# 参考答案

2020 年南京市中考数学试卷

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 答案 | D | D | B | A | C | A |

**一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 2 分，共 12 分．在每小题所给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）**

1. （2 分）计算 3 - （ - 2）的结果是（　　）

A. - 5　　B. - 1　　C. 1　　D. 5

【答案】*D*

【分析】根据有理数的减法运算法则进行计算即可得解.

【解答】解：3 - （ - 2）＝3+2＝5.

故选：*D*.

【点评】本题考查了有理数的减法，是基础题，熟记减去一个数等于加上这个数的相反数是解题的关键.

2. （2 分）3 的平方根是（　　）

A. 9　　B. $\sqrt{3}$　　C. $-\sqrt{3}$　　D. $\pm\sqrt{3}$

【答案】$D$

【分析】如果一个数的平方等于 $a$，那么这个数就叫做 $a$ 的平方根，也叫做 $a$ 的二次方根.

一个正数有正、负两个平方根，它们互相为相反数；零的平方根是零，负数没有平方根.

【解答】解：∵ $(\pm\sqrt{3})^2=3$,

∴3 的平方根$\pm\sqrt{3}$.

故选：$D$.

【点评】本题考查了平方根的定义．注意一个正数有两个平方根，它们互为相反数；0 的平方根是 0；负数没有平方根.

3. （2 分）计算 $(a^3)^2\div a^2$ 的结果是（　　）

A．$a^3$　　B．$a^4$　　C．$a^7$　　D．$a^8$

【答案】$B$

【分析】根据幂的乘方、同底数幂的除法的计算法则进行计算即可.

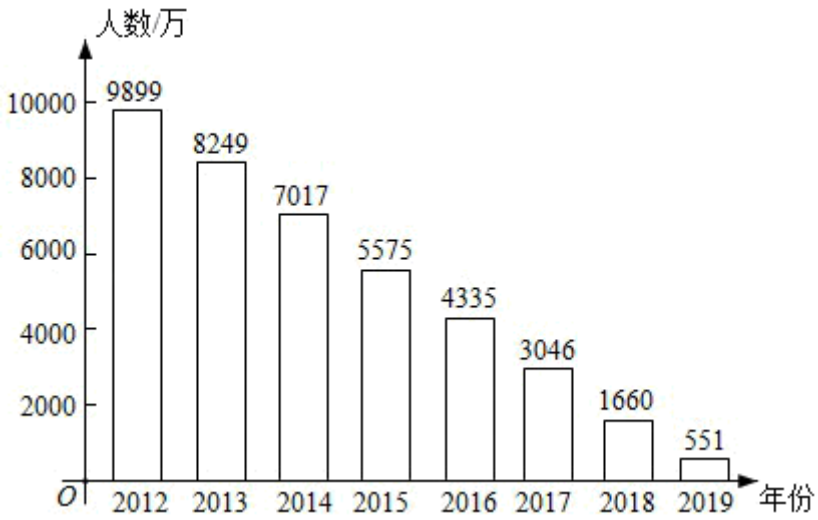
【解答】解：$(a^3)^2\div a^2=a^{3\times2}\div a^2=a^{6-2}=a^4$,

故选：$B$.

【点评】本题考查幂的乘方、同底数幂除法的计算法则，掌握计算法则是正确计算的前提.

4. （2 分）党的十八大以来，党中央把脱贫攻坚摆到更加突出的位置．根据国家统计局发

布的数据，2012～2019 年年末全国农村贫困人口的情况如图所示.




根据图中提供的信息，下列说法错误的是（　　）

A．2019 年末，农村贫困人口比上年末减少 551 万人

B．2012 年末至 2019 年末，农村贫困人口累计减少超过 9000 万人

C．2012 年末至 2019 年末，连续 7 年每年农村贫困人口减少 1000 万人以上

D．为在 2020 年末农村贫困人口全部脱贫，今年要确保完成减少 551 万农村贫困人口的任务

【答案】*A*

【分析】根据条形统计图中每年末贫困人口的数量，结合各选项逐一分析判断可得答案.

【解答】解：*A*．2019 年末，农村贫困人口比上年末减少 1660－551＝1109（万人），此选项错误；

*B*．2012 年末至 2019 年末，农村贫困人口累计减少超过 9899﹣551＝9348（万人），此选项正确；

*C*．2012 年末至 2019 年末，连续 7 年每年农村贫困人口减少 1000 万人以上，此选项正确；

*D*．为在 2020 年末农村贫困人口全部脱贫，今年要确保完成减少 551 万农村贫困人口的任务，此选项正确；

故选：*A*.

【点评】本题主要考查条形统计图，解题的关键是根据条形统计图得出解题所需的具体数据.

5．（2 分）关于 $x$ 的方程（$x$﹣1）（$x$+2）＝$p^2$（$p$ 为常数）的根的情况，下列结论中正确的是（　　）

A．两个正根　　B．两个负根

C．一个正根，一个负根　　D．无实数根

【答案】*C*

【分析】先把方程（$x$﹣1）（$x$+2）＝$p^2$ 化为 $x^2$+$x$﹣2﹣$p^2$＝0，再根据 $b^2$﹣4$ac$＝1+8+4$p^2$＞0 可得方程有两个不相等的实数根，由﹣2﹣$p^2$＜0 即可得出结论.

【解答】解：∵关于 $x$ 的方程（$x$﹣1）（$x$+2）＝$p^2$（$p$ 为常数），

∴$x^2+x-2-p^2=0$,

∴$b^2-4ac=1+8+4p^2=9+4p^2>0$,

∴方程有两个不相等的实数根,

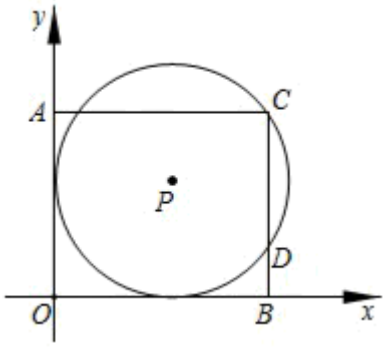
根据根与系数的关系，方程的两个根的积为$-2-p^2<0$,

∴一个正根，一个负根,

故选：*C*.

