟知平行线的性质是解题的关键.

4.【答案】B

【解析】

【分析】根据轴对称与中心对称的定义可判断 A、B 的正误；根据正多边形的外角和为 360°可判断 C 的正误；根据正 n 边形的内角为 $\dfrac{180^\circ(n-2)}{n}$ 可判断 D 的正误.

【详解】解：由题意知正九边形是轴对称图形，不是中心对称图形

∴A 正确，B 错误；

由正多边形的外角和为 360°可知正九边形的外角和为 360°

∴C 正确；

由正 n 边形的内角为 $\dfrac{180^\circ(n-2)}{n}$，可得 $\dfrac{180^\circ\times(9-2)}{9}=140^\circ$

∴D 正确；

故选 B．

【点睛】本题考查了正多边形的内角、外角和，轴对称，中心对称．解题的关键在于熟练掌握正多边形的内角、外角与对称性．

5.【答案】A

【解析】

【分析】由数轴可得$1<a<2$，$-2<-a<-1$，由$-2<-a<-1<1<a<2$对各选项进行判断即可．

【详解】解：由数轴可得$1<a<2$，$-2<-a<-1$

∵$-a<b<a$，$-2<-a<-1<1<a<2$

∴b的值可以为-1

故选 A．

【点睛】本题考查了实数与数轴上的点的关系．解题的关键在于确定实数在数轴上的位置．

6.【答案】C

【解析】

【分析】根据题意用列举法求概率即可．

【详解】解：随机抽取两名同学所能产生的所有结果，

它们是：甲与乙，甲与丙，乙与丙，

所有可能的结果共 3 种，

并且出现的可能性相等，

∴甲与乙恰好被选中的概率：$P=\frac{1}{3}$．

故选：C．

【点睛】本题主要考查了用列举法求概率，能正确列举出所有等可能结果是做出本题的关键．

7.【答案】D

【解析】

【分析】先利用圆内接四边形的对角互补计算出$\angle B$的度数，然后根据圆周角定理得到$\angle AOC$的度数．

【详解】解：∵$\angle B+\angle ADC=180^\circ$，

$\therefore \angle B=180^\circ-110^\circ=70^\circ$，

$\therefore \angle AOC=2\angle B=140^\circ$．

故选：D．

【点睛】本题考查了圆内接四边形的性质，圆周角定理，解题的关键是掌握圆内接四边形的对角互补．

8.【答案】C

【解析】

【分析】先求出反比例函数解析式，然后求出当$x=0.4$时y的值即可得到答案．

【详解】解：设近视镜的度数y（度）与镜片焦距x（米）的反比例函数解析式为$y=\frac{k}{x}$，

∵小明佩戴的 400 度近视镜片的焦距为 0.25 米，

$\therefore k = 400 \times 0.25 = 100$，

$\therefore$反比例函数解析式为 $y = \dfrac{100}{x}$，

$\therefore$当 $x = 0.4$ 时，$y = \dfrac{100}{0.4} = 250$，

$\therefore$小明的近视镜度数可以调整为 250 度，

故选 C.

【点睛】本题主要考查了反比例函数的实际应用，解题的关键在于能够正确求出反比例函数解析式.

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9.【答案】$x \neq 1$

【解析】

【详解】根据分式的分母不等于 0 时，分式有意义，列出不等式即可得出答案.

解：因为分式 $\dfrac{x+1}{x-1}$ 有意义，

所以 $x-1 \neq 0$，

解得，$x \neq 1$.

故答案为 $x \neq 1$.

10.【答案】a（x+1）^{2}

【解析】

【详解】$ax^2+2ax+a$

=a（x^2+2x+1）

=a（x+1）^{2}.

11.【答案】$x = -1$

【解析】

【分析】先把分式方程化为整式方程求解，然后检验即可得到答案.

【详解】解：$1 - \dfrac{1}{x+2} = 0$

去分母得 $x + 2 - 1 = 0$，

解得 $x = -1$，

经检验 $x = -1$ 是原方程的解，

$\therefore$原方程的解为 $x = -1$.

【点睛】本题主要考查了解分式方程，熟知解分式方程的方法是解题的关键.

12.【答案】2

【解析】

【分析】只需让 a 介于 1 和 9 之间，且开方后不是一个有理数即可.

