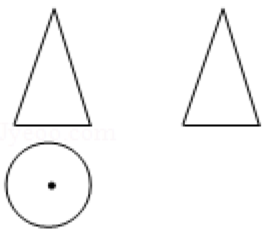
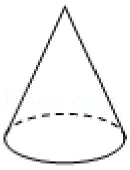
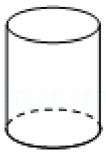
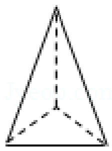
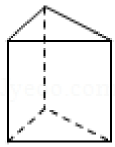
2021 北京丰台初三一模

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，符合题意的选项只有一个．

1．（2 分）一个几何体的三视图如图所示，该几何体是(　　)

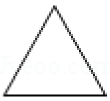


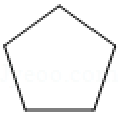
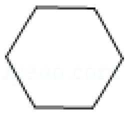
A．　B．　C．　D．

2．（2 分）经过全党全国各族人民共同努力，在迎来中国共产党成立一百周年的重要时刻，我国脱贫攻坚战取得了全面胜利，现行标准下 9899 万农村贫困人口全部脱贫，将 9899 用科学记数法表示应为(　　)

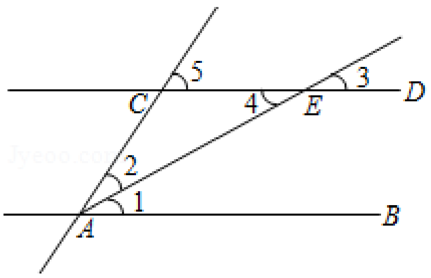
A．0.9899×10^{4}　B．9.899×10^{4}　C．9.899×10^{3}　D．98.99×10^{2}

3．（2 分）下列图形中，既是轴对称图形也是中心对称图形的是(　　)

A．　B．

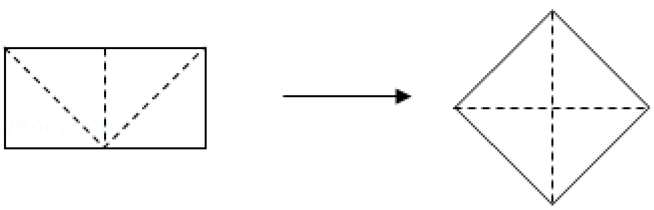
C．　D．

4．（2 分）如图，$AB//CD$，AE 平分 $\angle CAB$．下列说法错误的是(　　)



A．$\angle1=\angle3$　B．$\angle2=\angle4$　C．$\angle3=\angle4$　D．$\angle4=\angle5$

5．（2 分）将边长分别为 2 和 4 的长方形如图剪开，拼成一个正方形，则该正方形的边长最接近整数(　　)



A．1　B．2　C．3　D．4

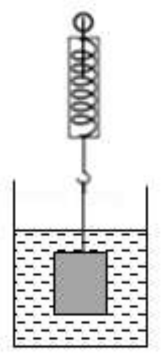
6.（2 分） A， B 是数轴上位于原点 O 异侧的两点（点 A 在点 B 的左侧），若点 A， B 分别对应的实数为 a， b，且 $|a|>|b|$，则 a， $-a$， b， $-b$ 中最大的数是(　　)

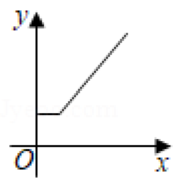
A． a　　B． $-a$　　C． b　　D． $-b$

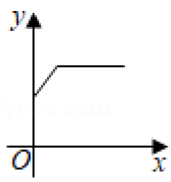
7.（2 分）2022 年冬奥会吉祥物为“冰墩墩”，冬残奥会吉祥物为“雪容融”．如图，现有三张正面印有吉祥物的不透明卡片，卡片除正面图案不同外，其余均相同，其中两张正面印有冰墩墩图案，一张正面印有雪容融图案，将三张卡片正面向下洗匀，从中随机一次性抽取两张卡片，则抽出的两张都是冰墩墩卡片的概率是(　　)

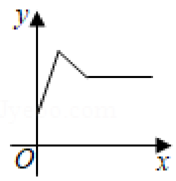
A． $\frac{1}{3}$　　B． $\frac{1}{2}$　　C． $\frac{4}{9}$　　D． $\frac{2}{3}$

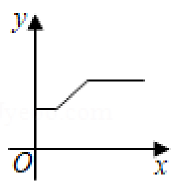
8.（2 分）如图，物理课上，老师将挂在弹簧测力计下端的铁块完全浸没在水中，然后缓慢匀速向上提起（不考虑水的阻力），直至铁块完全露出水面一定高度，则下图能反映弹簧测力计的读数 y（单位： N) 与铁块被提起的高度 x（单位： cm) 之间的函数关系的大致图象是(　　)



A. 

B. 

C. 

D. 

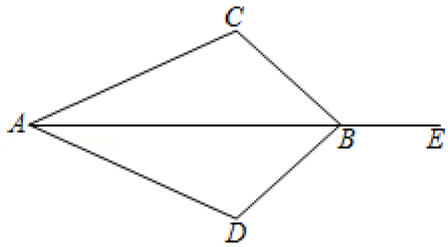
二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9.（2 分）若代数式 $\frac{3}{x+1}$ 有意义，则实数 x 的取值范围是____．

10.（2 分）方程组 $\begin{cases}x+y=5\\2x-y=1\end{cases}$ 的解是____．

11.（2 分）正八边形每个外角的度数为____．

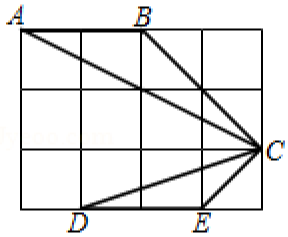
12.（2分）如图， AE 平分 $\angle CAD$，点 B 在射线 AE 上，若使 $\Delta ABC\cong\Delta ABD$，则还需添加的一个条件是____（只填一个即可）．



13．（2 分）写出一个图象开口向上，顶点在 x 轴上的二次函数的解析式____．

14．（2 分）在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y=kx(k>0)$ 与双曲线 $y=\frac{4}{x}$ 交于 $M(x_1,\ y_1)$，$N(x_2,\ y_2)$ 两点，则 $x_1\cdot y_2$ 的值为____．