【点评】本题考查了根与系数的关系：若$x_1$，$x_2$是一元二次方程$ax^2+bx+c=0$（$a\neq0$）的两根时，$x_1+x_2=-\frac{b}{a}$，$x_1x_2=\frac{c}{a}$．也考查了根的判别式.

6. （2分）如图，在平面直角坐标系中，点*P*在第一象限，⊙*P*与*x*轴、*y*轴都相切，且经过矩形*AOBC*的顶点*C*，与*BC*相交于点*D*．若⊙*P*的半径为5，点*A*的坐标是（0，8）．则点*D*的坐标是（　　）




A．（9，2）　　B．（9，3）　　C．（10，2）　　D．（10，3）

【答案】*A*

【分析】设⊙$O$与$x$、$y$轴相切的切点分别是$F$、$E$点，连接$PE$、$PF$、$PD$，延长$EP$与$CD$交于点$G$，证明四边形$PEOF$为正方形，求得$CG$，再根据垂径定理求得$CD$，进而得$PG$、$DB$，便可得$D$点坐标.

【解答】解：设⊙$O$与$x$、$y$轴相切的切点分别是$F$、$E$点，连接$PE$、$PF$、$PD$，延长$EP$与$CD$交于点$G$，

则$PE\perp y$轴，$PF\perp x$轴，

∵$\angle EOF=90°$，

∴四边形$PEOF$是矩形，

∵$PE=PF$，$PE\parallel OF$，

∴四边形$PEOF$为正方形，

∴$OE=PF=PE=OF=5$，

∵$A$（0，8），

∴$OA=8$，

∴$AE=8-5=3$，

∵四边形$OACB$为矩形，

∴$BC=OA=8$，$BC\parallel OA$，$AC\parallel OB$，

∴$EG \parallel AC$,

∴四边形 $AEGC$ 为平行四边形，四边形 $OEGB$ 为平行四边形，

∴$CG=AE=3$，$EG=OB$,

∵$PE \perp AO$，$AO \parallel CB$,

∴$PG \perp CD$,

∴$CD=2CG=6$,

∴$DB=BC-CD=8-6=2$,

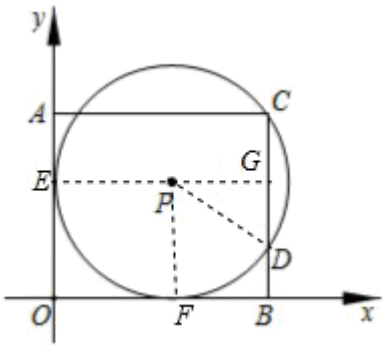
∵$PD=5$，$DG=CG=3$,

∴$PG=4$,

∴$OB=EG=5+4=9$,

∴$D$（9，2）.

故选：$A$.




【点评】本题主要考查了正方形的性质，矩形的性质与判定，圆的切线的性质，垂径定理，

勾股定理，关键是求出 $CG$ 的长度.

**二、填空题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分．请把答案填写在答题卡相应位置上）**

7. （2 分）写出一个负数，使这个数的绝对值小于 3：___－1（答案不唯一）___.

【答案】见试题解答内容

【分析】首先根据一个负数的绝对值小于 3，可得这个负数大于－3 且小于 0；然后根据绝对值的含义和求法，求出这个数是多少即可.

【解答】解：∵一个负数的绝对值小于 3，

∴这个负数大于－3 且小于 0，

∴这个负数可能是－2、－1.5、－1、….

故答案为：－1（答案不唯一）.

【点评】此题主要考查了绝对值的含义和运用，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①当 $a$ 是正有理数时，$a$ 的绝对值是它本身 $a$；②当 $a$ 是负有理数时，$a$ 的绝对值是它的相反数 $-a$；③当 $a$ 是零时，$a$ 的绝对值是零.

8. （2 分）若式子 $1-\frac{1}{x-1}$ 在实数范围内有意义，则 $x$ 的取值范围是__$x\neq 1$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】直接利用分式有意义的条件分析得出答案.

【解答】解：若式子 $1-\frac{1}{x-1}$ 在实数范围内有意义，

则 $x-1\neq 0$，

解得：$x\neq 1$.

故答案为：$x\neq 1$.

【点评】此题主要考查了分式有意义的条件，正确掌握相关定义是解题关键.

9. （2 分）纳秒（$ns$）是非常小的时间单位，$1ns=10^{-9}s$．北斗全球导航系统的授时精度优于 $20ns$．用科学记数法表示 $20ns$ 是 $\underline{\quad 2\times 10^{-8} \quad}s$.

【答案】见试题解答内容

【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：$20ns=20\times 10^{-9}s=2\times 10^{-8}s$，

故答案为：$2\times 10^{-8}$.

【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.

10. （2 分）计算$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{12}}$的结果是__$\frac{1}{3}$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】直接利用二次根式的性质化简得出答案.

【解答】解：原式=$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}=\frac{1}{3}$.

故答案为：$\frac{1}{3}$.

【点评】此题主要考查了二次根式的混合运算，正确化简各数是解题关键.

11. （2 分）已知 $x$、$y$ 满足方程组$\begin{cases}x+3y=-1\\2x+y=3\end{cases}$，则 $x+y$ 的值为__1__.

【答案】见试题解答内容

【分析】①+②×2 得：$5x+5y=5$，两边除以 5 即可求得.

