2021 北京通州初三一模

数　　学

一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）下列各题四个选项中，只有一个符合题意。

1．冬季奥林匹克运动会是世界规模最大的冬季综合性运动会，每四年举办一次，第 24 届冬奥会将于 2022 年在北京和张家口举办．下列四个图分别是第 24 届冬奥会图标中的一部分，其中是轴对称图形的是(　　)

A．　　B．

C．　　D．

2．据北京晚报报道，截止至 2021 年 3 月 14 日 $9:30$ 时，北京市累计有 3340000 人完成了新冠疫苗第二针的接种．将 3340000 用科学记数法表示正确的是(　　)

A．334×10^4　　B．3.34×10^5　　C．3.34×10^6　　D．3.34×10^7

3．比 $\sqrt{2}$ 大，比 $\sqrt{5}$ 小的整数是(　　)

A．1　　B．2　　C．3　　D．4

4．不透明的袋子中有 5 张卡片，上面分别写着数字 1，2，3，4，5，除数字外五张卡片无其它差别，从袋子中随机摸出一张卡片，其数字为偶数的概率是(　　)

A．$\frac{1}{5}$　　B．$\frac{2}{5}$　　C．$\frac{1}{2}$　　D．$\frac{3}{5}$

5．如果 $a-b=2$，那么代数式 $(\frac{a^2+b^2}{a}-2b)\cdot\frac{a}{a-b}$ 的值是(　　)

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

6．若实数 p，q，m，n 在数轴上的对应点的位置如图所示，且满足 $p+q+m+n=0$，则绝对值最小的数是(　　)

A．p　　B．q　　C．m　　D．n

7．2021 年 3 月 12 日，为了配合创建文明，宜居的北京城市副中心，通州区某学校甲、乙两班学生参加城市公园的植树造林活动．已知甲班每小时比乙班少植 2 棵树，甲班植 60 棵树所用时间与乙班植 70 棵树所用时间相同．如果设甲班每小时植树 x 棵，那么根据题意列出方程正确的是(　　)

A．$\frac{60}{x+2}=\frac{70}{x}$　　B．$\frac{60}{x}=\frac{70}{x+2}$　　C．$\frac{60}{x-2}=\frac{70}{x}$　　D．$\frac{60}{x}=\frac{70}{x-2}$

8．为满足人民对美好生活的向往，造福子孙后代，环保部门要求相关企业加强污水治理能力．污水排放未达标的

企业要限期整改，甲，乙两个企业的污水排放量W与时间t的关系如图所示．我们用W，表示t时刻某企业的污水排放量，用$-\dfrac{W_{t_1}-W_{t_2}}{t_1-t_2}$的大小评价在$t_1$至$t_2$这段时间内某企业污水治理能力的强弱．已知甲、乙两企业在整改期间排放的污水排放量与时间的关系如图所示．给出下列四个结论：

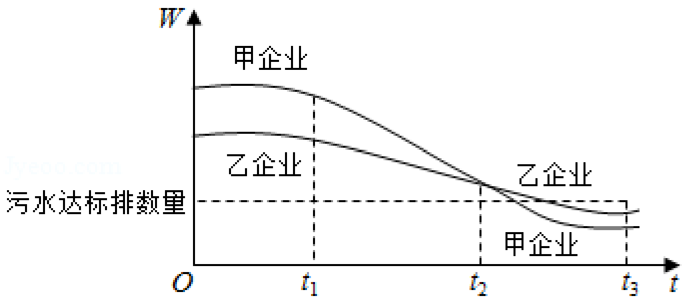
①在$t_1 \leqslant t \leqslant t_2$这段时间内，甲企业的污水治理能力比乙企业强；

②在t_1时刻，乙企业的污水排放最高；

③在t_3时刻，甲、乙两企业的污水排放量都已达标；

④在$0 \leqslant t \leqslant t_1$，$t_1 \leqslant t \leqslant t_2$，$t_2 \leqslant t \leqslant t_3$这三段时间中，甲企业在$t_2 \leqslant t \leqslant t_3$的污水治理能力最强．

其中所有正确结论的序号是(　　)



A．①②③　　　B．①③④　　　C．②④　　　D．①③

二、填空题（共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

9．在函数$y=\sqrt{x-2}$中，自变量x的取值范围是____．

10．写出二元一次方程$x+2y=5$的一组解：____．

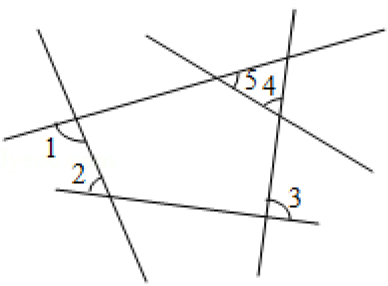
11．某立体图形的三视图中，主视图是矩形，请写出一个符合题意的立体图形名称：____．

12．某数学小组做抛掷一枚质地不均匀纪念币的实验，整理同学们获得的实验数据，如表．

抛掷次数	50	100	200	500	1000	2000	3000	4000	5000
“正面向上”的次数	19	38	68	168	349	707	1069	1400	1747
“正面向上”的频率	0.3800	0.3800	0.3400	0.3360	0.3490	0.3535	0.3563	0.3500	0.3494

则抛掷该纪念币正面朝上的概率约为____．（精确到0.01）

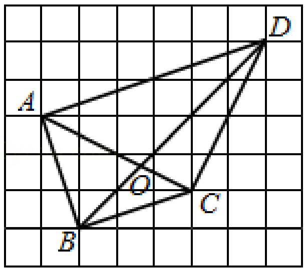
13．如图中的平面图形由多条直线组成，计算$\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+\angle 5=$____．



14．在平面直角坐标系xOy中，已知正比例函数$y=mx(m\neq 0)$的图象与反比例函数$y=\dfrac{k}{x}(k\neq 0)$图象的一个交点坐标为(p,q)，则其另一个交点坐标为____．

15．如图所示，在正方形网格中，点A，B，C，D为网格线的交点，线段AC与BD交于点O，则ΔABO的面积

与ΔCDO面积的大小关系为：$S_{\Delta ABO}$_____$S_{\Delta CDO}$（填“$>$”，“$=$”或“$<$”）.