15．（2 分）如图所示的网格是正方形网格，则 $\angle BAC+\angle CDE=$____（点 A，B，C，D，E 是网格线交点）．



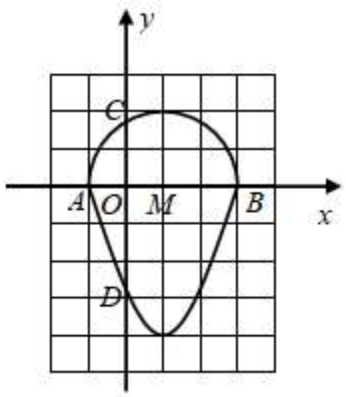
16．（2 分）京剧作为一门中国文化的传承艺术，常常受到外国友人的青睐．如图，在平面直角坐标系 xOy 中，某脸谱轮廓可以近似地看成是一个半圆与抛物线的一部分组合成的封闭图形，记作图形 G．点 A，B，C，D 分别是图形 G 与坐标轴的交点，已知点 D 的坐标为 $(0,-3)$，AB 为半圆的直径，且 $AB=4$，半圆圆心 M 的坐标为 $(1,0)$．关于图形 G 给出下列四个结论，其中正确的是____（填序号）．

①图形 G 关于直线 $x=1$ 对称；

②线段 CD 的长为 $3+\sqrt{3}$；

③图形 G 围成区域内（不含边界）恰有 12 个整点（即横、纵坐标均为整数的点）；

④当 $-4\leqslant a\leqslant 2$ 时，直线 $y=a$ 与图形 G 有两个公共点．



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）

17．（5 分）计算：$\sqrt{12}+|-3|-(\frac{1}{2})^{-1}-2\sin 30^{\circ}$．

18．（5 分）解不等式组：$\begin{cases}5+2(x-3)\leqslant 3\\ \frac{3-x}{2}<x\end{cases}$．

19．（5 分）已知 $x^2+x-1=0$，求代数式 $(x+1)^2+(x+1)(2x-1)$ 的值．

20．（5 分）关于 x 的一元二次方程 $x^2+mx+m-3=0$．

（1）若方程的一个根为 1，求 m 的值；

（2）求证：方程总有两个不相等的实数根．

21．（5 分）已知：在 ΔABC 中，$AB=AC$，AD 是边 BC 上的中线．

求作：$\angle BPC$，使 $\angle BPC=\angle BAC$．

作法：

①作线段 AB 的垂直平分线 MN，与直线 AD 交于点 O；

②以点 O 为圆心，OA 长为半径作 $\odot O$；

③在 BAC 上取一点 P（不与点 A 重合），连接 BP，CP．

$\angle BPC$ 就是所求作的角．

（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 OB，OC．

$\because MN$ 是线段 AB 的垂直平分线，

$\therefore OA=$____．

$\because AB=AC$，AD 是边 BC 上的中线，

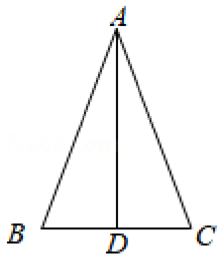
$\therefore AD\perp BC$．

$\therefore OB=OC$．

$\therefore \odot O$ 为 ΔABC 的外接圆．

$\because$ 点 P 在 $\odot O$ 上，

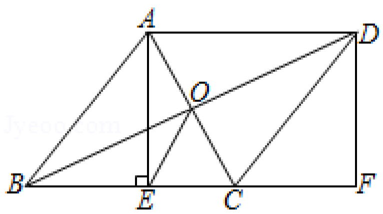
$\therefore \angle BPC=\angle BAC($____$)$（填推理的依据）．



22．（5 分）如图，在菱形 $ABCD$ 中，对角线 AC，BD 交于点 O，过点 A 作 $AE\perp BC$ 于点 E，延长 BC 到点 F，使 $CF=BE$，连接 DF．

（1）求证：四边形 $AEFD$ 是矩形；

（2）连接 OE，若 $AD=10$，$EC=4$，求 OE 的长度．



23．（6 分）在平面直角坐标系 xOy 中，将点 $A(m,2)$ 向左平移 2 个单位长度，得到点 B，点 B 在直线 $y=x+1$ 上．

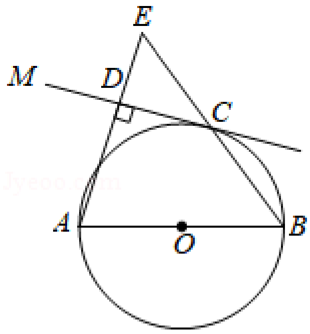
（1）求 m 的值和点 B 的坐标；

（2）若一次函数 $y=kx-1$ 的图象与线段 AB 有公共点，求 k 的取值范围.

24.（6 分）如图，AB 为 $\odot O$ 的直径，点 C 在 $\odot O$ 上，过点 C 作 $\odot O$ 的切线 CM，过点 A 作 $AD\perp CM$ 于点 D，交 BC 的延长线于点 E.

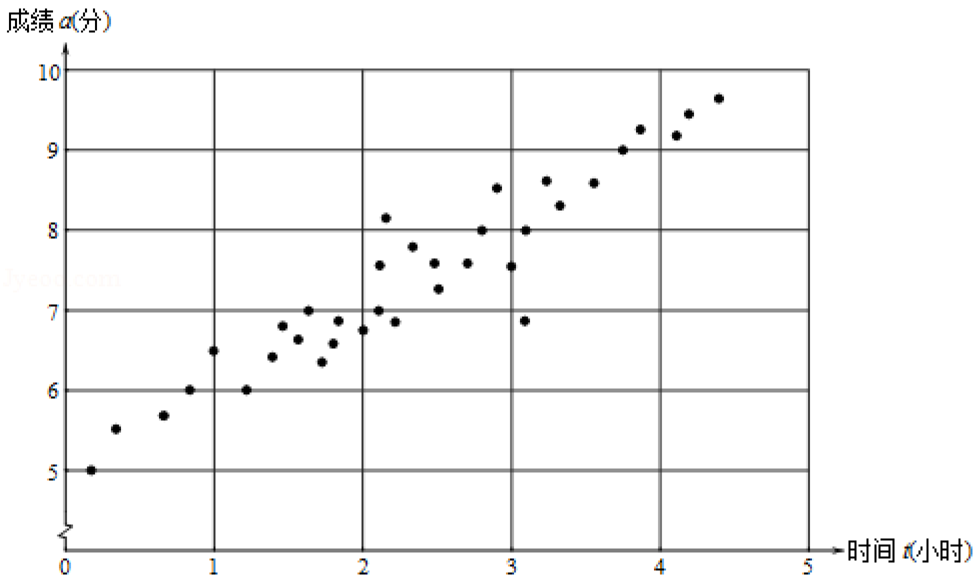
（1）求证：$AE=AB$；

（2）若 $AB=10$，$\cos E=\dfrac{3}{5}$，求 CD 的长.