【解答】解：$\begin{cases}x+3y=-1①\\2x+y=3②\end{cases}$，

①+②×2 得：$5x+5y=5$,

则 $x+y=1$,

故答案为 1.

【点评】本题考查了解二元一次方程组，整式的求值的应用，求得 $5x+5y=5$ 是解此题的关键.

12. （2 分）方程$\frac{x}{x-1}=\frac{x-1}{x+2}$的解是__$x=\frac{1}{4}$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 $x$ 的值，经检验即可得到分式方程的解.

【解答】解：方程 $\frac{x}{x-1}=\frac{x-1}{x+2}$，

去分母得：$x^2+2x=x^2-2x+1$，

解得：$x=\frac{1}{4}$，

经检验 $x=\frac{1}{4}$ 是分式方程的解.

故答案为：$x=\frac{1}{4}$.

【点评】此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程注意要检验.

13. （2 分）将一次函数 $y=-2x+4$ 的图象绕原点 $O$ 逆时针旋转 90°，所得到的图象对应的函数表达式是 __$y=\frac{1}{2}x+2$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】利用直线与两坐标轴的交点坐标，求得旋转后的对应点坐标，然后根据待定系数法即可求得.

【解答】解：在一次函数 $y=-2x+4$ 中，令 $x=0$，则 $y=4$，令 $y=0$，则 $x=2$，

∴直线 $y=-2x+4$ 经过点（0，4），（2，0）

将一次函数 $y=-2x+4$ 的图象绕原点 $O$ 逆时针旋转 90°，则点（0，4）的对应点为（－4，0），（2，0）的对应点是（0，2）

设对应的函数解析式为：$y=kx+b$，

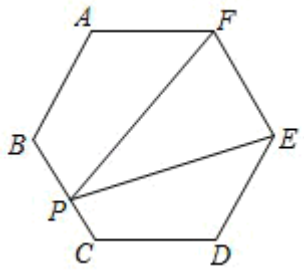
将点（－4，0）、（0，2）代入得$\begin{cases}-4k+b=0\\ b=2\end{cases}$，解得$\begin{cases}k=\frac{1}{2}\\ b=2\end{cases}$，

∴旋转后对应的函数解析式为：$y=\frac{1}{2}x+2$，

故答案为 $y=\frac{1}{2}x+2$.

【点评】此题主要考查了一次函数图象与几何变换，掌握旋转的性质是解本题的关键.

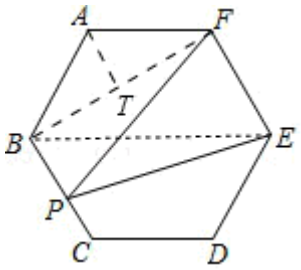
14. （2 分）如图，在边长为 $2cm$ 的正六边形 $ABCDEF$ 中，点 $P$ 在 $BC$ 上，则△$PEF$ 的面积为__$2\sqrt{3}$__$cm^2$.




【答案】见试题解答内容

【分析】连接 $BF$，$BE$，过点 $A$ 作 $AT\perp BF$ 于 $T$，证明 $S_{\triangle PEF}=S_{\triangle BEF}$，求出△$BEF$ 的面积即可.

【解答】解：连接 $BF$，$BE$，过点 $A$ 作 $AT\perp BF$ 于 $T$




∵$ABCDEF$是正六边形,

∴$CB∥EF$，$AB=AF$，$∠BAF=120°$,

∴$S_{△PEF}=S_{△BEF}$,

∵$AT⊥BF$，$AB=AF$,

∴$BT=FT$，$∠BAT=∠FAT=60°$,

∴$BT=FT=AB\cdot\sin60°=\sqrt{3}$,

∴$BF=2BT=2\sqrt{3}$,

∵$∠AFE=120°$，$∠AFB=∠ABF=30°$,

∴$∠BFE=90°$,

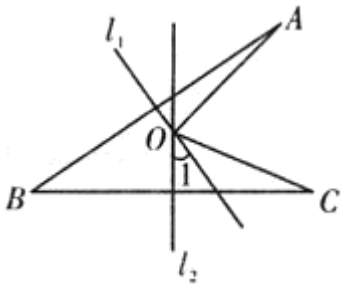
∴$S_{△PEF}=S_{△BEF}=\frac{1}{2}\cdot EF\cdot BF=\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{3}=2\sqrt{3}$,

故答案为$2\sqrt{3}$.

【点评】本题考查正多边形与圆，解直角三角形等知识，解题的关键是学会用转化的思想思考问题，属于中考常考题型.

15. （2分）如图，线段$AB$、$BC$的垂直平分线$l_1$、$l_2$相交于点$O$，若$∠1=39°$，则$∠AOC=$

78°___.

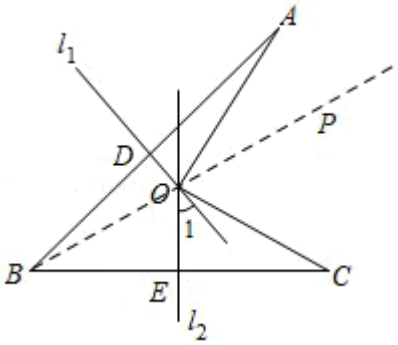



【答案】见试题解答内容

【分析】解法一：连接 $BO$，并延长 $BO$ 到 $P$，根据线段的垂直平分线的性质得 $AO=OB=OC$ 和 $\angle BDO=\angle BEO=90°$，根据四边形的内角和为 360°得 $\angle DOE+\angle ABC=180°$，根据外角的性质得 $\angle AOP=\angle A+\angle ABO$，$\angle COP=\angle C+\angle OBC$，相加可得结论.

解法二：连接 $OB$，同理得 $AO=OB=OC$，由等腰三角形三线合一得 $\angle AOD=\angle BOD$，$\angle BOE=\angle COE$，由平角的定义得 $\angle BOD+\angle BOE=141°$，最后由周角的定义可得结论.