【详解】解：$\because 1 < 2 < 3^2$，

$\therefore a = 2$.

故答案：2（答案不唯一）.

【点睛】本题考查了无理数的估算，解题的关键是掌握无理数的概念，常见的有开方开不尽的数.

13.【答案】$3-\sqrt{3}$

【解析】

【分析】由旋转的性质可知$\angle BCE=60^{\circ}$，$CE=BC=2$，$\angle BCD=90^{\circ}$，$\angle ECD=30^{\circ}$，E到BC边上的高$h_1=CE\cdot\sin60^{\circ}=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$；$E$到$CD$边上的高$h_2=CE\cdot\sin30^{\circ}=2\times\frac{1}{2}=1$，根据

$S_{阴影}=S_{正方形ABCD}-S_{\triangle BCE}-S_{\triangle CDE}$，计算求解即可.

【详解】解：由题意知$\angle BCE=60^{\circ}$，$CE=BC=2$

$\because \angle BCD=90^{\circ}$

$\therefore \angle ECD=30^{\circ}$

$\therefore E$到BC边上的高$h_1=CE\cdot\sin60^{\circ}=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$；$E$到$CD$边上的高$h_2=CE\cdot\sin30^{\circ}=2\times\frac{1}{2}=1$

$\therefore S_{阴影}=S_{正方形ABCD}-S_{\triangle BCE}-S_{\triangle CDE}$

$=BC^2-\frac{1}{2}BC\times h_1-\frac{1}{2}CD\times h_2$

$=2^2-\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}-\frac{1}{2}\times2\times1$

$=3-\sqrt{3}$

故答案为：$3-\sqrt{3}$.

【点睛】本题考查了旋转的性质，正方形的性质，正弦等知识．解题的关键在于对知识的熟练掌握与灵活运用.

14.【答案】$k<1$.

【解析】

【分析】由方程有两个不等实数根可得出关于k的一元一次不等式，解不等式即可得出结论.

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

$\therefore \triangle=2^2-4\times1\times k>0$，

解得：$k<1$，

故答案为$k<1$.

【点睛】本题考查了根的判别式以及解一元一次不等式，解题的关键是得出关于k的一元一次不等式．熟知“在一元二次方程$ax^2+bx+c=0\left(a\neq0\right)$中，若方程有两个不相等的实数根，则$\triangle=b^2-4ac>0$”是解答本题的关键.

15.【答案】>

【解析】

【分析】根据成绩起伏越小，方差越小，成绩起伏越大，方差越大进行求解即可.

【详解】解：由统计图可知，在10次射击中，甲成绩的起伏比乙成绩的起伏要大，

$\therefore S_{甲}^2>S_{乙}^2$，

故答案为：>.

【点睛】本题主要考查了方差与稳定性之间的关系，折线统计图，熟知成绩起伏越小，方差越小，成绩起伏越大，方差越大是解题的关键.

16.【答案】 ①. 1 ②. 50

【解析】

【分析】由题意知，盲盒中礼物的重量组合有(m,m)，$(m,m-1)$，$(m-1,m-1)$共三种情况，由图表可知，小林的盲盒的重量组合为(m,m)，小李的盲盒的重量组合为$(m,m-1)$，共有$1+5+1+9+4=20$个盲盒，表示出小林与小李盲盒的总价钱后作差即可；由图表可得盲盒中共有A礼物有$(1+5)\times 2+1+9=22$个，B礼物有$1+9+4\times 2=18$个，列一元一次方程$22a+18(a+1)=2018$，计算求解即可得到a的值.

【详解】解：由题意知，盲盒中礼物的重量组合有(m,m)，$(m,m-1)$，$(m-1,m-1)$共三种情况，总重量分别为$2m$，$2m-1$，$2m-2$千克

$\therefore$由图表可知，小林的盲盒的重量组合为(m,m)，重量为$2m$千克，小李的盲盒的重量组合为$(m,m-1)$，重量为$2m-1$千克，共有$1+5+1+9+4=20$个盲盒

$\therefore$小林盲盒的总价钱为$a+a=2a$元，小李盲盒的总价钱为$a+a+1=2a+1$元

$\therefore$两个盲盒的总价钱相差$2a+1-2a=1$元

$\therefore$盲盒中共有A礼物有$(1+5)\times 2+1+9=22$个，B礼物有$1+9+4\times 2=18$个

$\therefore 22a+18(a+1)=2018$

解得$a=50$

故答案为：1；50.