16．某生产线在同一时间只能生产一笔订单，即在完成一笔订单后才能开始生产下一笔订单中的产品．一笔订单的“相对等待时间”定义为该笔订单的等待时间与生产线完成该订单所需时间之比．例如，该生产线完成第一笔订单用时5小时，之后完成第二笔订单用时2小时，则第一笔订单的“相对等待时间”为0，第二笔订单的“相对等待时间”为$\frac{5}{2}$，现有甲、乙、丙三笔订单，管理员估测这三笔汀单的生产时间（单位：小时）依次为a，b，c，其中$a>b>c$，则使三笔订单“相对等待时间”之和最小的生产顺序是____.

三.解答题（共12小题，17-25题，每小题5分，26题7分，27，28每小题5分，共68分）

17．（5分）计算：$(3-\pi)^0-(\frac{1}{4})^{-1}+\sqrt{12}-6\cos30^\circ$.

18．（5分）解不等式组：$\begin{cases}-2x+6\geqslant 4\\ \frac{4x+1}{3}>x-1\end{cases}$，并将其解集在数轴上表示出来．

19．（5分）下面是小于同学设计的“过直线外一点作这条直线的平行线”的尺规作图过程．

已知：直线l及直线l外一点P.

求作：直线PQ，使得$PQ//l$.

小于同学的作法：如下，

（1）在直线l的下方取一点O；

（2）以点O为圆心，OP长为半径画圆，$\odot O$交直线l于点C，D（点C在左侧），连接CP；

（3）以点D为圆心，CP长为半径画圆，交$\odot O$于点Q，N（点Q与点P位于直线l同侧）；

（4）作直线PQ；

所以直线PQ即为所求．

请你依据小于同学设计的尺规作图过程，完成下列问题．

（1）使用直尺和圆规，完成作图；（保留作图痕迹）

（2）完成下面的证明：

证明：连接DP

$\because CP=DQ$

$\therefore CP=DQ$____（填推理的依据）．

$\therefore \angle PDC=\angle DPQ$____（填推理的依据）．

$\therefore PQ//l$____（填推理的依据）．

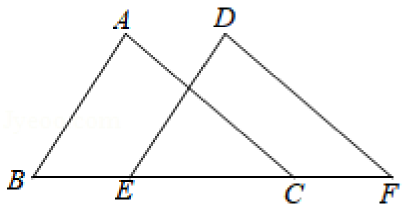
20．（5 分）已知关于 x 的方程 $x^2-4x+2-k=0$ 有两个不相等的实数根．

（1）求实数 k 的取值范围；

（2）请你给出一个 k 的值，并求出此时方程的根．

21．（5 分）已知：如图，在 ΔABC 和 ΔDEF 中，点 B 、 E 、 C 、 F 四点在一条直线上，且 $BE=CF$ ， $AB=DE$ ， $\angle B=\angle DEF$ ．

求证： $\Delta ABC\cong\Delta DEF$ ．



22．（5 分）在平面直角坐标系 xOy 中点 $A(1,4)$ 为双曲线 $y=\dfrac{k}{x}$ 上一点．

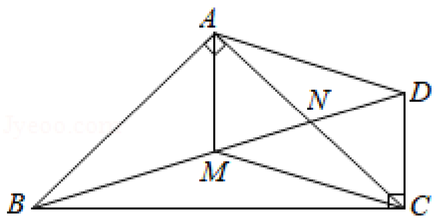
（1）求 k 的值；

（2）当 $x>2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y=mx-2(m\neq 0)$ 的值大于 $y=\dfrac{k}{x}$ 的值，直接写出 m 的取值范围．

23．（5 分）如图，在四边形 $ABCD$ 中， $\angle BCD=90^{\circ}$ ，对角线 AC ， BD 相交于点 N ．点 M 是对角线 BD 中点，连接 AM ， CM ．如果 $AM=DC$ ， $AB\perp AC$ ，且 $AB=AC$ ．

（1）求证：四边形 $AMCD$ 是平行四边形．

（2）求 $\tan\angle DBC$ 的值．



24．（5 分）截止到 2020 年 11 月，我国贫困县“摘帽”计划已经全部完成，脱贫攻坚取得了全面胜利!为了打赢“脱贫攻坚”战役，国家设立了“中央财政脱贫专项资金”以保证对各省贫困地区的持续投入．小凯同学通过登陆国家乡村振兴局网站，查询到了 2020 年中央财政脱贫专项资金对我国 28 个省、直辖市、自治区的分配额度（亿元），并对数据进行整理，描述和分析．下面是小凯给出的部分信息．

a．反映 2020 年中央财政脱贫专项资金分配额度的频数分布直方图如图 1（数据分成 8 组： $0<x<20$ ， $20\leqslant x<40$ ， $40\leqslant x<60$ ， $60\leqslant x<80$ ， $80\leqslant x<100$ ， $100\leqslant x<120$ ， $120\leqslant x<140$ ， $140\leqslant x<160)$ ；

b.2020 年中央财政脱贫专项资金在 $20\leqslant x<40$ 这一组分配的额度是（亿元）：

25 28 28 30 37 37 38 39 39

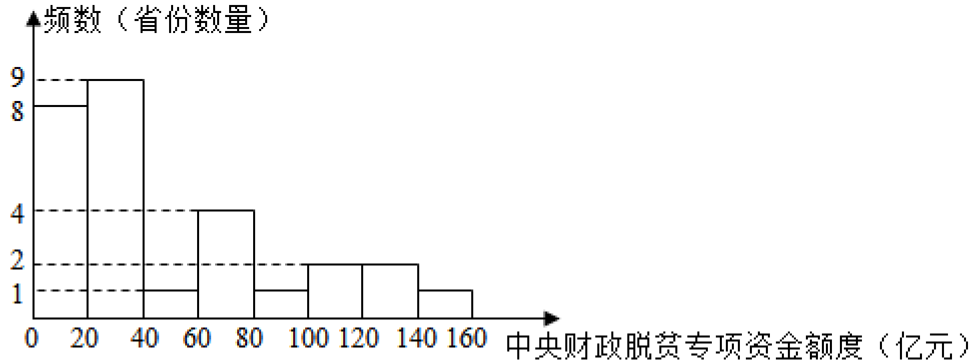
（1）2020 年中央财政脱贫专项资金对各省、直辖市、自治区分配额度的中位数为____（亿元）；