25.（6 分）劳动是成功的必由之路，是创造价值的源泉．某校为引导学生崇尚劳动，尊重劳动，在劳动中提升综合素质，对九年级（1）班 35 名学生进行了劳动能力量化评估（劳动能力量化评估的成绩采用十分制）和近一周家务劳动总时间调查，并对相关数据进行了收集、整理和分析，研究过程中的相关数据如图：

劳动能力量化成绩与近一周家务劳动总时间统计图



根据以上信息，回答下列问题：

（1）九年级（1）班劳动能力量化成绩的中位数所在的分数段为____（填序号）；

①$5\leqslant a<6$；②$6\leqslant a<7$；③$7\leqslant a<8$；④$8\leqslant a<9$；⑤$9\leqslant a\leqslant 10$.

（2）下列说法合理的是____（填序号）；

①班主任老师对近一周家务劳动总时间在 4 小时以上，且劳动能力量化成绩取得 9 分以上的学生进行表彰奖励，恰有 3 人获奖；

②小颖推断劳动能力量化成绩分布在 $7\leqslant a<8$ 的同学近一周家务劳动总时间主要分布在 $2\leqslant t<3$ 的时间段.

（3）你认为普遍情况下参加家务劳动的时间与劳动能力之间具有怎样的关系？

26．（6 分）在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2-(a+1)x$．

（1）若抛物线过点 $(2,0)$，求抛物线的对称轴；

（2）若 $M(x_1，\ y_1)$，$N(x_2，\ y_2)$ 为抛物线上两个不同的点．

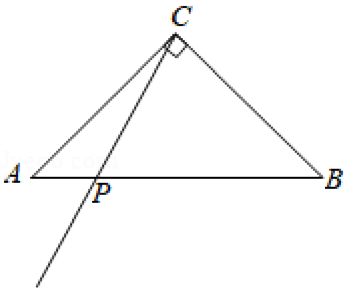
①当 $x_1+x_2=-4$ 时，$y_1=y_2$，求 a 的值；

②若对于 $x_1>x_2\geqslant-2$，都有 $y_1<y_2$，求 a 的取值范围．

27．（7 分）如图，在 ΔABC 中，$\angle ACB=90°$，$CA=CB$，点 P 在线段 AB 上，作射线 $CP(0°<\angle ACP<45°)$，将射线 CP 绕点 C 逆时针旋转 $45°$，得到射线 CQ，过点 A 作 $AD\perp CP$ 于点 D，交 CQ 于点 E，连接 BE．

（1）依题意补全图形；

（2）用等式表示线段 AD，DE，BE 之间的数量关系，并证明．



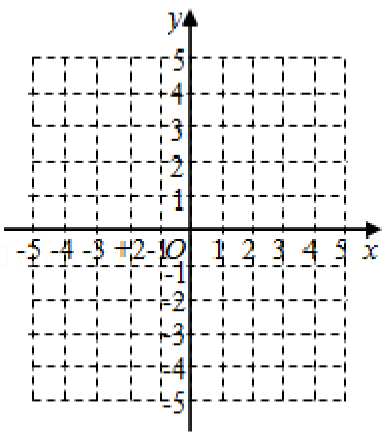
28．（7 分）如图，直线 l 和直线 l 外一点 P，过点 P 作 $PH\perp l$ 于点 H，任取直线 l 上点 Q，点 H 关于直线 PQ 的对称点为点 H'，称点 H' 为点 P 关于直线 l 的垂对点．

在平面直角坐标系 xOy 中，

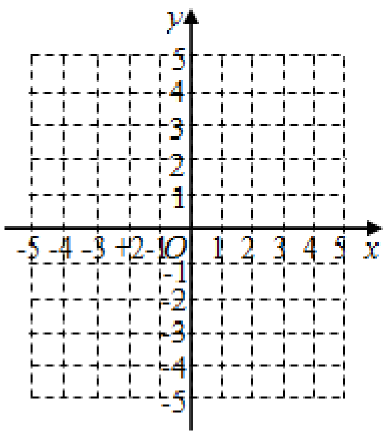
（1）已知点 $P(0,2)$，则点 $O(0,0)$，$A(2,2)$，$B(0,4)$ 中是点 P 关于 x 轴的垂对点的是____；

（2）已知点 $M(0,m)$，且 $m>0$，直线 $y=-\dfrac{4}{3}x+4$ 上存在点 M 关于 x 轴的垂对点，求 m 的取值范围；

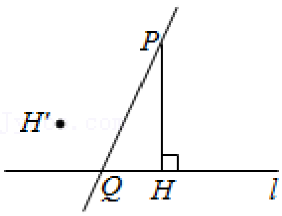
（3）已知点 $N(n,2)$，若直线 $y=x+n$ 上存在两个点 N 关于 x 轴的垂对点，直接写出 n 的取值范围．



备用图1



备用图 2



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，符合题意的选项只有一个.

1．【分析】根据一个几何体的主视图和左视图都是等腰三角形，可判断该几何体是锥体，进而根据俯视图的形状，可判断柱体侧面形状，得到答案.

【解答】解：由几何体的主视图和左视图都是全等的等腰三角形，

故该几何体是一个锥体，

又$\because$俯视图是一个圆，

故该几何体是一个圆锥.

故选：A.

【点评】本题考查的知识点是三视图，如果有两个视图为三角形，该几何体一定是锥，如果有两个矩形，该几何体一定柱，其底面由第三个视图的形状决定.

2．【分析】科学记数法的表示形式为$a\times 10^{n}$的形式，其中$1\leqslant |a|<10$，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$\geqslant 10$时，n是正整数；当原数的绝对值<1时，n是负整数.

【解答】解：$9899=9.899\times 10^{3}$.

故选：C.

【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$a\times 10^{n}$的形式，其中$1\leqslant |a|<10$，n为整数，表示时关键要正确确定a的值以及n的值.