【点睛】本题考查了列代数式，一元一次方程的应用．解题的关键在于确定A,B两种礼物的个数与不同盲盒的个数.

三、解答题（本题共68分，第17-22题，每小题5分，第23-26题，每小题5分，第27-28题，每小题5分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

17.【答案】$3+\sqrt{3}$

【解析】

【分析】根据特殊角三角函数值，负整数指数幂，绝对值，以及二次根式的性质进行求解即可.

【详解】解：$\sqrt{12}+\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}-3\tan 30^\circ-|-2|$

$=2\sqrt{3}+5-3\times\frac{\sqrt{3}}{3}-2$

$=2\sqrt{3}+5-\sqrt{3}-2$

$=3+\sqrt{3}$.

【点睛】本题主要考查了特殊角三角函数值，负整数指数幂，绝对值，以及二次根式的性质，实数的运算，熟知相关计算法则是解题的关键.

18.【答案】$-1 \le x < 2$

【解析】

【分析】先分别求出两个不等式的解集，然后求出不等式组的解集即可.

【详解】解：$\begin{cases} x+2>2x \\ \dfrac{5x+3}{2} \ge x \end{cases}$

解不等式 $x+2>2x$

移项合并得 $-x>-2$

系数化为 1 得 $x<2$

∴不等式的解集为 $x<2$；

解不等式 $\dfrac{5x+3}{2} \ge x$

去分母得 $5x+3 \ge 2x$

移项合并得 $3x \ge -3$

系数化为 1 得 $x \ge -1$

∴不等式的解集为 $x \ge -1$；

∴不等式组的解集为 $-1 \le x < 2$.

【点睛】本题考查了解一元一次不等式组．解题的关键在于正确的计算.

19.【答案】-1

【解析】

【分析】$(a-1)(a+1)+2(a-1)=a^2+2a-3$，由 $a^2+2a-2=0$ 可得 $a^2+2a=2$，整体代入求解即可.

【详解】解：$(a-1)(a+1)+2(a-1)$

$=(a-1)(a+1+2)$

$=(a-1)(a+3)$

$=a^2+2a-3$

∵ $a^2+2a-2=0$

∴ $a^2+2a=2$

∴原式 $=2-3=-1$.

【点睛】本题考查了代数式求值．解题的关键在于熟练掌握平方差公式及整体代入的思想.

20.【答案】（1）见解析　（2）见解析

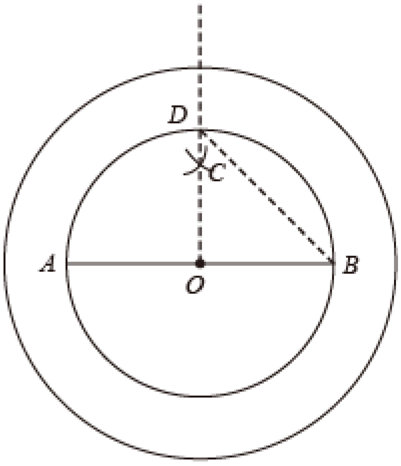
【解析】

【分析】（1）按照题意作图即可；

（2）先根据三线合一定理得到 $CO \perp AB$，然后证明 $BD=\sqrt{2}r$ 即可得到 $S_{大\odot O}=\pi(\sqrt{2}r)^2=2S_{小\odot O}$.

【小问 1 详解】

解：如图所示，即为所求；



【小问 2 详解】

证明：连接 CA、CB

在△ABC 中，∵$CA=CB$，O 是 AB 的中点，

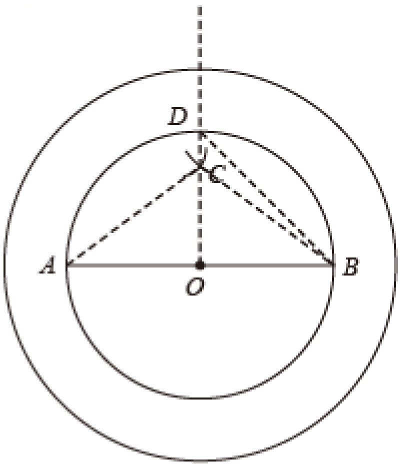
∴$CO\perp AB$（三线合一定理）（填推理的依据）

设小 O 半径长为 r

∵$OB=OD$，$\angle DOB=90°$

∴$BD=\sqrt{2}r$

∴$S_{大\odot O}=\pi(\sqrt{2}r)^2=2S_{小\odot O}$.