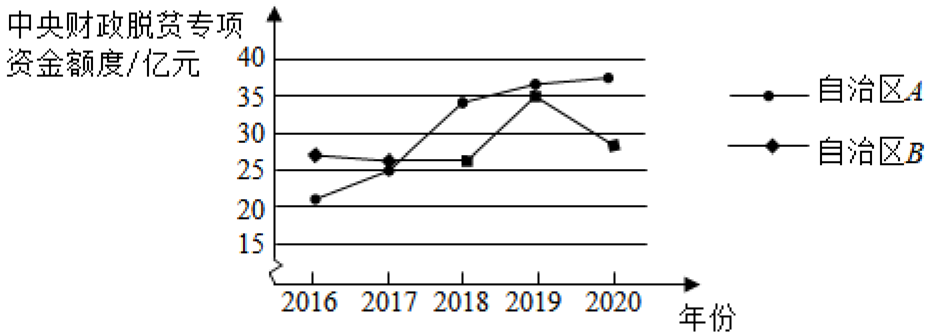
（2）2020 年中央财政脱贫专项资金对某省的分配额度为 95 亿元，该额度在 28 个省、直辖市、自治区中由高到低排第____名；

（3）小凯在收集数据时得到了 $2016-2020$ 年中央财政脱贫专项资金对自治区 A 和自治区 B 的分配额度变化图（如图 2）：

①比较 2016 年 -2020 年中央财政脱贫专项资金对自治区 A， B 的分配额度，方差 s_{A}^{2}____s_{B}^{2}（填写“$>$”或者“$<$”）；

②请结合统计数据，针对中央财政脱贫专项资金对自治区 A， B 脱贫攻坚工作的支持情况，说一说你的看法．

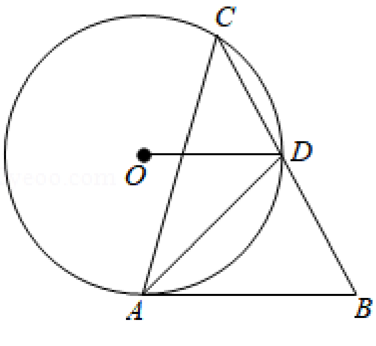




25．（5 分）已知，如图，点 A， C， D 在 $\odot O$ 上，且满足 $\angle C=45^{\circ}$．连接 OD， AD，过点 A 作直线 $AB//OD$，交 CD 的延长线于点 B．

（1）求证： AB 是 $\odot O$ 的切线；

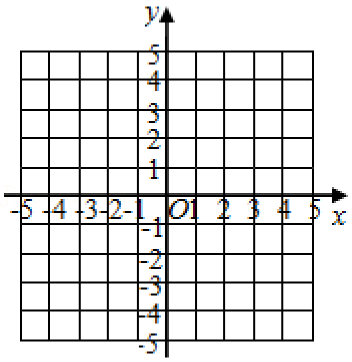
（2）如果 $OD=CD=2$，求 AC 边的长．



26．（7 分）已知二次函数 $y=ax^{2}-2ax+1(a\neq 0)$．

（1）求此二次函数图象的对称轴；

（2）设此二次函数的图象与 x 轴交于不重合两点 $M(x_{1}, 0)$， $N(x_{2}, 0)$（其中 $x_{1}<x_{2}$），且满足 $x_{1}<6-2x_{2}$，求 a 的取值范围．



27．（8 分）已知点 P 为线段 AB 上一点，将线段 AP 绕点 A 逆时针旋转 $60°$，得到线段 AC；再将线段 BP 绕点 B 逆时针旋转 $120°$，得到线段 BD；连接 AD，取 AD 中点 M，连接 BM，CM．

（1）如图 1，当点 P 在线段 CM 上时，求证：$PM//BD$；

（2）如图 2，当点 P 不在线段 CM 上，写出线段 BM 与 CM 的数量关系与位置关系，并证明．

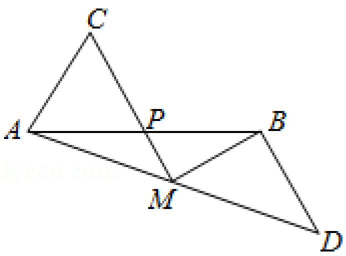


图1

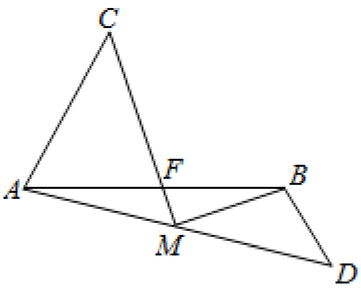


图2

28．（8 分）在平面直角坐标系 xOy 中，任意两点 $P(x_1，y_1)$，$Q(x_2，y_2)$，定义线段 PQ 的"直角长度"为 $d_{PQ}=|x_2-x_1|+|y_2-y_1|$．

（1）已知点 $A(3,2)$．

①$d_{OA}=$_____；

②已知点 $B(m,0)$，若 $d_{AB}=6$，求 m 的值；

（2）在三角形中，若存在两条边"直角长度"之和等于第三条边的"直角长度"，则称该三角形为"和距三角形"．已知点 $M(3,3)$．

①点 $D(0，d)(d\neq 0)$，如果 ΔOMD 为"和距三角形"，求 d 的取值范围；

②在平面直角坐标系 xOy 中，点 C 为直线 $y=-x-4$ 上一点，点 K 是坐标系中的一点，且满足 $CK=1$，当点 C 在直线上运动时，点 K 均满足使 ΔOMK 为"和距三角形"，请你直接写出点 C 的横坐标 x 的取值范围．

参考答案

一、选择题（本题共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）下列各题四个选项中，只有一个符合题意。

1．【分析】根据轴对称图形的概念判断即可．

【解答】解：A、不是轴对称图形；

B、不是轴对称图形；

C、不是轴对称图形；

D、是轴对称图形；

故选：D．

【点评】本题考查的是轴对称图形的概念，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．【分析】科学记数法的表示形式为$a\times10^{n}$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$\geqslant10$时，n是正数；当原数的绝对值<1时，n是负数．

【解答】解：将 3340000 用科学记数法表示为3.34×10^{6}．

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$a\times10^{n}$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】分别估算出$\sqrt{2}$和$\sqrt{5}$的取值范围即可．