3．【分析】中心对称图形的定义：把一个图形绕某一点选择180°，如果旋转后的图形能与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形；轴对称图形的定义：如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形.

【解答】解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项不合题意；

B、不是轴对称图形，是中心对称图形，故本选项不合题意；

C、是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项不合题意；

D、既是轴对称图形，也是中心对称图形，故本选项符合题意.

故选：D.

【点评】本题考查中心对称图形与轴对称图形，解题的关键是正确理解中心对称图形与轴对称图形的定义，本题属于基础题型.

4．【分析】根据平行线的性质以及角平分线的定义，逐一分析即可选出答案.

【解答】解：A．$\angle 1$、$\angle 3$是由$AB//CD$形成的同位角，两直线平行，同位角相等，故$\angle 1=\angle 2$，故A正确，

B．$\angle 1$、$\angle 4$是由$AB//CD$形成的同位角，两直线平行，内错角相等，故$\angle 1=\angle 4$，而AE平分$\angle CAB$，所以$\angle 1=\angle 2$，故$\angle 2=\angle 4$，故B正确，

C．$\angle 3$、$\angle 4$为对顶角，故$\angle 3=\angle 4$，故C正确，

D．由题干已知条件无法得到$\angle 4=\angle 5$，故D错误.

故选：D.

【点评】本题考查平行线的性质以及角平分线的定义，熟练掌握平行线的性质以及角平分线的定义是解题关键，逐

一分析即可选出答案．

5．【分析】求出正方形的面积，可得结论．

【解答】解：由题意正方形的面积为$2\times4=8$，

$\because 2^2=4$，$3^2=9$，$4^2=16$，$5^2=25$，

$\therefore$该正方形的边长最接近整数为3，

故选：C．

【点评】本题考查图形的拼剪，正方形的面积等知识，解题的关键是理解题意，灵活运用所学知识解决问题．

6．【分析】根据点A在点B的左侧，得到点a是负数，点b是正数，$-a$是正数，$-b$是负数．由$|a|>|b|$得到点A到原点的距离大于点B到原点的距离．所以$-a$到原点的距离远，而且是正数．

【解答】$\because A$，B是数轴上位于原点O异侧的两点（点A在点B的左侧）

$\therefore a<0$，$b>0$，

$\therefore -a>0$，$-b<0$，

$\because |a|>|b|$，

$\therefore -a>b>-b>a$，

$\therefore -a$最大．

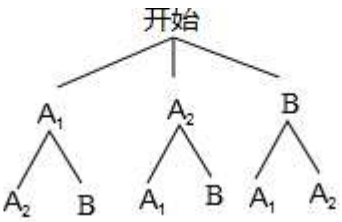
故选：B．

【点评】本题考查的是实数与数轴，理解绝对值的几何意义是关键．

7．【分析】画出树状图，共有 6 个等可能的结果，小明同学抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片的结果有 2 个，再由概率公式求解即可．

【解答】解：两张正面印有冰墩墩图案的卡片分别记为A_1、A_2，正面印有雪容融图案的卡片记为B，

根据题意画树状图如下：



共有6个等可能的结果，小明同学抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片的结果有2个，

则P（抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片）$=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$．

故选：A．

【点评】此题考查的是用列表法或树状图法求概率．列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，适合于两步完成的事件；树状图法适合两步或两步以上完成的事件．用到的知识点为：概率$=$所求情况数与总情况数之比．

8．【分析】根据题意，利用分类讨论的数学思想可以解答本题．

【解答】解：由题意可知，

铁块露出水面以前，$F_{拉}+F_{浮}=G$，浮力不变，故此过程中弹簧的度数不变，

当铁块慢慢露出水面开始，浮力减小，则拉力增加，

当铁块完全露出水面后，拉力等于重力，

故选：D．

【点评】本题考查函数图象，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合和分类讨论的数学思想解答．

二、填空题（本题共16分，每小题2分）

9．【分析】根据分式有意义，分母不等于0列式计算即可得解．

【解答】解：由题意得，$x+1\neq 0$，

解得$x\neq -1$．

故答案是：$x\neq -1$．

【点评】本题考查了分式有意义的条件，从以下三个方面透彻理解分式的概念：

（1）分式无意义$\Leftrightarrow$分母为零；

（2）分式有意义$\Leftrightarrow$分母不为零；

（3）分式值为零$\Leftrightarrow$分子为零且分母不为零．

10．【分析】①+②得出$3x=6$，求出$x=2$，把$x=2$代入①得出$2+y=5$，求出y即可．

【解答】解：$\begin{cases}x+y=5① \\ 2x-y=1②\end{cases}$

①+②得：$3x=6$，

解得：$x=2$，

把$x=2$代入①得：$2+y=5$，

解得：$y=3$，

即原方程组的解为：$\begin{cases}x=2 \\ y=3\end{cases}$，

故答案为：$\begin{cases}x=2 \\ y=3\end{cases}$．

【点评】本题考查了解二元一次方程组的应用，关键是能把二元一次方程组转化成一元一次方程．

11．【分析】利用多边形的外角和等于360度即可得出答案．

【解答】解：因为任何一个多边形的外角和都是360°，

所以正八边形的每个外角的度数是：$360^{\circ}\div 8=45$．

故答案为：45°．

【点评】本题主要考查了多边形的外角和定理，熟记任何一个多边形的外角和都是360°是解题的关键．

12．【分析】根据全等三角形的判定方法得出答案．

【解答】解：$\because AE$平分$\angle CAD$，

$\therefore \angle CAB=\angle DAB$，

若添加$AC=AD$，

在ΔABC和ΔABD中，

$\begin{cases}AC=AD \\ \angle CAB=\angle DAB \\ AB=AB\end{cases}$，

$\therefore \Delta ABC\cong \Delta ABD(SAS)$，

若添加$\angle C=\angle D$，

在ΔABC和ΔABD中，

$\begin{cases}\angle C=\angle D\\ \angle CAB=\angle DAB\\ AB=AB\end{cases}$，

$\therefore \Delta ABC\cong \Delta ABD(AAS)$，

若添加$\angle ABC=\angle ABD$，

在ΔABC和ΔABD中，

$\begin{cases}\angle ABC=\angle ABD\\ AB=AB\\ \angle CAB=\angle DAB\end{cases}$，

$\therefore \Delta ABC\cong \Delta ABD(ASA)$，

故答案为：$AC=AD$（答案不唯一）.

