2019年安徽省中考数学试卷

一、选择题（本大题共10小题，每小题4分，满分40分）每小题都给出A，B，C，D四个选项，其中只有一个是正确的.

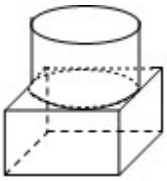
1．（4分）（2019•安徽）在-2，-1，0，1这四个数中，最小的数是(　　)

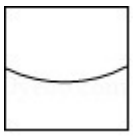
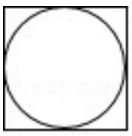
A．-2　　B．-1　　C．0　　D．1

2．（4分）（2019•安徽）计算$a^3\cdot(-a)$的结果是(　　)

A．a^2　　B．$-a^2$　　C．a^4　　D．$-a^4$

3．（4分）（2019•安徽）一个由圆柱和长方体组成的几何体如图水平放置，它的俯视图是(　　)



A．  　B． 　C．  　D．

4．（4分）（2019•安徽）2019年“五一”假日期间，我省银联网络交易总金额接近161亿元，其中161亿用科学记数法表示为(　　)

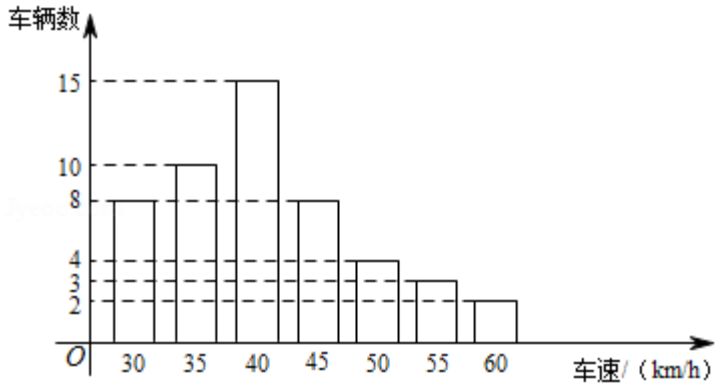
A．1.61×10^9　　B．1.61×10^{10}　　C．1.61×10^{11}　　D．1.61×10^{12}

5．（4分）（2019•安徽）已知点$A(1,-3)$关于x轴的对称点A'在反比例函数$y=\frac{k}{x}$的图象上，则实数k的值为(　　)

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

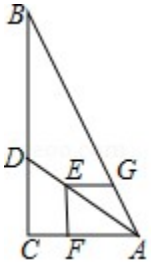
6．（4分）（2019•安徽）在某时段由50辆车通过一个雷达测速点，工作人员将测得的车速绘制成如图所示的条形统计图，则这50辆车的车速的众数（单位：km/h）为(　　)

明思e学网 www.jxmingsi.com



A．60　　B．50　　C．40　　D．15

7．（4分）（2019•安徽）如图，在RtΔABC中，$\angle ACB=90°$，$AC=6$，$BC=12$，点D在边BC上，点E在线段AD上，$EF\perp AC$于点F，$EG\perp EF$交AB于点G．若$EF=EG$则CD的长为(　　)



A．3.6　　B．4　　C．4.8　　D．5

8．（4分）（2019•安徽）据国家统计局数据，2018年全年国内生产总值为90.3万亿，比2017年增长6.6%．假设国内生产总值的年增长率保持不变，则国内生产总值首次突破100万亿的年份是(　　)

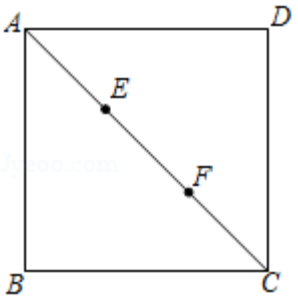
A．2019年　　B．2020年　　C．2021年　　D．2022年

9．（4分）（2019•安徽）已知三个实数a，b，c满足$a-2b+c=0$，$a+2b+c<0$，则(　　)

A．$b>0$，$b^2-ac\,,,0$　B．$b<0$，$b^2-ac\,,,0$　C．$b>0$，$b^2-ac..0$　D．$b<0$，$b^2-ac..0$

10．（4分）（2019•安徽）如图，在正方形$ABCD$中，点E，F将对角线AC三等分，且$AC=12$，点P在正方形的边上，则满足$PE+PF=9$的点P的个数是(　　)

明思e学网 www.jxmingsi.com



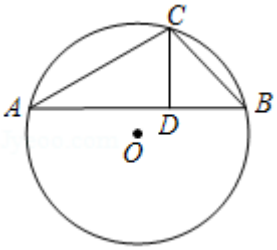
A．0　　B．4　　C．6　　D．8

二、填空题（共4小题，每小题5分，满分20分）

11．（5分）（2019•安徽）计算$\sqrt{18}\div\sqrt{2}$的结果是____．

12．（5分）（2019•安徽）命题“如果$a+b=0$，那么a，b互为相反数”的逆命题为．

13．（5分）（2019•安徽）如图，ΔABC内接于$\odot O$，$\angle CAB=30°$，$\angle CBA=45°$，$CD\perp AB$于点D，若$\odot O$的半径为2，则CD的长为____．