【解答】解：$\because 1<\sqrt{2}<2$，$2<\sqrt{5}<3$，

$\therefore$比$\sqrt{2}$大，比$\sqrt{5}$小的整数是 2．

故选：B．

【点评】本题考查的是估算无理数的大小，先根据题意算出$\sqrt{2}$和$\sqrt{5}$的取值范围是解答此题的关键．

4．【分析】根据概率的求法，找准两点：

①全部情况的总数；

②符合条件的情况数目；二者的比值就是其发生的概率．依此即可求解．

【解答】解：$\because$数字 1，2，3，4，5 中，偶数有 2 个，

$\therefore$从袋子中随机摸出一张卡片，其数字为偶数的概率是$2\div5=\dfrac{2}{5}$．

故选：B．

【点评】此题考查了概率公式，如果一个事件有n种可能，而且这些事件的可能性相同，其中事件A出现m种结果，那么事件A的概率P（A）$=\dfrac{m}{n}$．

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

【解答】解：原式$=\dfrac{a^{2}+b^{2}-2ab}{a}\cdot\dfrac{a}{a-b}$

$=\frac{(a-b)^2}{a}\cdot\frac{a}{a-b}$

$=a-b$，

当$a-b=2$时，原式$=2$．

故选：A．

【点评】此题考查了分式的化简求值，熟练掌握运算法则是解本题的关键．

6．【分析】根据数轴可有$n>m>q>p$．结合$p+q+m+n=0$即可判断．

【解答】解：根据数轴可有$n>m>q>p$．

$\because p+q+m+n=0$．

$\therefore$原点在q、m之间，且靠近m．

$\therefore$绝对值最小的数为：m．

故选：C．

【点评】本题考查实数大小比较、实数与数轴的一一对应关系、相反数的意义，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合的思想解答．

7．【分析】设甲班每小时植树x棵，则乙班每小时植树$(x+2)$棵，根据工作时间$=$工作总量$\div$工作效率，结合甲班植60棵树所用时间与乙班植70棵树所用时间相同，即可得出关于x的分式方程，此题得解．

【解答】解：设甲班每小时植树x棵，则乙班每小时植树$(x+2)$棵，

依题意得：$\frac{60}{x}=\frac{70}{x+2}$．

故选：B．

【点评】本题考查了由实际问题抽象出分式方程，找准等量关系，正确列出分式方程是解题的关键．

8．【分析】由两个企业污水排放量W与时间t的关系图象结合平均变化率与瞬时变化率逐一分析四个命题得答案．

【解答】解：设甲企业的污水排放量W与时间t的关系为W，乙企业的污水排放量W与时间t的关系为W'，

对于①，在$t_1\leqslant t\leqslant t_2$这段时间内，甲企业的污水治理能力为$-\frac{W_{t_2}-W_{t_1}}{t_2-t_1}$，

乙企业的污水治理能力为：$-\frac{W'_{t_2}-W'_{t_1}}{t_2-t_1}$．

由图象可知，$W_{t_1}-W_{t_2}>W'_{t_1}-W'_{t_2}$，

$\therefore-\frac{W_{t_2}-W_{t_1}}{t_2-t_1}>-\frac{W'_{t_2}-W'_{t_1}}{t_2-t_1}$，

即甲企业的污水治理能力比乙企业强，故①正确；

对于②，由图可知，W'小于在t_1的排放量不是最高，

$\therefore$在t_1时刻，乙企业的排放量不是最高，故②不正确；

对于③，在t_3时刻，甲，乙两企业的污水排放都小于污水达标排放量，

$\therefore$在t_3时刻，甲，乙两企业的污水排放都已达标，故③正确；

对于④，由图可知，甲企业在这三段时间中，在$t_1\leqslant t\leqslant t_2$的污水治理能力最强，

故④错误.

$\therefore$正确结论的序号是①③.

故选：D.

【点评】本题考查利用数学解决实际生活问题，考查学生的读图视图能力，是中档题.

二、填空题（共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

9.【分析】根据二次根式有意义的条件是被开方数大于或等于 0 即可求解.

【解答】解：在函数 $y=\sqrt{x-2}$ 中，有 $x-2\geqslant 0$，解得 $x\geqslant 2$，

故其自变量 x 的取值范围是 $x\geqslant 2$.

故答案为 $x\geqslant 2$.

【点评】本题考查了函数自变量的取值范围，函数自变量的范围一般从三个方面考虑：

（1）当函数表达式是整式时，自变量可取全体实数；

（2）当函数表达式是分式时，考虑分式的分母不能为 0；

（3）当函数表达式是二次根式时，被开方数为非负数.

10.【分析】将 y 看作已知数求出 x，即可确定出方程的一组解.

【解答】解：方程 $x+2y=5$，

解得：$x=5-2y$，

当 $y=1$ 时，$x=5-2=3$，

则方程一组解为$\begin{cases}x=3\\y=1\end{cases}$.

故答案为：$\begin{cases}x=3\\y=1\end{cases}$（答案不唯一）.

【点评】此题考查了解二元一次方程，解题的关键是将一个未知数看作已知数求出另一个未知数.

11.【分析】根据主视图是矩形，写出一个立方体即可.

【解答】解：$\because$圆柱的主视图是矩形，

$\therefore$主视图是矩形的可以是圆柱，

故答案为：圆柱（答案不唯一）.

【点评】考查了由三视图判断几何体的知识，了解主视图是矩形的几何体是解答本题的关键，难度不大.

12.【分析】观察表格发现随着实验次数的增多，频率逐渐稳定到某个常数附近，用这个常数表示概率即可.

【解答】解：观察表格发现：随着实验次数的增多，正面向上的频率逐渐稳定到 0.35 附近，

故纪念币出现“正面朝上”的概率为 0.35，

故答案为：0.35；

【点评】本题考查了利用频率估计概率的知识，解题的关键是能够仔细观察表格并了解：现随着实验次数的增多，频率逐渐稳定到某个常数附近，可用这个常数表示概率.

13.【分析】由图形可看出，$\angle 1$，$\angle 2$，$\angle 3$，$\angle 4$，$\angle 5$ 可看作一个五边形的外角，由多边形外角和定理可知，$\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+\angle 5=360^{\circ}$.

【解答】解：由图可知，$\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+\angle 5=360^{\circ}$.

故答案为：360°.

【点评】本题主要考查多边形的外角和定理，任意多边形的外角和为360°.

14.【分析】联立正比例函数和反比例函数解析式，可得两个交点关于原点对称，可得另一个交点坐标为$(-p,-q)$.

【解答】解：联立$\begin{cases} y=mx \\ y=\dfrac{k}{x} \end{cases}$，可得$x^2=\dfrac{k}{m}$，

$\therefore x=\pm\sqrt{\dfrac{k}{m}}$，

$\because$其中一个交点坐标为(p,q)，

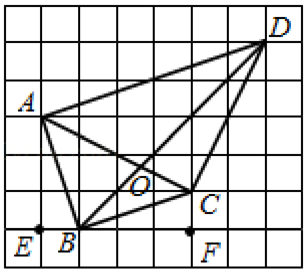
$\therefore$另一个交点坐标为$(-p,-q)$，

故答案为：$(-p,-q)$.