【点评】此题考查全等三角形的判定，关键是熟练掌握全等三角形的判定方法.

13.【分析】由顶点式$y=a(x-h)^2+k$，可知要使顶点在x轴上，即当$k=0$，$a\neq 0$时，即满足题意.

【解答】解：抛物线的顶点式$y=a(x-h)^2+k$

$\because$由开口向上，

$\therefore a>0$.

$\because$顶点在x轴上.

$\therefore k=0$.

满足这两个条件即可.

答案不唯一，如：$y=(x-1)^2$.

【点评】本题主要考查了二次函数的性质，熟练掌握二次函数的性质进行求解是解决本题的关键.

14.【分析】联立两个函数表达式得：$kx=\dfrac{4}{x}$，即$kx^2-4=0$，则$x_1x_2=-\dfrac{4}{k}$，故$x_1\cdot y_2=kx_1x_2=k(-\dfrac{4}{k})=-4$，即可求解.

【解答】解：联立两个函数表达式得：$kx=\dfrac{4}{x}$，即$kx^2-4=0$，

则$x_1x_2=-\dfrac{4}{k}$，

点N在直线上，则$y_2=kx_2$，

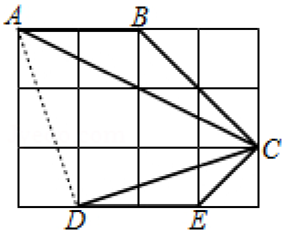
故$x_1\cdot y_2=kx_1x_2=k(-\dfrac{4}{k})=-4$，

故答案为-4.

【点评】本题考查了正比例函数与反比例函数交点坐标的性质，利用根与系数的关系是本题解题的关键.

15.【分析】设小正方形的边长是 1，连接AD，根据勾股定理求出AD、CD、AC的长度，求出$AD=CD$，$AD^2+CD^2=AC^2$，根据勾股定理的逆定理得出$\angle ADC=90°$，再求出答案即可.

【解答】解：设小正方形的边长是 1，连接 AD，



$\because AD=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$， $CD=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$， $AC=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}$，

$\therefore AD=CD$， $AD^2+CD^2=AC^2$，

$\therefore \angle ADC=90^\circ$，

即 ΔADC 是等腰直角三角形，

$\therefore \angle DAC=\angle DCA=45^\circ$，

$\because AB//DE$，

$\therefore \angle BAC+\angle DAC+\angle CDE=180^\circ$，

$\therefore \angle BAC+\angle CDE=45^\circ$，

故答案为： 45° .

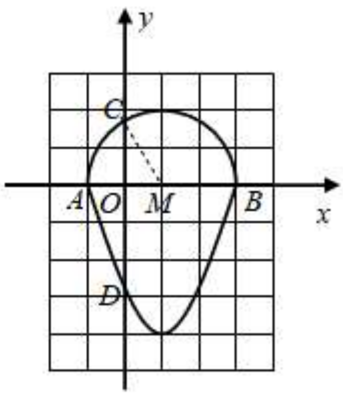
【点评】本题考查了勾股定理，勾股定理的逆定理，等腰三角形的判定和性质等知识点，能灵活运用勾股定理和勾股定理的逆定理进行计算和推理是解此题的关键.

16.【分析】由图象可知图形 G 关于直线 $x=1$ 对称，则①正确；连接 CM ，由勾股定理计算出 OC 的长，由点 D 的坐标得出 OD 的长，则可得 CD 的长，从而可判断②；观察图象，可知图形 G 围成区域内（不含边界）恰有 13 个整点，则可判断③；由图象可知当 $a=-4$ 或 $a=2$ 时，直线 $y=a$ 与图形 G 有一个公共点，则可判断④.

【解答】解：由图象可知图形 G 关于直线 $x=1$ 对称，故①正确；

$\because$ 半圆圆心 M 的坐标为 $(1,0)$.

连接 CM ，如图：



$\because AB=4$，半圆圆心 M 的坐标为 $(1,0)$.

$\therefore OM=1$， $MC=2$，

$\therefore OC=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}$，

$\because$ 点 D 的坐标为 $(0,-3)$，

$\therefore OD=3$，

$\therefore CD=OD+OC=3+\sqrt{3}$，故②正确；

观察图象，可知图形G围成区域内（不含边界）恰有13个整点，故③错误；

由图象可知当$a=-4$或$a=2$时，直线$y=a$与图形G有一个公共点，故④错误．

综上，正确的有①②．

故答案为：①②．

【点评】本题考查了二次函数在几何图形问题中的应用、圆的定义及勾股定理等知识点，数形结合、熟练掌握相关性质及定理是解题的关键．

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）

17.【分析】直接利用负整数指数幂的性质以及特殊角的三角函数值、绝对值的性质、二次根式的性质分别化简得出答案．

【解答】解：原式$=2\sqrt{3}+3-2-2\times\dfrac{1}{2}$

$=2\sqrt{3}$．

【点评】此题主要考查了实数运算，正确化简各数是解题关键．

18.【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小无解了确定不等式组的解集．

【解答】解：解不等式$5+2(x-3)\leqslant 3$得：$x\leqslant 2$，

解不等式$\dfrac{3-x}{2}<x$得：$x>1$，

则不等式组的解集为$1<x\leqslant 2$．

【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.【分析】根据多项式乘多项式进行化简，然后整体代入即可求值．

【解答】解：原式$=x^2+2x+1+2x^2-x+2x-1$

$=3x^2+3x$．

$\because x^2+x-1=0$，

$\therefore x^2+x=1$．

$\therefore$原式$=3(x^2+x)=3$．

【点评】本题考查了一元二次方程的解的定义，解决本题的关键是掌握多项式乘多项式．

20.【分析】（1）将$x=1$代入已知方程，列出关于m的新方程，通过解方程求得m的值；

（2）由根的判别式符号进行证明．

【解答】（1）解：$\because$方程的一个根为1，

$\therefore 1+m+m-3=0$，

$\therefore m=1$；

（2）证明：$\because a=1$，$b=m$，$c=m-3$，

$\therefore \triangle=b^2-4ac=m^2-4(m-3)=m^2-4m+12=(m-2)^2+8>0$，

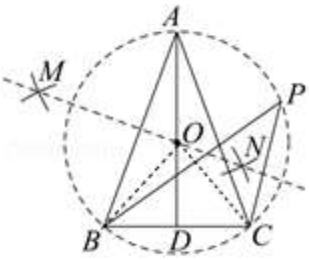
$\therefore$方程总有两个不相等的实数根．

【点评】本题考查了根的判别式：一元二次方程 $ax^2+bx+c=0(a\neq 0)$ 的根与 $\triangle=b^2-4ac$ 有如下关系：当 $\triangle>0$ 时，方程有两个不相等的实数根；当 $\triangle=0$ 时，方程有两个相等的实数根；当 $\triangle<0$ 时，方程无实数根．