【解答】解：解法一：连接 $BO$，并延长 $BO$ 到 $P$，




∵线段 $AB$、$BC$ 的垂直平分线 $l_1$、$l_2$ 相交于点 $O$，

∴$AO=OB=OC$，$\angle BDO=\angle BEO=90°$，

∴∠$DOE$+∠$ABC$＝180°,

∵∠$DOE$+∠1＝180°,

∴∠$ABC$＝∠1＝39°,

∵$OA$＝$OB$＝$OC$,

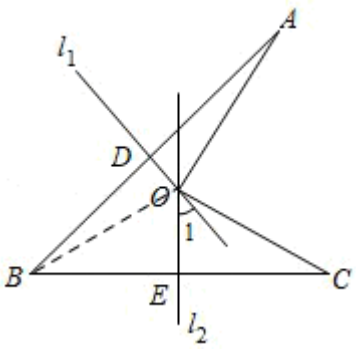
∴∠$A$＝∠$ABO$，∠$OBC$＝∠$C$,

∵∠$AOP$＝∠$A$+∠$ABO$，∠$COP$＝∠$C$+∠$OBC$,

∴∠$AOC$＝∠$AOP$+∠$COP$＝∠$A$+∠$ABC$+∠$C$＝2×39°＝78°;

解法二:

连接 $OB$,




∵线段 $AB$、$BC$ 的垂直平分线 $l_1$、$l_2$ 相交于点 $O$,

∴$AO$＝$OB$＝$OC$,

∴∠$AOD$＝∠$BOD$，∠$BOE$＝∠$COE$,

∵∠$DOE$+∠1＝180°，∠1＝39°,

∴∠$DOE$＝141°，即∠$BOD$+∠$BOE$＝141°，

∴∠$AOD$+∠$COE$＝141°，

∴∠$AOC$＝360°－（∠$BOD$+∠$BOE$）－（∠$AOD$+∠$COE$）＝78°；

故答案为：78°.

【点评】本题主要考查线段的垂直平分线的性质，等腰三角形的性质，三角形外角的性质，掌握线段的垂直平分线上的点到线段的两个端点的距离相等是解题的关键.

16. （2 分）下列关于二次函数 $y=-(x-m)^2+m^2+1$（$m$ 为常数）的结论：①该函数的图象与函数 $y=-x^2$ 的图象形状相同；②该函数的图象一定经过点（0，1）；③当 $x>0$ 时，$y$ 随 $x$ 的增大而减小；④该函数的图象的顶点在函数 $y=x^2+1$ 的图象上．其中所有正确结论的序号是 ＿①②④＿.

【答案】见试题解答内容

【分析】利用二次函数的性质一一判断即可.

【解答】解：①∵二次函数 $y=-(x-m)^2+m+1$（$m$ 为常数）与函数 $y=-x^2$ 的二次项系数相同，

∴该函数的图象与函数 $y=-x^2$ 的图象形状相同，故结论①正确；

②∵在函数 $y=-(x-m)^2+m^2+1$ 中，令 $x=0$，则 $y=-m^2+m^2+1=1$，

∴该函数的图象一定经过点（0，1），故结论②正确；

③∵$y=-(x-m)^2+m^2+1$，

∴抛物线开口向下，对称轴为直线$x=m$，当$x>m$时，$y$随$x$的增大而减小，故结论③错误；

④∵抛物线开口向下，当$x=m$时，函数$y$有最大值$m^2+1$，

∴该函数的图象的顶点在函数$y=x^2+1$的图象上．故结论④正确，

故答案为①②④．

【点评】本题考查二次函数的性质，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考常考题型．

**三、解答题（本大题共 11 小题，共 88 分．请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤）**

17．（7 分）计算$(a-1+\frac{1}{a+1})\div\frac{a^2+2a}{a+1}$．

【答案】见试题解答内容

【分析】先计算括号内异分母分式的加法、将除式分子因式分解，再将除法转化为乘法，最后约分即可得．

【解答】解：原式$=(\frac{a^2-1}{a+1}+\frac{1}{a+1})\div\frac{a(a+2)}{a+1}$

$=\frac{a^2}{a+1}\cdot\frac{a+1}{a(a+2)}$

$=\frac{a}{a+2}$.

【点评】本题主要考查分式的混合运算，解题的关键是掌握分式的混合运算顺序和运算法则.

18. （7分）解方程：$x^2-2x-3=0$.

【答案】见试题解答内容

【分析】通过观察方程形式，本题可用因式分解法进行解答.

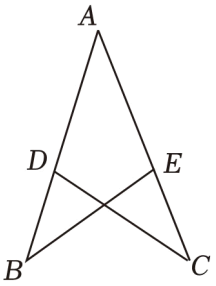
【解答】解：原方程可以变形为（$x-3$）（$x+1$）$=0$

$x-3=0$ 或 $x+1=0$

$\therefore x_1=3$，$x_2=-1$.

【点评】熟练运用因式分解法解一元二次方程．注意：常数项应分解成两个数的积，且这两个的和应等于一次项系数.

19. （8分）如图，点 $D$ 在 $AB$ 上，点 $E$ 在 $AC$ 上，$AB=AC$，$\angle B=\angle C$，求证：$BD=CE$.




【答案】见试题解答内容

【分析】要证 $BD=CE$ 只要证明 $AD=AE$ 即可，而证明△$ABE$≌△$ACD$，则可得 $AD=AE$.

【解答】证明：在△$ABE$ 与△$ACD$ 中

$$\begin{cases}\angle A=\angle A\\ AB=AC\\ \angle B=\angle C\end{cases},$$

∴△$ABE$≌△$ACD$（$ASA$）.

∴$AD=AE$.

∴$AB-AD=AC-AE$,

∴$BD=CE$.