【点评】本题主要考查反比例函数与一次函数的交点坐标，经过计算会发现，两个交点关于原点对称.

15.【分析】由图形可知$AD//BC$，可得ΔABC的面积$=\Delta BCD$的面积$=$，进而可得$S_{\Delta ABO}=S_{\Delta CDO}$.

【解答】解：如图，



由图形可知，$\dfrac{AE}{BE}=\dfrac{BF}{CF}=\dfrac{1}{3}$，$\angle AEB=\angle BFC=90^\circ$，

$\therefore \Delta ABE\backsim\Delta BCF$，

$\therefore \angle ABE=\angle BCF$，

$\because \angle BCF+\angle CBF=90^\circ$，

$\therefore \angle ABE+\angle CBF=90^\circ$，

$\therefore \angle ABC=90^\circ$，

同理可得$\angle BAD=90^\circ$，

$\therefore \angle ABC+\angle BAD=180^\circ$，

$\therefore AD//BC$，

$\therefore S_{\Delta ABC}=S_{\Delta BCD}$，

$\therefore S_{\Delta ABC}-S_{\Delta OBC}=S_{\Delta BCD}-S_{\Delta OBC}$，

$\therefore S_{\Delta ABO}=S_{\Delta CDO}$.

故答案为：$=$.

【点评】本题主要考查相似三角形的判定，同底等高的三角形面积相等，观察图形得出$AD//BC$是解题关键.

16.【分析】由相对等待时间的定义可知，上一笔订单完成的时间越短，则此订单的“相对等待时间”越小.

【解答】解：由题意知：

上一笔订单完成的时间越短，

则此订单的“相对等待时间”越小，

因此，“相对等待时间”之和最小的生产顺序是c，b，a，

故答案为：丙、乙、甲.

【点评】此题考查新定义，对定义的理解是解本题的关键.

三.解答题（共12小题，17-25题，每小题5分，26题7分，27，28每小题5分，共68分）

17.【分析】直接利用二次根式以及负整数幂的性质、零指数幂的性质、特殊角的三角函数值分别化简得出答案.

【解答】解：原式$=1-4+2\sqrt{3}-6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=1-4+2\sqrt{3}-3\sqrt{3}$

$=-3-\sqrt{3}$.

【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】分别求出不等式组中两不等式的解集，找出两解集的公共部分确定出不等式组的解集，表示在数轴上即可.

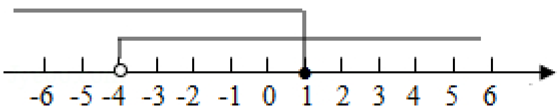
【解答】解：$\begin{cases}-2x+6\geqslant 4① \\ \dfrac{4x+1}{3}>x-1②\end{cases}$，

由①得：$x\leqslant 1$，

由②得，$x>-4$，

$\therefore$不等式组的解集为$-4<x\leqslant 1$，

解集在数轴上表示为：



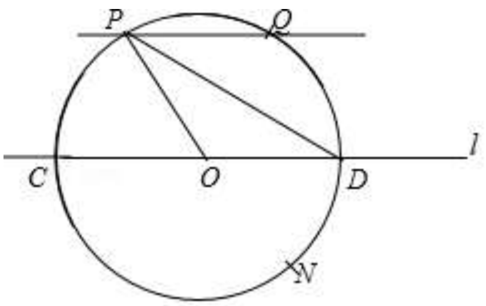
.

【点评】此题考查了解一元一次不等式组，以及在数轴上表示不等式的解集，熟练掌握不等式组的解法是解本题的关键.

19.【分析】(1）根据要求作出图形即可.

（2）根据内错角相等两直线平行证明即可.

【解答】解：(1）图形如图所示.



（2）证明：连接DP

$\because CP=DQ$

$\therefore \overset{\frown}{CP}=\overset{\frown}{DQ}$ （相等的弦所对的劣弧相等）.

$\therefore \angle PDC = \angle DPQ$（同弧所对的圆周角相等）.

$\therefore PQ // l$（内错角相等两直线平行）.

故答案为：（相等的弦所对的劣弧相等），（同弧所对的圆周角相等），（内错角相等两直线平行）.

【点评】本题考查作图－复杂作图，圆心角，弧，弦之间的关系等知识，解题的关键是理解题意，灵活运用所学知识解决问题.

20.【分析】（1）根据判别式的意义得到$\triangle = 4^2 - 4\times1\times a > 0$，然后解不等式即可.

（2）根据（1）中k的取值范围，任取一k的值，然后解方程即可.

【解答】解：（1）$\because$关于x的方程$x^2 - 4x + 2 - k = 0$有两个不相等的实数根.

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

解得$k > -2$.

（2）由（1）知，实数k的取值范围为$k > -2$，故取$k = -1$，则

$x^2 - 4x + 3 = 0$，即$(x-3)(x-1) = 0$，

解得，$x_1 = 3$，$x_2 = 1$.

【点评】本题考查了一元二次方程$ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$根的判别式$\triangle = b^2 - 4ac$：当$\triangle > 0$，方程有两个不相等的实数根；当$\triangle = 0$，方程有两个相等的实数根；当$\triangle < 0$，方程没有实数根.

21.【分析】根据等式的性质得出$BC = EF$，进而由全等三角形的判定可求解.

【解答】证明：$\because BE = CF$，

$\therefore BE + EC = CF + EC$，

即$BC = EF$，

在ΔABC与ΔDEF中，

$$\begin{cases} AB = DE \\ \angle B = \angle DEF \\ BC = EF \end{cases}，$$

$\therefore \Delta ABC \cong \Delta DEF(SAS)$.

【点评】本题考查了全等三角形的判定，掌握全等三角形的判定定理是本题的关键.

22.【分析】（1）把点$A(1,4)$代入$y = \dfrac{k}{x}$即可；

（2）找到临界点$(2,2)$，求出当函数过$(2,2)$时，m的值，再结合图象可得出m的取值范围.

【解答】解：（1）将点$A(1,4)$代入$y = \dfrac{k}{x}$，

可得$k = 4$.