21．【分析】（1）根据几何语言画出对应的几何图形；

（2）先利用线段的垂直平分线的性质得到 OA 、 OB 、 OC 相等，则可判断 $\odot O$ 为 ΔABC 的外接圆．然后根据圆周角定理得到 $\angle BPC=\angle BAC$ ．

【解答】解：（1）如图， $\angle BPC$ 为所求作；



（2）完成下面的证明．

证明：连接 OB ， OC ．

$\because MN$ 是线段 AB 的垂直平分线，

$\therefore OA=OB$ ．

$\because AB=AC$ ， AD 是边 BC 上的中线，

$\therefore AD\perp BC$ ．

$\therefore OB=OC$ ．

$\therefore \odot O$ 为 ΔABC 的外接圆．

$\because$ 点 P 在 $\odot O$ 上，

$\therefore \angle BPC=\angle BAC$ （同弧所对的圆周角相等），

故答案为 OB ；同弧所对的圆周角相等．

【点评】本题考查了作图 $-$ 复杂作图：复杂作图是在五种基本作图的基础上进行作图，一般是结合了几何图形的性质和基本作图方法．解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质，结合几何图形的基本性质把复杂作图拆解成基本作图，逐步操作．也考查了等腰三角形的性质和圆周角定理．

22．【分析】（1）根据菱形的性质得到 $AD//BC$ 且 $AD=BC$ ，等量代换得到 $BC=EF$ ，推出四边形 $AEFD$ 是平行四边形，根据矩形的判定定理即可得到结论；

（2）由菱形的性质得 $AD=AB=BC=10$ ，由勾股定理求出 $AE=8$ ， $AC=4\sqrt{5}$ ，再由直角三角形斜边上的中线性质即可得出答案．

【解答】（1）证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore AD//BC$ 且 $AD=BC$ ，

$\because BE=CF$ ，

$\therefore BC=EF$ ，

$\therefore AD=EF$ ，

$\because AD//EF$ ，

$\therefore$ 四边形 $AEFD$ 是平行四边形，

$\because AE\perp BC$，

$\therefore \angle AEF=90^\circ$，

$\therefore$四边形$AEFD$是矩形；

（2）解：$\because$四边形$ABCD$是菱形，$AD=10$，

$\therefore AD=AB=BC=10$，

$\because EC=4$，

$\therefore BE=10-4=6$，

在RtΔABE中，$AE=\sqrt{AB^2-BE^2}=\sqrt{10^2-6^2}=8$，

在RtΔAEC中，$AC=\sqrt{AE^2+EC^2}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}$，

$\because$四边形$ABCD$是菱形，

$\therefore OA=OC$，

$\therefore OE=\dfrac{1}{2}AC=2\sqrt{5}$．

【点评】本题考查了矩形的判定和性质，菱形的性质，勾股定理，直角三角形斜边上的中线性质等知识；正确的识别图形是解题的关键．

23．【分析】（1）先求得B的坐标，代入$y=x+1$即可求得m的值；

（2）分别求出直线$y=kx-1$过点A、点B时k的值，再结合函数图象即可求出k的取值范围．

【解答】解：（1）$\because$点$A(m,2)$向左平移2个单位长度得到点B，

$\therefore$点$B(m-2,2)$，

又$\because$点$B(m-2,2)$在直线$y=x+1$上，

$\therefore 2=m-2+1$，

$\therefore m=3$，

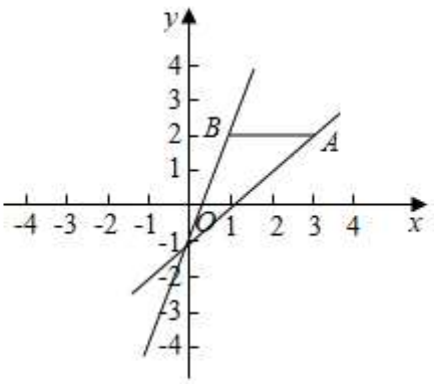
$\therefore B(1,2)$．

（2）$\because$一次函数$y=kx-1$图象过点$(0,-1)$，且$A(3,2)$，$B(1,2)$，

$\therefore$当一次函数$y=kx-1$图象过点$A(3,2)$时，$k=1$，

当一次函数$y=kx-1$图象过点$B(1,2)$时，$k=3$，

如图，若一次函数$y=kx-1$与线段AB有公共点，则k的取值范围是$1\leqslant k\leqslant 3$．



【点评】此题考查了坐标与图形变化－平移，一次函数图象上点的坐标特征，利用数形结合是解题的关键．

24．【分析】（1）连接OC，根据切线的性质得到$OC\perp CD$，根据平行线的性质、等腰三角形的判定和性质定理证明即可；

（2）连接AC，根据余弦的定义求出BC，根据勾股定理求出AC，根据余弦的定义计算，得到答案．

【解答】（1）证明：连接OC，

$\because CD$是$\odot O$的切线，OC为半径，

$\therefore OC\perp CD$，

$\because AE\perp CD$，

$\therefore AE//OC$，

$\therefore \angle OCB=\angle E$，

$\because OB=OC$，

$\therefore \angle OCB=\angle B$，

$\therefore \angle E=\angle B$，

$\therefore AE=AB$；

（2）连接AC，

$\because AB$为$\odot O$的直径，

$\therefore \angle ACB=\angle ACE=90^{\circ}$，

在RtΔABC中，$AB=10$，$\cos B=\cos E=\dfrac{3}{5}$，

$\therefore BC=6$，

$\therefore AC=\sqrt{AB^{2}-BC^{2}}=\sqrt{10^{2}-6^{2}}=8$，

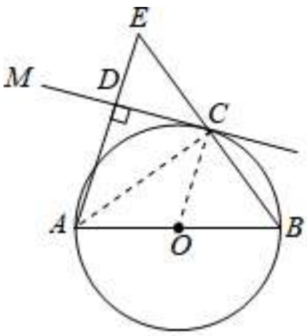
$\because \angle E+\angle ECD=\angle ECD+\angle ACD=90^{\circ}$，