【点评】考查三角形全等的方法为主，判定两个三角形全等，先根据已知条件或求证的结论确定三角形，然后再根据三角形全等的判定方法，看缺什么条件，再去证什么条件．本题得出三角形全等后，再根据全等三角形的性质可得线段相等.

20. （8 分）已知反比例函数 $y=\frac{k}{x}$的图象经过点（－2，－1）.

（1）求 $k$ 的值.

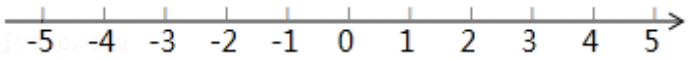
（2）完成下面的解答.

解不等式组$\begin{cases}2-x>1\ ,\ ①\\ \frac{k}{x}>1\ ·\ ②\end{cases}$

解：解不等式①，得__$x<1$__.

根据函数$y=\frac{k}{x}$的图象，得不等式②的解集__$0<x<2$__.

把不等式①和②的解集在数轴上表示出来.




从图中可以找出两个不等式解集的公共部分，得不等式组的解集__$0<x<1$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】（1）把点（﹣2，﹣1）代入$y=\frac{k}{x}$即可得到结论；

（2）解不等式组即可得到结论.

【解答】解：（1）∵反比例函数$y=\frac{k}{x}$的图象经过点（﹣2，﹣1），

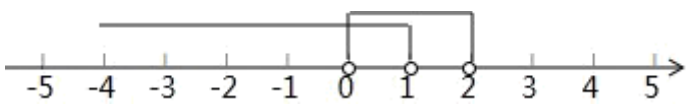
∴$k=（-2）\times（-1）=2$；

（2）解不等式组$\begin{cases}2-x>1，① \\ \frac{k}{x}>1．②\end{cases}$

解：解不等式①，得$x<1$.

根据函数$y=\frac{k}{x}$的图象，得不等式②的解集$0<x<2$.

把不等式①和②的解集在数轴上表示为：



∴不等式组的解集为$0<x<1$,

故答案为：$x<1$，$0<x<2$，$0<x<1$.

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，解不等式组，在数轴上表示不等式的解集，正确的理解题意是解题的关键.

21. （8分）为了了解某地居民用电量的情况，随机抽取了该地200户居民六月份的用电量（单位：$kW\cdot h$）进行调查，整理样本数据得到下面的频数分布表.

| 组别 | 用电量分组 | 频数 |
|---|---|---|
| 1 | $8\leqslant x<93$ | 50 |
| 2 | $93\leqslant x<178$ | 100 |
| 3 | $178\leqslant x<263$ | 34 |
| 4 | $263\leqslant x<348$ | 11 |
| 5 | $348\leqslant x<433$ | 1 |
| 6 | $433\leqslant x<518$ | 1 |
| 7 | $518\leqslant x<603$ | 2 |
| 8 | $603\leqslant x<688$ | 1 |

根据抽样调查的结果，回答下列问题：

（1）该地这200户居民六月份的用电量的中位数落在第__2__组内；

（2）估计该地 1 万户居民六月份的用电量低于 $178kW\cdot h$ 的大约有多少户.

【答案】见试题解答内容

【分析】（1）根据中位数的定义即可得到结论;

（2）根据题意列式计算即可得到结论.

【解答】解：（1）∵有 200 个数据,

∴六月份的用电量的中位数应该是第 100 个和第 101 个数的平均数,

∴该地这 200 户居民六月份的用电量的中位数落在第 2 组内;

故答案为：2;

（2）$\frac{50+100}{200}\times 10000=7500$（户）,

答：估计该地 1 万户居民六月份的用电量低于 $178kW\cdot h$ 的大约有 7500 户.

【点评】本题考查了中位数，用样本估计总体，频数（率）分布表，正确的理解题意是解题的关键.

22. （8 分）甲、乙两人分别从 $A$、$B$、$C$ 这 3 个景点中随机选择 2 个景点游览.

（1）求甲选择的 2 个景点是 $A$、$B$ 的概率;

（2）甲、乙两人选择的 2 个景点恰好相同的概率是__$\frac{1}{3}$__.

【答案】见试题解答内容

【分析】（1）列举出甲选择的 2 个景点所有可能出现的结果情况，进而求出相应的概率；

（2）用树状图表示所有可能出现的结果，再求出两个景点相同的概率.

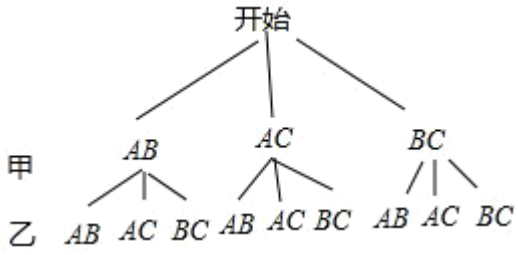
【解答】解：甲选择的 2 个景点所有可能出现的结果如下：

| 第1个 / 第2个 | A | B | C |
|---|---|---|---|
| A | | BA | CA |
| B | AB | | CB |
| C | AC | BC | |

（1）共有 6 种可能出现的结果，其中选择 $A$、$B$ 的有 2 种，

$\therefore P_{(A、B)}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$；

（2）用树状图表示如下：



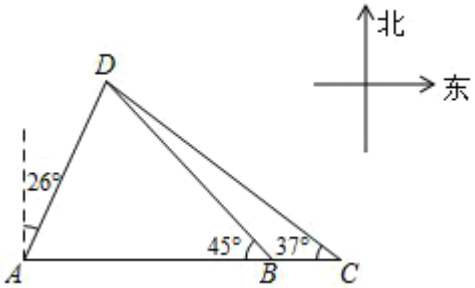

共有 9 种可能出现的结果，其中选择景点相同的有 3 种，

$\therefore P_{(景点相同)}=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$.