（2）已知函数$y = mx - 2(m \neq 0)$，过点$(0,-2)$，

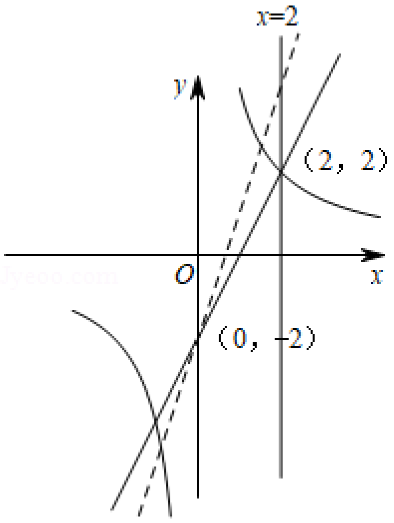
当$x = 2$时，$y = \dfrac{4}{2} = 2$，

当$y = mx - 2$过$(2,2)$时，可得$2m - 2 = 2$，

解得$m = 2$，

$\because$ 当 $x>2$ 时，函数 $y=mx-2(m\neq 0)$ 的值大于 $y=\dfrac{k}{x}$ 的值，

$\therefore$ 当 $x>2$ 时，函数 $y=mx-2(m\neq 0)$ 的图象在 $y=\dfrac{k}{x}$ 的上方，如图所示，



$\therefore m$ 的取值范围为：$m>2$．

【点评】本题主要考查待定系数法求函数解析式；一次函数与反比例函数交点问题；还用到数形结合的数学思想．

23．【分析】(1）要证明四边形 $AMCD$ 是平行四边形，已知 $AM=DC$，只需要证明 $AM//DC$ 即可；由条件可知 $\Delta AMB\cong\Delta AMC(SSS)$，推理可得 $\angle DCA=\angle MAC=45^{\circ}$，由内错角相等两直线平行可知 $AM//CD$，可得结论；

(2）延长 AM 交 BC 于点 E，由等腰三角形三线合一可得点 E 是 BC 的中点，ME 是 ΔBCD 的中位线，则 $ME=\dfrac{1}{2}CD$，进而 $ME=\dfrac{1}{3}AE$，设 $AB=a$，分别表达 BC，AE 及 BE，在 $\mathrm{Rt}\Delta\mathrm{ABE}$ 中，表达 $\tan\angle DBC$ 的值．

【解答】解：(1）证明：如图，

$\because$ 点 M 是 BD 的中点，$\angle BCD=90^{\circ}$，

$\therefore CM$ 是 $\mathrm{Rt}\Delta\mathrm{BCD}$ 斜边 BD 的中线，

$\therefore CM=BM=MD$，

又 $AB=AC$，$AM=AM$，

$\therefore\Delta AMB\cong\Delta AMC(SSS)$，

$\therefore\angle BAM=\angle CAM$，

$\because BA\perp AC$，

$\therefore\angle BAC=90^{\circ}$，

$\therefore\angle CAM=45^{\circ}$，

又 $\because AB=AC$，

$\therefore\angle ACB=\angle ABC=45^{\circ}$，

$\therefore\angle DCA=\angle DCB-\angle ACB=45^{\circ}$，

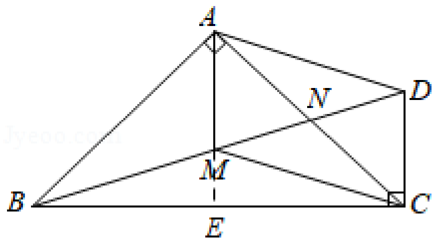
$\therefore\angle DCA=\angle MAC$，

$\therefore AM//CD$，

又 $\because AM=DC$，

$\therefore$四边形$AMCD$为平行四边形.

（2）如图，延长AM交BC于点E，



$\because AB=AC$，$\angle BAC=90^{\circ}$，$\angle BAM=\angle CAM$，

$\therefore AE\perp BC$，且点E为BC的中点，

$\because$点M是BD的中点，点E是BC的中点，

$\therefore ME$是ΔBCD的中位线，

$\therefore CD=2ME$，

又$AM=CD$，

$\therefore AM=2ME$，

$\therefore ME=\dfrac{1}{3}AE$，

设$AB=a$，则$BC=\sqrt{2}a$，$AE=\dfrac{1}{2}BC=\dfrac{\sqrt{2}}{2}a$，

$\therefore ME=\dfrac{1}{3}AE=\dfrac{\sqrt{2}}{6}a$，

又$BE=AE=\dfrac{\sqrt{2}}{2}a$，

$\therefore \tan\angle DBC=\dfrac{ME}{BE}=\dfrac{1}{3}$.

【点评】本题利用了平行四边形的判定和性质，全等三角形的判定和性质，三角函数值等内容.

24.【分析】（1）根据中位数的意义求解即可；

（2）根据各组的频数可得答案；

（3）①根据两个自治区2016－2020年中央财政脱贫专项资金的变化情况的折线统计图可直观得到，A自治区的比B自治区的变化、波动要大，可得答案；

②根据两个自治区的资金增减变化情况得出结论.

【解答】解：（1）将这 28 个省、直辖市、自治区分配扶贫资金额度从小到大排列后处在中间位置的两个数的平均数为$\dfrac{37+38}{2}=37.5$（亿元），因此中位数是37.5亿元，

故答案为：37.5；

（2）由条形统计图可知，$100\leqslant x<120$的有 2 个省，$120\leqslant x<140$的有 2 个省，$140\leqslant x<160$的有 1 个省，而 95 亿元在$80\leqslant x<100$且只有 1 个省，因此它位于第六名；

故答案为：六；

（3）①由两个自治区2016－2020年中央财政脱贫专项资金变化情况的折线统计图可直观得到，A自治区的比B自

治区的变化、波动要大，所以$s_A^2 > s_B^2$，

故答案为：①$>$；

②由折线统计图可知：对A自治区$2016-2020$年中央财政脱贫专项资金逐年增加，且增加的幅度较大，说明中央对A自治区扶贫情况加大力度和资金支持，

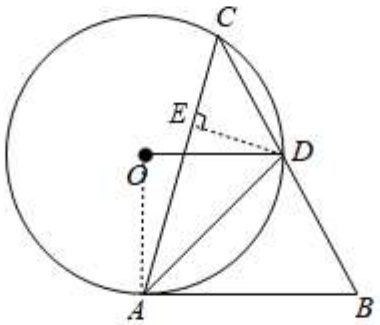
B自治区由于扶贫资金的投入，脱贫效果比较明显．

【点评】本题考查条形统计图、扇形统计图，理解两个统计图中数量之间的关系是解决问题的关键．

25．【分析】（1）连接OA，根据圆周角定理可得$\angle DOA=90^\circ$，进而可以证明结论；

（2）过点D作$DE\perp AC$于点E，根据$\angle C=45^\circ$．可得三角形CDE和三角形AOD是等腰直角三角形，利用勾股定理即可求出EC和AE的长，进而可得AC的长．