【点睛】本题主要考查了线段垂直平分线的性质与尺规作图，三线合一定理，勾股定理，圆的尺规作图等等，正确理解题意作出图形是解题的关键.

21.【答案】（1）$y=2x+2$

（2）$1\le m\le 2$

【解析】

【分析】（1）通过待定系数法将点$(-1,0)$，$(0,2)$代入解析式求出 k，b 的值，进而可得一次函数表达式；

（2）由题意知 $y=2x+2$，将 $x=-2$ 代入 $y=2x+2$ 得 $y=-2$，则$(-2,-2)$，根据题意：$2x+2>mx$，如图，当 $m=2$ 时，$y=2x+2$ 与 $y=2x$ 平行，可知当 $x>-2$ 时，$2x+2>mx$ 成立；当 $m\ne 2$ 时，将$(-2,-2)$代入 $y=mx$ 中得 $-2m=-2$，解得 $m=1$，由一次函数的图象与性质可知，当$1\le m<2$ 时，当 $x>-2$ 时，$2x+2>mx$ 成立；进而可得 m 的取值范围.

【小问 1 详解】

∵一次函数 $y=kx+b\left(k\neq 0\right)$ 的图象经过点 $\left(-1,0\right)$，$\left(0,2\right)$，

∴ $\begin{cases}-k+b=0\\ b=2\end{cases}$，

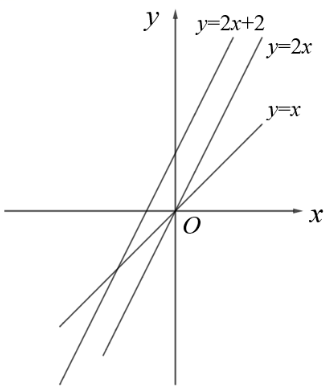
解得：$\begin{cases}k=2\\ b=2\end{cases}$，

∴一次函数的表达式为：$y=2x+2$.

【小问 2 详解】

解：由（1）得：$y=2x+2$，将 $x=-2$ 代入 $y=2x+2$ 得 $y=-2$，则 $\left(-2,-2\right)$

根据题意：$2x+2>mx$， 如图，



当 $m=2$ 时，$y=2x+2$ 与 $y=2x$ 平行，可知当 $x>-2$ 时，$2x+2>mx$ 成立；

当 $m\neq 2$ 时，将 $\left(-2,-2\right)$ 代入 $y=mx$ 中得 $-2m=-2$，解得 $m=1$

由一次函数的图象与性质可知，当 $1\leq m<2$ 时，当 $x>-2$ 时，$2x+2>mx$ 成立；

综上所述，$1\leq m\leq 2$

∴m 的取值范围为 $1\leq m\leq 2$.

【点睛】本题考查了待定系数法求一次函数解析式，一次函数与一元一次不等式，一次函数的图象与性质．运用数形结合的思想是解题的关键．

22.【答案】（1）作图见解析　（2）6.7

（3）游船有被喷泉淋到的危险

【解析】

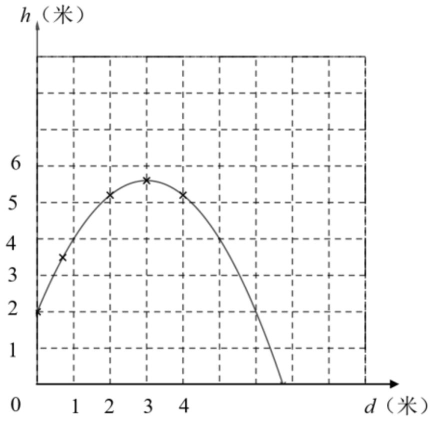
【分析】（1）以左下角的点为原点，建立平面直角坐标系如图，然后描点，最后用平滑的曲线连接即可；

（2）根据图象中 $h=0$ 米时，估算 d 值即可；

（3）由点坐标可知，该二次函数图象的顶点坐标为 $(3,5.6)$，设二次函数的解析式为 $h=a\left(d-3\right)^2+5.6$，将 $(0,2)$ 代入，解得 $a=-0.4$，可得二次函数顶点式，由平顶游船宽度 4 米，顶棚到水面高度为 4.2 米，可将 $d=3-2=1$ 代入二次函数解析式中求得 h 的值，然后与 4.2 比较大小，进而可得出结论．

【小问 1 详解】

解：建立如图坐标系，描点后用平滑的曲线连接即可，



【小问 2 详解】

解：$h=0$ 米时，由图象可估出喷泉的落水点距水枪的水平距离约为 6.7 米

故答案为：6.7.