故答案为：$\frac{1}{3}$.

【点评】本题考查列表法或树状图法求随机事件发生的概率，列举出所有可能出现的结果情况是正确解答的前提.

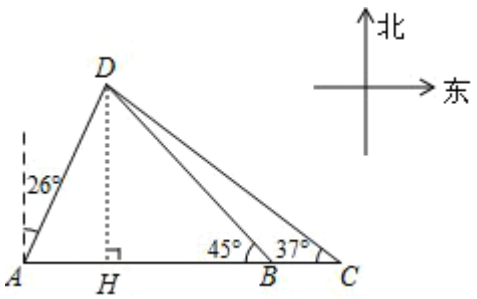
23．（8 分）如图，在港口 $A$ 处的正东方向有两个相距 6$km$ 的观测点 $B$、$C$．一艘轮船从 $A$ 处出发，沿北偏东 26°方向航行至 $D$ 处，在 $B$、$C$ 处分别测得∠$ABD$＝45°、∠$C$＝37°．求轮船航行的距离 $AD$．（参考数据：sin26°≈0.44，cos26°≈0.90，tan26°≈0.49，sin37°≈0.60，cos37°≈0.80，tan37°≈0.75．）




【答案】见试题解答内容

【分析】过点 $D$ 作 $DH$⊥$AC$ 于点 $H$，根据锐角三角函数即可求出轮船航行的距离 $AD$.

【解答】解：如图，过点 $D$ 作 $DH$⊥$AC$ 于点 $H$，




在 Rt△$DCH$ 中，∠$C$＝37°，

$\therefore CH=\dfrac{DH}{\tan 37°}$，

在 Rt△$DBH$ 中，∠$DBH$＝45°，

$\therefore BH=\frac{DH}{\tan 45°}$,

$\because BC=CH-BH$,

$\therefore \frac{DH}{\tan 37°}-\frac{DH}{\tan 45°}=6km$,

解得 $DH\approx 18km$,

在 Rt$\triangle DAH$ 中，$\angle ADH=26°$,

$\therefore AD=\frac{DH}{\cos 26°}\approx 20km$.

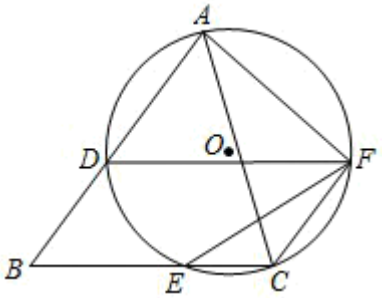
答：轮船航行的距离 $AD$ 约为 $20km$.

【点评】本题考查了解直角三角形的应用－方向角问题，解决本题的关键是掌握方向角定义.

24.（8 分）如图，在$\triangle ABC$ 中，$AC=BC$，$D$ 是 $AB$ 上一点，$\odot O$ 经过点 $A$、$C$、$D$，交 $BC$ 于点 $E$，过点 $D$ 作 $DF\parallel BC$，交$\odot O$ 于点 $F$.

求证：（1）四边形 $DBCF$ 是平行四边形；

（2）$AF=EF$.



【答案】见试题解答内容

【分析】（1）根据等腰三角形的性质得出∠$BAC$＝∠$B$，根据平行线的性质得出∠$ADF$＝∠$B$，求出∠$ADF$＝∠$CFD$，根据平行线的判定得出 $BD$∥$CF$，根据平行四边形的判定得出即可；

（2）求出∠$AEF$＝∠$B$，根据圆内接四边形的性质得出∠$ECF$+∠$EAF$＝180°，根据平行线的性质得出∠$ECF$+∠$B$＝180°，求出∠$AEF$＝∠$EAF$，根据等腰三角形的判定得出即可.

【解答】证明：（1）∵$AC$＝$BC$，

∴∠$BAC$＝∠$B$，

∵$DF$∥$BC$，

∴∠$ADF$＝∠$B$，

∵∠$BAC$＝∠$CFD$，

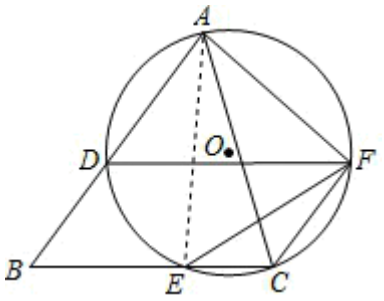
∴∠$ADF$＝∠$CFD$，

∴$BD$∥$CF$，

∵$DF$∥$BC$，

∴四边形 $DBCF$ 是平行四边形；

（2）连接 $AE$，




∵$\angle ADF=\angle B$，$\angle ADF=\angle AEF$，

∴$\angle AEF=\angle B$，

∵四边形 $AECF$ 是⊙$O$ 的内接四边形，

∴$\angle ECF+\angle EAF=180°$，

∵$BD\parallel CF$，

∴$\angle ECF+\angle B=180°$，

∴$\angle EAF=\angle B$，

∴$\angle AEF=\angle EAF$，

∴$AF=EF$.

【点评】本题考查了平行线的性质和判定，平行四边形的判定，圆内接四边形，等腰三角形的判定等知识点，能综合运用知识点进行推理是解此题的关键.

25．（8 分）小明和小丽先后从 $A$ 地出发沿同一直道去 $B$ 地．设小丽出发第 $x$ $min$ 时，小丽、小明离 $B$ 地的距离分别为 $y_1m$、$y_2m$．$y_1$ 与 $x$ 之间的函数表达式是 $y_1=-180x+2250$，$y_2$ 与 $x$

之间的函数表达式是 $y_2=-10x^2-100x+2000$.

（1）小丽出发时，小明离 $A$ 地的距离为 __250__ $m$.