$\therefore \angle E=\angle ACD$，

$\therefore \cos\angle ACD=\cos E=\dfrac{3}{5}$，

$\because AC=8$，

$\therefore CD=\dfrac{24}{5}$．



【点评】本题考查的是切线的性质、锐角三角函数的定义，掌握圆的切线垂直于经过切点的半径是解题的关键．

25．【分析】（1）由表中的信息得出各分数段的人数即可求解；

（2）由表中的信息分析即可得出结果；

（3）由表中的信息分析即可得出结论．

【解答】解：（1）由表中的信息得：

$5\leqslant a<6$ 分数段的人数是 3，$6\leqslant a<7$ 分数段的人数 12，$7\leqslant a<8$ 分数段的人数 8，

$\because$ 九年级（1）班共有 35 名学生，

$\therefore$ 中位数是第 17 名学生的成绩，

$\therefore$ 九年级（1）班劳动能力量化成绩的中位数所在的分数段为 $7\leqslant a<8$，

故答案为：③；

（2）由表中的信息得：

①近一周家务劳动总时间在 4 小时以上，且劳动能力量化成绩取得 9 分以上的学生进行表彰奖励，恰有 3 人，

②劳动能力量化成绩分布在 $7\leqslant a<8$ 的同学近一周家务劳动总时间主要分布在 $2\leqslant t<3$ 的时间段，

$\therefore$ ①②说法都合理，

故答案为：①②；

（3）从所给信息看，普遍情况下参加家务劳动的时间越长，劳动能力会越强.

【点评】本题考查的是统计图和中位数，读懂统计图，从统计图中得到必要的信息是解决问题的关键.

26.【分析】（1）把点 $(2,0)$ 代入抛物线 $y=ax^2-(a+1)x$，求出解析式，再利用对称轴公式计算即可；

（2）当 $x_1+x_2=-4$ 时，$y_1=y_2$，说明 $M(x_1,\ y_1)$ 与 $N(x_2,\ y_2)$ 对称，根据对称轴公式计算 a 即可；

（3）利用二次函数的性质，即可求得.

【解答】解：（1）$\because$ 函数图象过点 $(2,0)$，

$\therefore 0=4a-2(a+1)$，

$\therefore a=1$，

$\therefore y=x^2-2x$，

对称轴 $x=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-2}{2}=1$，

$\therefore$ 二次函数的对称轴为直线 $x=1$.

（2）①$\because x_1+x_2=-4$ 时，$y_1=y_2$，

二次函数的对称轴为直线 $x=-2$，

$\therefore -\dfrac{-(a+1)}{2a}=-2$，

$\therefore a=-\dfrac{1}{5}$.

②由题意可知，对于任意的 $x\geqslant-2$，y 随 x 的增大而减小，从而：$\begin{cases}a<0\\-\dfrac{-(a+1)}{2a}\leqslant-2\end{cases}$，

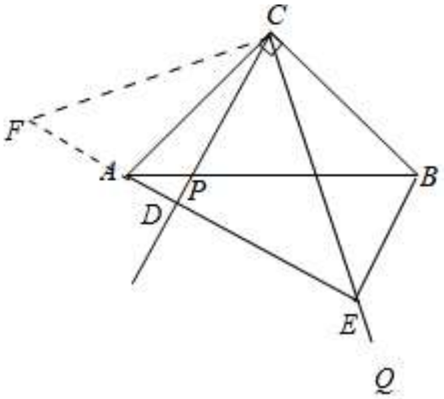
解得：$-\dfrac{1}{5}\leqslant a<0$.

【点评】本题考查了二次函数的性质，掌握性质是解题的关键.

27.【分析】（1）根据要求作出图形即可.

（2）结论：$AD+BE=DE$．延长 DA 至 F，使 $DF=DE$，连接 CF．利用全等三角形的性质解决问题即可.

【解答】解：（1）如图所示：



（2）结论： $AD+BE=DE$.

理由：延长 DA 至 F ，使 $DF=DE$ ，连接 CF .

$\because AD\perp CP$ ， $DF=DE$ ，

$\therefore CE=CF$ ，

$\therefore \angle DCF=\angle DCE=45^{\circ}$ ，

$\because \angle ACB=90^{\circ}$ ，

$\therefore \angle ACD+\angle ECB=45^{\circ}$ ，

$\because \angle DCA+\angle ACF=\angle DCF=45^{\circ}$ ，

$\therefore \angle FCA=\angle ECB$ ，

在 ΔACF 和 ΔBCE 中，

$$\begin{cases}CA=CB\\ \angle ACF=\angle BCE\\ CF=CE\end{cases}，$$

$\therefore \Delta ACF\cong \Delta BCE(SAS)$ ，

$\therefore AF=BE$ ，

$\therefore AD+BE=DE$.

【点评】本题考查作图 – 旋转变换，全等三角形的判定和性质，等腰直角三角形的判定和性质等知识，解题的关键是正确寻找全等三角形解决问题，属于中考常考题型.

28.【分析】（1）依据垂对点的定义判断即可；

（2）依据垂对点的定义确定所有垂对点组成的图形，利用相切的性质和勾股定理即可解答；

（3）对 n 的取值分三种情况，分别是： $n=0$ 、 $n<0$ 、 $n>0$ ，仿照（2）的方法分类讨论即可.

【解答】解：（1）由题意，点 P 关于 x 轴的垂对点组成的图形是以点 P 为圆心，半径为 2 的圆（该圆与 y 轴的交点除外）.

$\because$ 点 $O(0,0)$ ， $A(2,2)$ 在这个圆上，

$\therefore$ 点 P 关于 x 轴的垂对点的是：点 O ，点 A .

故答案为：点 O 和点 A .

（2）由题意可知，点 M 关于 x 轴的垂对点形成的图形为以点 M 为圆心，以线段 MO 的长为半径的圆（射线 OM 与该圆的交点除外）.

此时$\odot M$与x轴相切.

当直线$y=-\frac{4}{3}x+4$与$\odot M$相切时，记切点为点E，直线$y=-\frac{4}{3}x+4$与x轴，y轴的交点分别为点C和点D，连接ME，MC，如答图1，

对于$y=-\frac{4}{3}x+4$，令$x=0$，则$y=4$；令$y=0$，则$x=3$.