【小问 3 详解】

解：由点坐标可知，该二次函数图象的顶点坐标为$(3,5.6)$

设二次函数的解析式为$h=a\left(d-3\right)^2+5.6$

将$(0,2)$代入，解得$a=-0.4$

∵平顶游船宽度 4 米，顶棚到水面高度为 4.2 米

∴将$d=3-2=1$代入二次函数解析式中得$h=-0.4\times\left(1-3\right)^2+5.6=4$米

∵ $4<4.2$

∴游船有被喷泉淋到的危险.

【点睛】本题考查了二次函数的图象，二次函数与坐标轴的交点，二次函数的应用．解题的关键在于熟练掌握二次函数的知识并灵活运用.

23.【答案】（1）见解析　（2）$2\sqrt{5}$

【解析】

【分析】（1）根据菱形的判定条件：对角线互相垂直平分的四边形是菱形进行证明即可；

（2）先证明$\angle AEC=\angle EBF$，从而求出 $CE=3$，$AC=4$，$BC=8$，利用勾股定理求出 AB 的长，即可利用直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半求出 CD 的长.

【小问 1 详解】

解：∵D 是 AB 的中点，

∴$AD=BD$，

∵$DE=DF$，

∴四边形 $AEBF$ 是平行四边形，

∵$EF\perp AB$，

∴四边形 $AEBF$ 是菱形；

【小问 2 详解】

解：∵四边形 $AEBF$ 是菱形，

∴ $AE\parallel BF$，$AE=BF=BE=5$，

∴ $\angle AEC=\angle EBF$，

∵ $\angle ACB=90°$，

∴ $\cos\angle AEC=\cos\angle EBF=\dfrac{CE}{AE}=\dfrac{3}{5}$，

∴ $CE=3$，

∴ $AC=\sqrt{AE^2-CE^2}=4$，$BC=CE+BE=8$，

∴ $AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=4\sqrt{5}$，

∵ D 是 AB 的中点，$\angle ACB=90°$，

∴ $CD=\dfrac{1}{2}AB=2\sqrt{5}$.

【点睛】本题主要考查了菱形的性质与判定，勾股定理，解直角三角形，直角三角形斜边上的中线，熟知菱形的性质与判定条件是解题的关键.

24.【答案】（1）见解析　（2）$OF=5$，$DF=\dfrac{5\sqrt{5}}{3}$，

【解析】

【分析】（1）如图所示，连接 OC，先证明$\angle DCB=\angle OCA$，由 $OC=OA$，可证$\angle OAC=\angle OCA=\angle DCB$，再由 $OF \parallel AC$，可证$\angle DOF=\angle OAC$，即可证明$\angle DOF=\angle DCB$;

（2）先证$\triangle OBG\backsim\triangle ABC$，$\angle BGO=\angle ACB=90°$得到$BG=\dfrac{1}{2}BC=2$，则 $CG=2$，再由$\angle BCD=\angle OAC$，

$\tan\angle A=\dfrac{1}{2}$，求出$GF=1$，$AC=8$，则$OG=4$，$CF=\sqrt{5}$，即可得到$OF=OG+GF=5$，可证$\triangle OFD\backsim\triangle ACD$，得到$\dfrac{DF}{DF+\sqrt{5}}=\dfrac{5}{8}$，则 $DF=\dfrac{5\sqrt{5}}{3}$.