（2）小丽出发至小明到达 $B$ 地这段时间内，两人何时相距最近？最近距离是多少？

【答案】见试题解答内容

【分析】（1）根据题意和函数解析式，可以计算出小丽出发时，小明离 $A$ 地的距离；

（2）根据题目中的函数解析式和题意，利用二次函数的性质，可以得到小丽出发至小明到达 $B$ 地这段时间内，两人何时相距最近，最近距离是多少.

【解答】解：（1）∵$y_1=-180x+2250$，$y_2=-10x^2-100x+2000$，

∴当 $x=0$ 时，$y_1=2250$，$y_2=2000$，

∴小丽出发时，小明离 $A$ 地的距离为 $2250-2000=250$（$m$），

故答案为：250；

（2）设小丽出发第 $x$ $min$ 时，两人相距 $sm$，则

$s=(-180x+2250)-(-10x^2-100x+2000)=10x^2-80x+250=10(x-4)^2+90$，

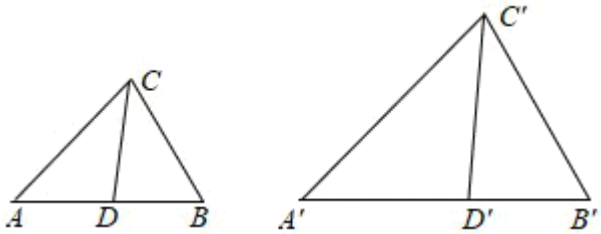
令 $y_1=0$，则 $0=-180x+2250$，得 $x=12.5$，

∴当 $x=4$ 时，$s$ 取得最小值，此时 $s=90$，

答：小丽出发第 $4min$ 时，两人相距最近，最近距离是 $90m$.

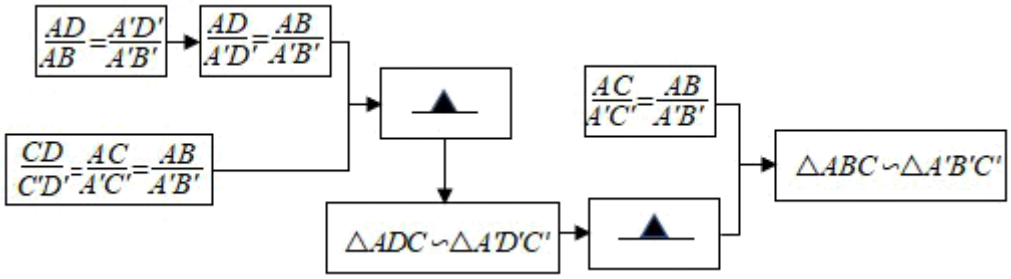
【点评】本题考查二次函数的应用，解答本题的关键是明确题意，利用二次函数的性质解答.

26. （9分）如图，在△$ABC$和△$A'B'C'$中，$D$、$D'$分别是$AB$、$A'B'$上一点，$\frac{AD}{AB}=\frac{A'D'}{A'B'}$.




（1）当$\frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{AB}{A'B'}$时，求证△$ABC$∽△$A'B'C'$.

证明的途径可以用下面的框图表示，请填写其中的空格.




（2）当$\frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{BC}{B'C'}$时，判断△$ABC$与△$A'B'C'$是否相似，并说明理由.

【答案】见试题解答内容

【分析】（1）根据两边成比例夹角相等两三角形相似证明即可.

（2）过点$D$，$D'$分别作$DE$∥$BC$，$D'E'$∥$B'C'$，$DE$交$AC$于$E$，$D'E'$交$A'C'$于$E'$．首先证明△$CED$∽△$C'E'D'$，推出∠$CED$=∠$C'E'D'$，再证明∠$ACB$=∠$A'C'B'$即可解决问题.

【解答】（1）证明：∵$\frac{AD}{AB}=\frac{A'D'}{A'B'}$，

$\therefore \frac{AD}{A'D'}=\frac{AB}{A'B'}$,

$\because \frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{AB}{A'B'}$,

$\therefore \frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{AD}{A'D'}$,

$\therefore \triangle ADC\backsim\triangle A'D'C'$,

$\therefore \angle A=\angle A'$,

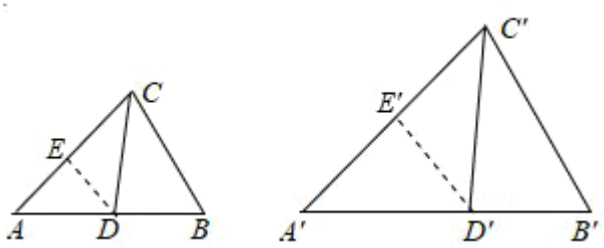
$\because \frac{AC}{A'C'}=\frac{AB}{A'B'}$,

$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle A'B'C'$.

故答案为: $\frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{AD}{A'D'}$, $\angle A=\angle A'$.

（2）结论: $\therefore \triangle ABC\backsim\triangle A'B'C'$.

理由: 如图，过点 $D$，$D'$分别作 $DE\parallel BC$，$D'E'\parallel B'C'$，$DE$ 交 $AC$ 于 $E$，$D'E'$交 $A'C'$于 $E'$.