$\therefore$点$C(3,0)$，点$D(0,4)$.

$\therefore OC=3$，$OD=4$.

$\therefore CD=\sqrt{OC^2+OD^2}=5$.

$\because CD$，CO是$\odot M$的切线，

$\therefore CE=CO=3$，$\angle MEC=\angle MOC=90^\circ$.

$\therefore DE=5-3=2$.

$\because OM=m$，

$\therefore ME=m$，$DM=4-m$.

在RtΔDME中，

$\because DE^2+ME^2=MD^2$，

$\therefore m^2+2^2=(4-m)^2$.

解得：$m=\frac{3}{2}$.

$\because \odot M$与直线$y=-\frac{4}{3}x+4$有公共点，

$\therefore m \geqslant \frac{3}{2}$.

（3）点N关于x轴的垂对点是以点$N(n,2)$为圆心，以2为半径的圆上的点，不包括点$(n,4)$.

①当$n=0$时，$\odot N$与直线$y=x$恰有两个交点，即存在两个点N关于x轴的垂对点；

②当$n>0$时，如答图2所示.

$\odot N$与$y=x+n$相切于左上方点A，为临界状态.

连接点N与切点A，

作$NB\perp x$轴于点B，作$AE\perp x$轴于点E，作$ND\perp y$轴于点D交AE于点C.

设直线$y=x+n$交x轴于点F、交y轴于点G.

则$OG=OF=n$，

故$\angle GF0=\angle FGO=45^\circ$.

$\because AE//y$轴，

$\therefore ND\perp AE$于点C.

$\therefore \angle ACN=90^\circ$，$\angle FGO=\angle FAE=45^\circ$.

$\because \odot N$与$y=x+n$相切于点A，

$\therefore \angle NAG=90^\circ$，

$\therefore \angle CAN = 45°$.

故 ΔCAN 为等腰直角三角形.

$\therefore CA^2 + CN^2 = AN^2$ ，

即 $2AC^2 = 2^2 = 4$ ，

$\therefore AC = \sqrt{2}$.

$\therefore AE = AC + CE = \sqrt{2} + NB = \sqrt{2} + 2$ ，

$DC = DN - CN = OB - AC = n - \sqrt{2}$.

则点 A 坐标为 $(n - \sqrt{2}$ ， $2 + \sqrt{2})$ ，

$\because$ 点 A 在直线 $y = x + n$ 上，代入点 A 坐标得：

$2 + \sqrt{2} = n - \sqrt{2} + n$ ，

解得： $n = \sqrt{2} + 1$.

特别地，当 $n = 2$ 时，直线与圆交于点 $(0,2)$ 、 $(2,4)$ ，此时只有一个垂对点，

故 $n \neq 2$.

③当 $n < 0$ 时，如答图 3 所示，

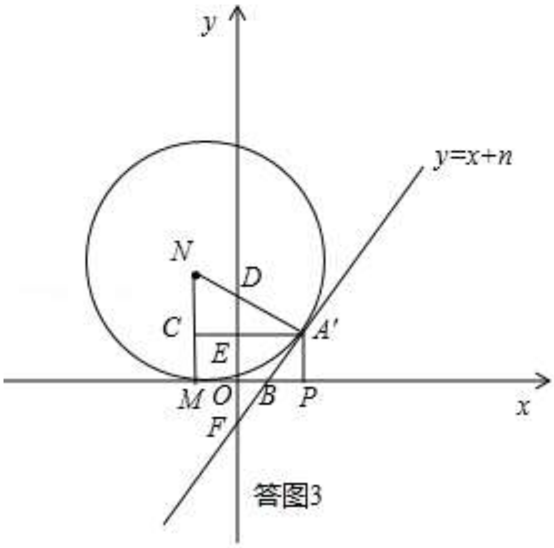
直线 $y = x + n$ 与 $\odot N$ 相切与右下方点 A' ，为临界状态.

设 $OF = n$ ，同情形②类似可得点 A' 坐标为 $(n + \sqrt{2}$ ， $2 - \sqrt{2})$ ，

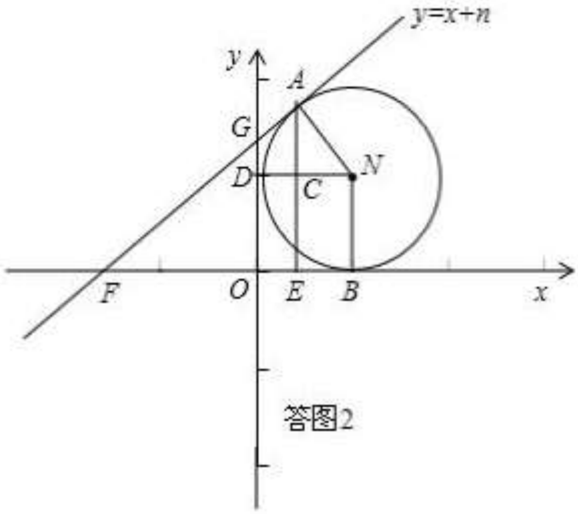
代入 $y = x + n$ 中，得 $2 - \sqrt{2} = n + \sqrt{2} + n$ ，

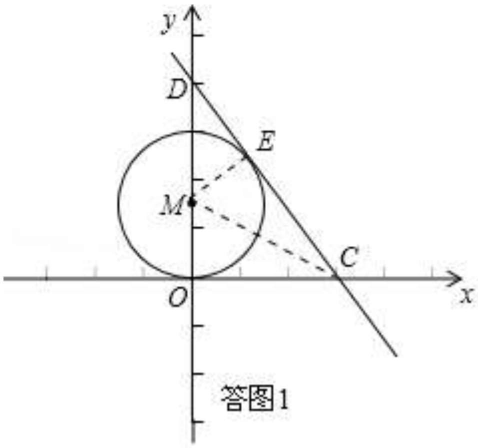
解得 $n = 1 - \sqrt{2}$.

综上所述， n 的取值范围为： $1 - \sqrt{2} < n < 1 + \sqrt{2}$ 且 $n \neq 2$.



答图3





【点评】本题以一次函数和圆为背景，考查了圆的切线的性质，一次函数与坐标轴交点的求法，勾股定理，等腰三角形性质，新概念的理解与应用等知识，正确理解题中的“垂对点”的含义是解本题的关键。