【小问 1 详解】

解：如图所示，连接 OC，

∵ CD 是圆 O 的切线，AB 是圆 O 的直径，

∴ $\angle OCD=\angle ACB=90°$，

∴ $\angle DCB+\angle OCB=\angle OCA+\angle OCB$，

∴ $\angle DCB=\angle OCA$，

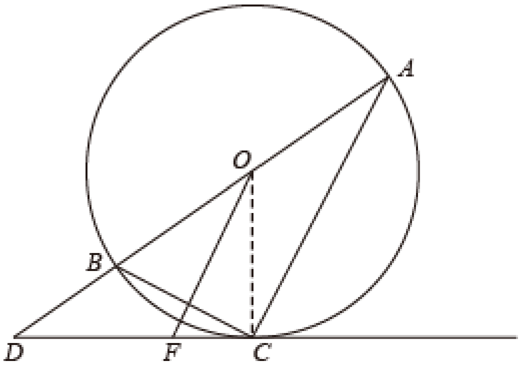
∵ $OC=OA$，

∴ $\angle OAC=\angle OCA=\angle DCB$，

∵ $OF \parallel AC$，

∴ $\angle DOF=\angle OAC$，

∴ $\angle DOF=\angle DCB$;



【小问 2 详解】

解：设 OF 与 BC 交于点 G，

$\because OF \parallel AC$，

$\therefore \triangle OBG \backsim \triangle ABC$，$\angle BGO=\angle ACB=90°$

$\therefore \dfrac{BG}{BC}=\dfrac{OB}{AB}=\dfrac{OG}{AC}=\dfrac{1}{2}$，$\angle CGF=90°$

$\therefore BG=\dfrac{1}{2}BC=2$，

$\therefore CG=2$，

$\because \angle BCD=\angle OAC$，$\tan\angle A=\dfrac{1}{2}$，

$\therefore \tan\angle FCG=\tan\angle A=\dfrac{FG}{CG}=\dfrac{1}{2}=\dfrac{BC}{AC}$，

$\therefore GF=\dfrac{1}{2}CG=1$，$AC=2BC=8$，

$\therefore OG=\dfrac{1}{2}AC=4$，$CF=\sqrt{GF^2+CG^2}=\sqrt{5}$，

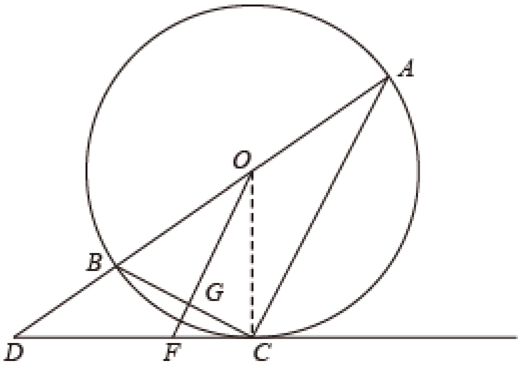
$\therefore OF=OG+GF=5$，

同理可证$\triangle OFD \backsim \triangle ACD$，

$\therefore \dfrac{DF}{DC}=\dfrac{OF}{AC}$，

$\therefore \dfrac{DF}{DF+\sqrt{5}}=\dfrac{5}{8}$，

$\therefore DF=\dfrac{5\sqrt{5}}{3}$.



【点睛】本题主要考查了圆切线的性质，相似三角形的性质与判定，解直角三角形，平行线的性质，等腰三角形的性质，直径所对的圆周角是直角等等，正确作出辅助线是解题的关键.

25【答案】（1）74　（2）同学 B；同学 A 在七年级的排名是第 15 名，八年级测试成绩的中位数和众数都是 73，故同学 B 在八年级的排名中在第 14 名或第 14 名之前

（3）140 人

【解析】

【分析】（1）根据频数分布直方图的数据和七年级测试成绩在 $70\le x<80$ 这一组的数据，可求出七年级成绩的中位数 m；

（2）由题可得同学 A 在七年级的排名，由八年级测试成绩的中位数和众数都是 73，可知同学 B 在八年级的排名中在第 17 名或第 17 名之后，故可推出同学 A 排名更靠前；

（3）根据频数分布直方图的数据和七年级测试成绩在 $70\le x<80$ 这一组的数据，可估算出七年级所有学生中成绩不低于 75 分的人数.