【解答】（1）证明：如图，连接OA，



$\because \angle C=45^\circ$，

$\therefore \angle DOA=90^\circ$，

$\therefore AO\perp OD$，

$\because AB//OD$，

$\therefore OA\perp AB$，OA是半径，

$\therefore AB$是$\odot O$的切线；

（2）如图，过点D作$DE\perp AC$于点E，

$\because \angle C=45^\circ$，$CD=2$，

$\therefore CE=DE=\dfrac{\sqrt{2}}{2}CD=\sqrt{2}$，

$\because \angle AOD=90^\circ$，$OA=OD=2$，

$\therefore AD=\sqrt{OA^2+OD^2}=2\sqrt{2}$，

$\therefore AE=\sqrt{AD^2-DE^2}=\sqrt{8-2}=\sqrt{6}$，

$\therefore AC=AE+EC=\sqrt{6}+\sqrt{2}$．

答：AC边的长为$\sqrt{6}+\sqrt{2}$．

【点评】本题考查了切线的判定与性质，圆周角定理，垂径定理，勾股定理，点与圆的位置关系，解决本题的关键是综合运用以上知识．

26．【分析】（1）由二次函数的对称轴$x=-\dfrac{b}{2a}$，求出对称轴$x=1$；

（2）由二次函数与x轴有两个交点，$\triangle>0$，求根公式求出x_1，x_2，且$x_1<6-2x_2$，求出a的取值范围．

【解答】解：（1）$\because y=ax^2-2ax+1(a\neq 0)$，

$\therefore a=a$，$b=-2a$，$c=1$，

$\therefore$函数的对称轴为：$x=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-2a}{2a}=1$；

（2）由求根公式得：

$x_1=\dfrac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\dfrac{2a-\sqrt{4a^2-4a}}{2a}$，

$x_2=\dfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\dfrac{2a+\sqrt{4a^2-4a}}{2a}$，

$\therefore x_1+x_2=2$，

$\because x_1<6-2x_2$，

$\therefore x_1+2x_2<6$，

即 $x_1+x_2+x_2<6$，

$\therefore x_2<4$，即$\dfrac{2a+\sqrt{4a^2-4a}}{2a}<4$，

$\because$二次函数的图象与x轴交于不重合两点$M(x_1，0)$，$N(x_2，0)$，

$\therefore \triangle=4a^2-4a>0$，

解得$\cdot$:$a>1$或$a<0$，

①当$a>1$时，$2a+\sqrt{4a^2-4a}<8a$，解之得$a>1$或$a<-\dfrac{1}{8}$（舍去），

$\therefore a>1$，

②当$a<0$时，$2a+\sqrt{4a^2-4a}>8a$，即$\sqrt{4a^2-4a}>6a$恒成立，

$\therefore a<0$.

③a小于 0 的时候，x_2需要小于 4，所以$x=4$时应该保证$y<0$，即$16a-8a+1<0$，

所以$a<-\dfrac{1}{8}$.

$\therefore a$的取值范围：$a>1$或$a<-\dfrac{1}{8}$.

解法二：（2）$y=ax^2-2ax+1=a(x-1)^2-a+1$，

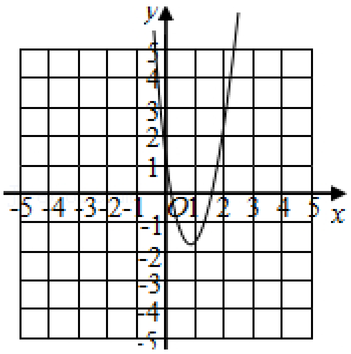
对称轴为$x=1$，顶点坐标为$(1,-a+1)$，

$\therefore x_1+x_2=2$，

又$x_1<6-2x_2$，

解得：$x_2<4$，

①当$a>0$时，二次函数开口向上，如图：



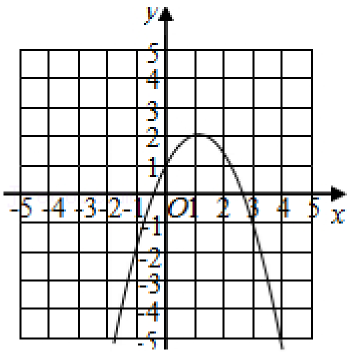
二次函数的图象与 x 轴交于不重合两点 $M(x_1，0)$，$N(x_2，0)$，

$\therefore$顶点在 x 轴的下方，$x=4$ 时，$y>0$，

则 $\begin{cases} a>0 \\ -a+1<0 \\ (4-1)^2a-a+1>0 \end{cases}$，

解得：$a>1$；

②当 $a<0$ 时，二次函数开口向下，如图：



顶点在 x 轴的上方，$x=4$ 时，$y<0$，

则 $\begin{cases} a<0 \\ -a+1>0 \\ (4-1)^2a-a+1<0 \end{cases}$，

解得：$a<-\dfrac{1}{8}$.

$\therefore a$ 的取值范围：$a>1$ 或 $a<-\dfrac{1}{8}$.

【点评】本题考查了，二次函数对称轴，二次函数与一元二次方程的关系，判别式$\triangle>0$，解不等式等知识．关键是二次函数的应用．

27.【分析】(1）由旋转可得，ΔAPC 是等边三角形，$\angle PBD=120^\circ$，则 $\angle BPM+\angle PBD=180^\circ$，所以 $PM//BD$.

（2）延长 BM 至点 G，使得 $MG=MB$，连接 AG，BC，GC，PC，可证 ΔCBG 是等边三角形且点 M 是 BG 的中点，则有 $CM\perp BM$，$CM=\sqrt{3}MB$.

【解答】解：(1）有题意可得，$\angle CAP=60^\circ$，且 $AP=AC$，

$\therefore\Delta APC$ 是等边三角形，

$\therefore\angle APC=60^\circ$，

$\therefore\angle BPM=60^\circ$，

又$\because \angle PBD=120^{\circ}$，

$\therefore \angle BPM+\angle PBD=180^{\circ}$，

$\therefore PM//BD$.