$\because DE\parallel BC$,

$\therefore \triangle ADE\backsim\triangle ABC$,

$\therefore \frac{AD}{AB}=\frac{DE}{BC}=\frac{AE}{AC}$,

同理, $\frac{A'D'}{A'B'}=\frac{D'E'}{B'C'}=\frac{A'E'}{A'C'}$,

$\because \frac{AD}{AB}=\frac{A'D'}{A'B'}$,

$\therefore \frac{DE}{BC}=\frac{D'E'}{B'C'}$,

$\therefore \frac{DE}{D'E'}=\frac{BC}{B'C'}$,

同理, $\frac{AE}{AC}=\frac{A'E'}{A'C'}$,

$\therefore \frac{AC-AE}{AC}=\frac{A'C'-A'E'}{A'C'}$, 即$\frac{EC}{AC}=\frac{E'C'}{A'C'}$,

$\therefore \frac{EC}{E'C'}=\frac{AC}{A'C'}$,

$\because \frac{CD}{C'D'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{BC}{B'C'}$,

$\therefore \frac{CD}{C'D'}=\frac{DE}{D'E'}=\frac{EC}{E'C'}$,

$\therefore \triangle DCE\backsim\triangle D'C'E'$,

$\therefore \angle CED=\angle C'E'D'$,

$\because DE\parallel BC$,

$\therefore \angle CED+\angle ACB=180°$,

同理, $\angle C'E'D'+\angle A'C'B'=180°$,

$\therefore \angle ACB=\angle A'C'B'$,

$\because \frac{AC}{A'C'}=\frac{CB}{C'B'}$,

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle A'B'C'$.

【点评】本题考查相似三角形的判定和性质，解题的关键是正确寻找相似三角形解决问题，学会添加常用辅助线，构造相似三角形解决问题，属于中考常考题型.

27. （9 分）如图①，要在一条笔直的路边 $l$ 上建一个燃气站，向 $l$ 同侧的 $A$、$B$ 两个城镇分别铺设管道输送燃气．试确定燃气站的位置，使铺设管道的路线最短.

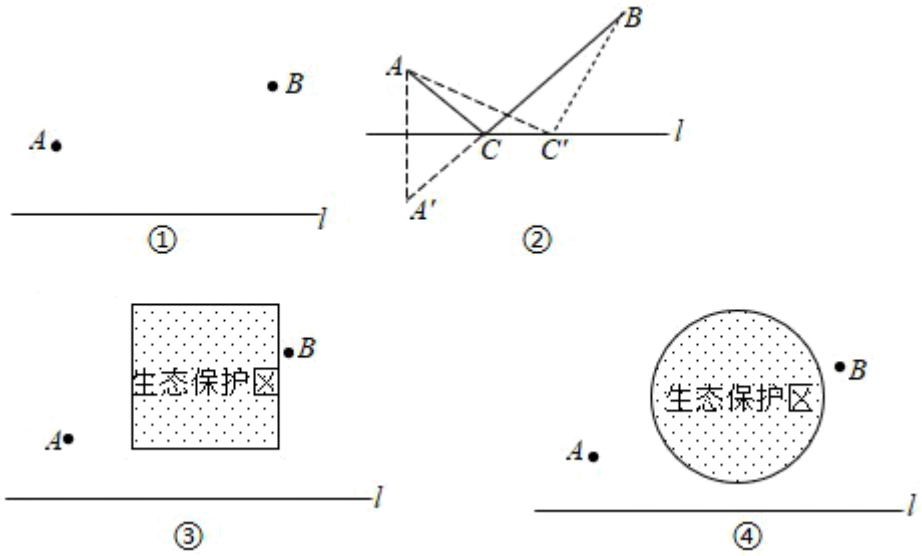
（1）如图②，作出点 $A$ 关于 $l$ 的对称点 $A'$，线段 $A'B$ 与直线 $l$ 的交点 $C$ 的位置即为所求，即在点 $C$ 处建燃气站，所得路线 $ACB$ 是最短的.

为了证明点 $C$ 的位置即为所求，不妨在直线 $l$ 上另外任取一点 $C'$，连接 $AC'$、$BC'$，证明 $AC+CB<AC'+C'B$．请完成这个证明.

（2）如果在 $A$、$B$ 两个城镇之间规划一个生态保护区，燃气管道不能穿过该区域．请分别给出下列两种情形的铺设管道的方案（不需说明理由）.

①生态保护区是正方形区域，位置如图③所示；

②生态保护区是圆形区域，位置如图④所示.




【答案】见试题解答内容

【分析】（1）由轴对称的性质可得 $CA=CA'$，可得 $AC+BC=A'C+BC=A'B$，$AC'+C'B=A'C'+BC'$，由三角形的三边关系可得 $A'B<A'C'+C'B$，可得结论；

（2）①由（1）的结论可求；

②由（1）的结论可求解.

【解答】证明：（1）如图②，连接 $A'C'$，

∵点 $A$，点 $A'$关于 $l$ 对称，点 $C$ 在 $l$ 上，

∴$CA=CA'$，

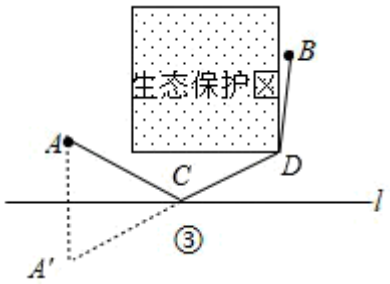
∴$AC+BC=A'C+BC=A'B$，

同理可得 $AC'+C'B=A'C'+BC'$，

∵$A'B<A'C'+C'B$，

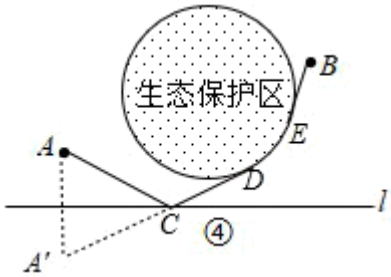
∴$AC+BC<AC'+C'B$;

（2）如图③，




在点 $C$ 处建燃气站，铺设管道的最短路线是 $AC+CD+DB$（其中点 $D$ 是正方形的顶点）；

如图④，




在点 $C$ 处建燃气站，铺设管道的最短路线是 $AC+CD+\overset{\frown}{DE}+EB$（其中 $CD$，$BE$ 都与圆相切）.

【点评】本题是四边形综合题，考查了正方形的性质，圆的有关知识，轴对称的性质，三角形的三边关系，熟练运用这些性质解决问题是本题的关键.