【小问 1 详解】

解：根据频数分布直方图的数据，可知七年级测试成绩在 $40\le x<70$ 的共有 1+4+7=12（人），

七年级测试成绩的数据在 $70\le x<80$ 这一组的是：

70 72 73 75 76 77 78 78

∵七年级抽取的是 30 名同学的数据，

∴七年级成绩的中位数 $m=\dfrac{73+75}{2}=74$；

【小问 2 详解】

根据频数分布直方图的数据，可知七年级测试成绩在 $80\le x<90$ 的有 10 人，

七年级测试成绩的数据在 $70\le x<80$ 这一组的是：

70 72 73 75 76 77 78 78

故可得出同学 A 在七年级的排名是第 15 名，

由八年级测试成绩的中位数和众数都是 73，且八年级抽取的是 30 名同学的数据，

可知八年级的第 15、16 名的成绩都是 73，故同学 B 在八年级的排名中在第 14 名或第 14 名之前，

故同学 B 排名更靠前；

【小问 3 详解】

$280\times\dfrac{15}{30}=140$（人）

故七年级所有学生中成绩不低于 75 分的约有 140 人.

【点睛】本题考查的是平时分布直方图、中位数、众数、用样本估计总体，能够综合运用以上知识分析数据是解题的关键.

26.【答案】（1） $y=x^2-2x$；

（2） x = b；

（3） $-2<b<-1$或$1<b<2$

【解析】

【分析】（1）把$(2,0)$代入解析式，解答即可；

（2）根据对称轴为直线$x=-\dfrac{b}{2a}$计算即可；

（3）把坐标代入解析式后，整理，最终转化为解不等式问题.

【小问 1 详解】

解：把$(2,0)$代入解析式$y=x^2-2bx$，

$\therefore 0=4-4b$，

解得$b=1$，

$\therefore$抛物线的解析式为： $y=x^2-2x$.

【小问 2 详解】

解：二次函数的对称轴为直线： $x=-\dfrac{-2b}{2\times1}=b$，

【小问 3 详解】

解：将 A（b - 1，y_1）和 B（b+2，y_2）代入$y=x^2-2bx$得，

$y_1=(b-1)^2-2b(b-1)$， $y_2=(b+2)^2-2b(b+2)$

整理得： $y_1=1-b^2$， $y_2=4-b^2$，

当 $y_1 \cdot y_2<0$ 时，则 $y_1 \cdot y_2=(1-b)(1+b)(2-b)(2+b)<0$，

$(1-b)(1+b)(2-b)(2+b)<0$，

$(b-1)(b+1)(b-2)(b+2)<0$，

令$(b-1)(b+1)(b-2)(b+2)=0$，

解得： $b_1=-2,b_2=-1,b_3=1,b_4=2$，

根据高次不等式的求解法则，

$y_1 \cdot y_2=(1-b)(1+b)(2-b)(2+b)<0$的解集为，

$-2<b<-1$或$1<b<2$.

【点睛】本题考查了二次函数的解析式，对称轴的性质，不等式的性质，解题的关键是熟练掌握待定系数法，对称轴的公式，灵活运用抛物线的性质，不等式的性质.

27【答案】（1）见解析　（2）见解析

（3） $BG=GF$，证明见解析

【解析】

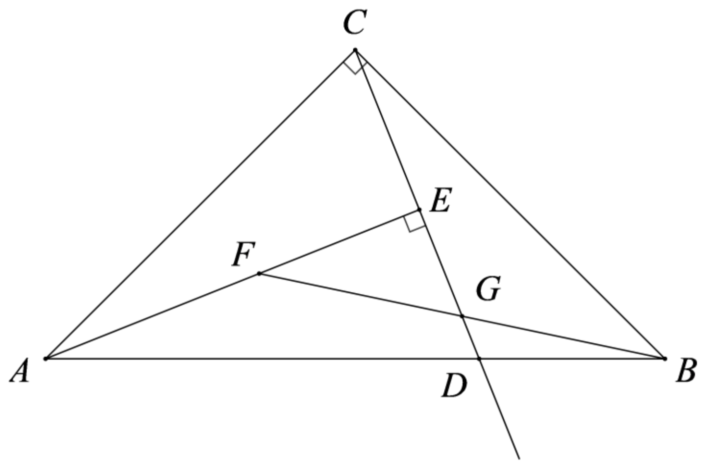
【分析】（1）根据题意作图即可；

（2）根据垂线的定义，等角的余角相等即可证明；

（3）过点 B 作 $BH \perp AD$ 于点 H，则 $\angle CHB = 90°$，证明 $\triangle ACE \cong \triangle CBH$，结合已知条件 $EF = EC$，证明 $\triangle EFG \cong \triangle HBG$，即可得到 $FG = BG$.