（2）猜想，$CM\perp MB$，$CM=\sqrt{3}MB$，理由如下：

如图 2，延长BM至点G，使得$MG=MB$，连接AG，BC，GC，PC，GD，

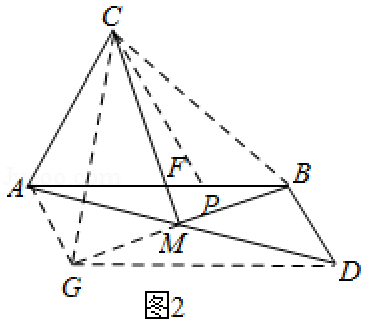


图2

$\because AM=MD$，$GM=BM$，

$\therefore$四边形$AGDB$是平行四边形，

$\therefore AG=BD$，$AG//BD$，

$\therefore \angle BAG=180^{\circ}-\angle ABD=60^{\circ}$，

$\therefore \angle CAG=120^{\circ}$，

$\because \Delta APC$是等边三角形，

$\therefore AC=CP$，$\angle CPB=120^{\circ}$，

$\because PB=DB=AG$，

$\therefore \Delta CAG\cong \Delta CPB(SAS)$，

$\therefore CG=CB$，$\angle ACG=\angle PCB$，

$\therefore \angle GCB=60^{\circ}$，

$\therefore \Delta CBG$是等边三角形，

$\because GM=BM$，

$\therefore CM\perp BM$，$CM=\sqrt{3}MB$.

【点评】本题主要考查旋转的性质，等边三角形的性质与判定等；构造合适辅助线是解题关键.

28.【分析】（1）根据题干中线段的”直角长度“计算公式代入求值即可，②中去绝对值注意讨论正负即可.

（2）结合图象和坐标系综合考虑即可找出答案.

【解答】解：（1）①$\because O(0,0)$，$A(3,2)$，

$\therefore d_{OA}=|3-0|+|2-0|=5$，

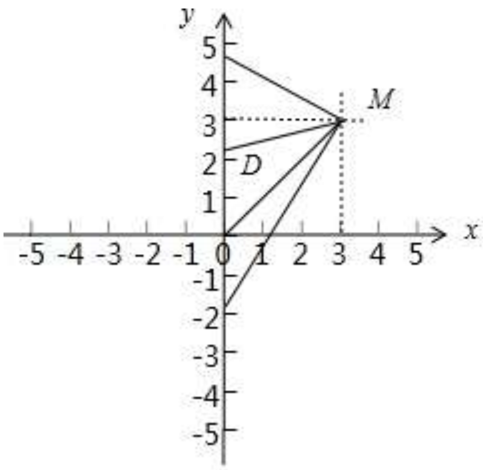
②$\because A(3,2)$，$B(m,0)$，

$\therefore d_{AB}=|m-3|+|0-2|=6$，

$\therefore |m-3|=4$，

$\therefore m_1=7$或$m_2=-1$，

（2）如图所示：



$\because D(0,d)$， $M(3,3)$， $O(0,0)$

$\therefore d_{OD}=|d|$， $d_{MO}=6$， $d_{MD}=|3-0|+|3-d|=3+|3-d|$，

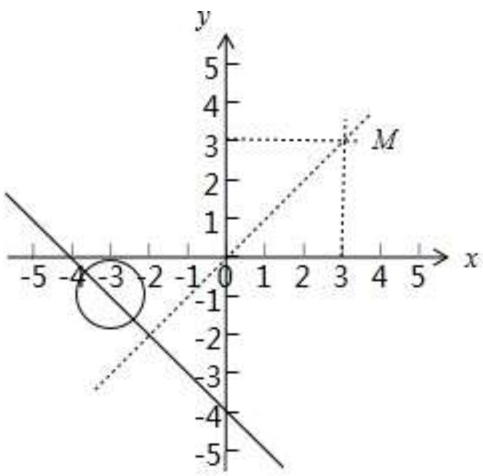
当 $d>3$ 时，不存在两条边"直角长度"之和等于第三条边的"直角长度"，发现不存在"和距三角形"，

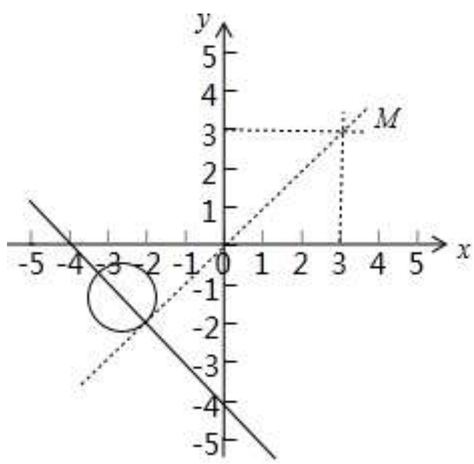
当 $d\leqslant 3$ 时， $d_{OD}+d_{MD}=d_{MO}$ 恒成立，发现存在"和距三角形"，但 $d=0$ 时，三点共线，不能构成三角形，

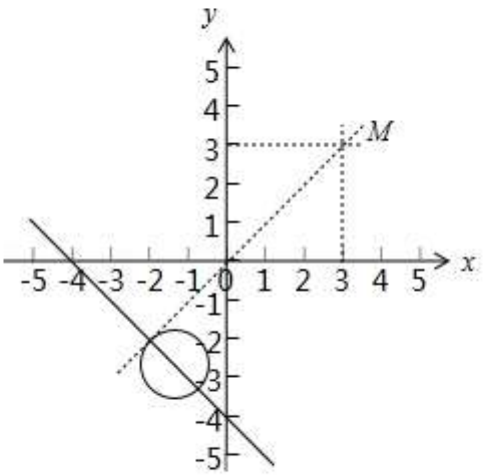
$\therefore$ 锐角三角形不可能成为"和距三角形"，

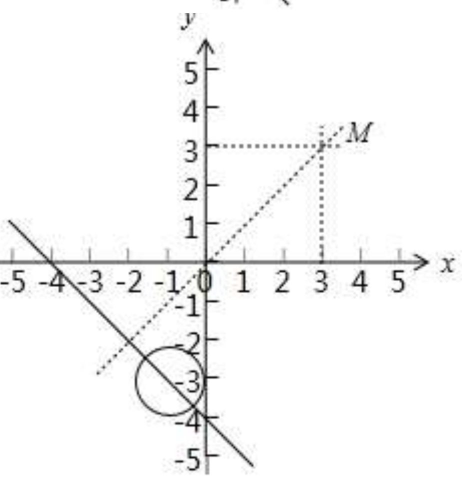
故： $d\leqslant 3$ 且 $d\neq 0$，

（3）依题意，点 K 的轨迹是以点 C 为圆心，半径为 1 的圆，且锐角三角形不可能成为"和距三角形"，如图所示：









因此： $-3\leqslant x_c<-2-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 或 $-2+\dfrac{\sqrt{2}}{2}<x_c\leqslant -1$.

【点评】本题考查一次函数和坐标变化，属于一次函数综合题，综合性较强，是中考压轴题型.