【小问 1 详解】

如图所示，



【小问 2 详解】

$\because AE \perp CD$，

$\therefore \angle AEC = 90°$，

$\therefore \angle ACE + \angle CAE = 90°$.

$\because \angle ACB = 90°$，

$\therefore \angle ACE + \angle ECB = 90°$，

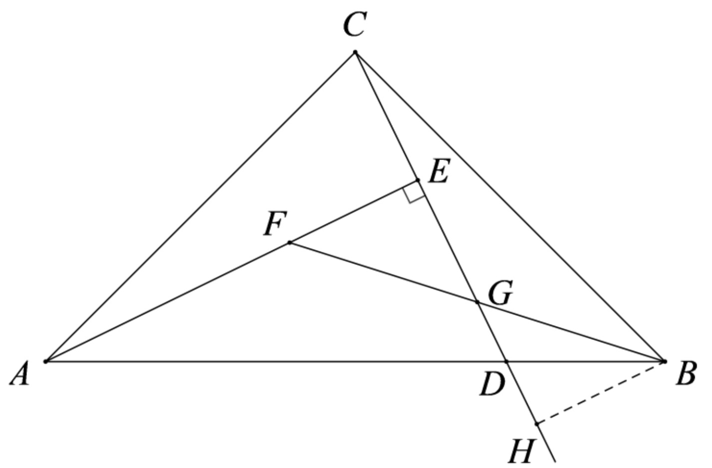
$\therefore \angle CAE = \angle ECB$，

即 $\angle CAE = \angle BCD$.

【小问 3 详解】

$FG = BG$，理由如下，

如图，过点 B 作 $BH \perp AD$ 于点 H，则 $\angle CHB = 90°$，



由（2）可知 $\angle CAE = \angle BCD$，

$\therefore \angle CAE = \angle BCH$，

$\because \angle AEC = 90°$，

$\therefore \angle AEC = \angle CHB$.

又$\because AC = CB$，

$\therefore \triangle ACE \cong \triangle CBH$，

$\therefore BH = CE$.

$\because CE = EF$，

$\therefore BH = EF$，

又$\because \angle BHG = \angle FEG = 90°, \angle EGF = \angle HGB$，

$\therefore \triangle EFG \cong \triangle HBG$，

$\therefore FG = BG$.

【点睛】本题考查了画垂线，线段，等角的余角相等，全等三角形的性质与判定，掌握全等三角形的性质，正确的作出图形是解题的关键.

28.【答案】（1）①$P_{2,}P_3$；②$-3 \le t < -1$或$1 < t \le 3$

（2）$1 \le r < \dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

【解析】

【分析】（1）由⊙O友好点的定义可判段出结果；点P应在半径为$1 < r \le 3$的圆环内.

（2）根据定义可列出不等式组，解出可得到结果.

【小问 1 详解】

①由题意知：当$OP - r \le 2r$时，P为⊙O的友好点.

$\because OP_1 - 1 = -1, OP_2 - 1 = \dfrac{\sqrt{2}}{2} - 1, \mathrm{OP}_3 - 1 = 1.$

$\therefore$⊙O的友好点是$P_{2,}P_3$.

②根据友好点　定义，只要点在半径$1 < r \le 3$圆环内都是⊙O的友好点，

$\therefore -3 \le t < -1$或$1 < t \le 3$.

【小问 2 详解】

$\because M$（0，3），N（3，0），

$\therefore$圆心O到线段MN的距离为$\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$,

$\therefore$在x轴上点N到⊙O最左侧的距离为$3 - r$,

$\therefore$根据题意可列不等式组得

$$\begin{cases} 3-r \le 2r \\ \dfrac{3\sqrt{2}}{2}-r \le 2r \\ r < \dfrac{3\sqrt{2}}{2} \\ r < 3 \end{cases}$$

解得

$$\begin{cases} r \ge 1 \\ r \ge \dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ r < \dfrac{3\sqrt{2}}{2} \\ r < 3 \end{cases}$$

∴不等式组解集为：$1 \le r < \dfrac{3\sqrt{2}}{2}$，

∴r 的取值范围为：$1 \le r < \dfrac{3\sqrt{2}}{2}$.

【点睛】本题考查圆综合题，中心对称，列不等式组等知识，解题的关键是学会利用特殊点，特殊位置解决问题．