14．（5分）（2019•安徽）在平面直角坐标系中，垂直于x轴的直线l分别与函数$y=x-a+1$和$y=x^2-2ax$的图象相交于P，Q两点．若平移直线l，可以使P，Q都在x轴的下方，则实数a的取值范围是____．

三、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）

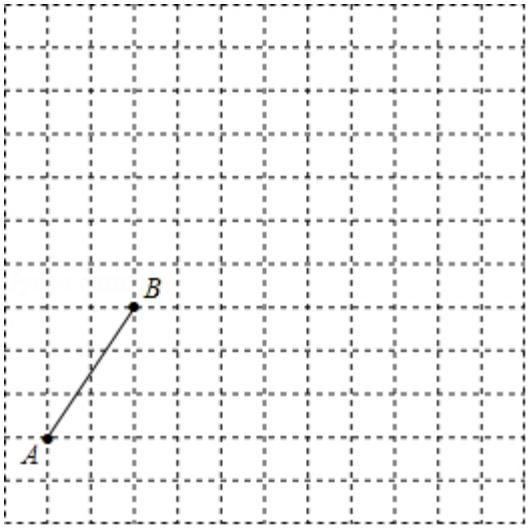
15．（8分）（2019•安徽）解方程：$(x-1)^2=4$．

16．（8分）（2019•安徽）如图，在边长为1个单位长度的小正方形组成的12×12的网格中，给出了以格点（网格线的交点）为端点的线段AB．

（1）将线段AB向右平移5个单位，再向上平移3个单位得到线段CD，请画出线段CD．

（2）以线段CD为一边，作一个菱形$CDEF$，且点E，F也为格点．（作出一个菱形即可）

明思e学网 www.jxmingsi.com



四、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）

17．（8分）（2019•安徽）为实施乡村振兴战略，解决某山区老百姓出行难的问题，当地政府决定修建一条高速公路．其中一段长为146米的山体隧道贯穿工程由甲乙两个工程队负责施工．甲工程队独立工作2天后，乙工程队加入，两工程队又联合工作了1天，这3天共掘进26米．已知甲工程队每天比乙工程队多掘进2米，按此速度完成这项隧道贯穿工程，甲乙两个工程队还需联合工作多少天？

18．（8分）（2019•安徽）观察以下等式：

第1个等式：$\frac{2}{1}=\frac{1}{1}+\frac{1}{1}$，

第2个等式：$\frac{3}{2}=\frac{1}{2}+\frac{1}{6}$，

第3个等式：$\frac{2}{5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{15}$，

第4个等式：$\frac{2}{7}=\frac{1}{4}+\frac{1}{28}$，

第5个等式：$\frac{2}{9}=\frac{1}{5}+\frac{1}{45}$，

……

按照以上规律，解决下列问题：

（1）写出第6个等式：____；

（2）写出你猜想的第n个等式：____（用含n的等式表示），并证明．

五、（本大题共2小题，每小题10分，满分20分）

明思e学网 www.jxmingsi.com

19．（10分）（2019•安徽）筒车是我国古代发明的一种水利灌溉工具．如图1，明朝科学家徐光启在《农政全书》中用图画描绘了筒车的工作原理．如图2，筒车盛水桶的运行轨迹是以轴心O为圆心的圆．已知圆心在水面上方，且圆被水面截得的弦AB长为6米，$\angle OAB=41.3°$，若点C为运行轨道的最高点(C，O的连线垂直于AB)，求点C到弦AB所在直线的距离．

（参考数据：$\sin 41.3°\approx 0.66$，$\cos 41.3°\approx 0.75$，$\tan 41.3°\approx 0.88$)

图1

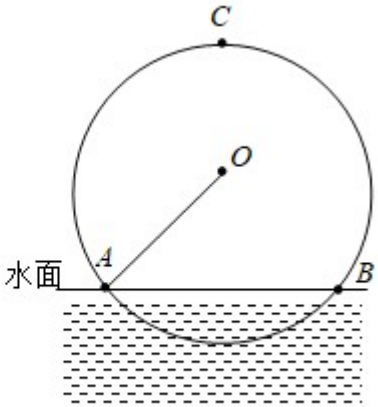
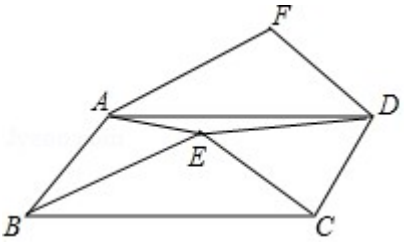


图2

20．（10分）（2019•安徽）如图，点E在$\square ABCD$内部，$AF//BE$，$DF//CE$．

（1）求证：$\Delta BCE\cong\Delta ADF$；

（2）设$\square ABCD$的面积为S，四边形$AEDF$的面积为T，求$\frac{S}{T}$的值．



六、（本题满分12分）

21．（12分）（2019•安徽）为监控某条生产线上产品的质量，检测员每个相同时间抽取一件产品，并测量其尺寸，在一天的抽检结束后，检测员将测得的个数据按从小到大的顺序整理成如下表格：

编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
尺寸(cm)	8.72	8.88	8.92	8.93	8.94	8.96	8.97	8.98	a	9.03	9.04	9.06	9.07	9.08	b

明思e学网 www.jxmingsi.com

按照生产标准，产品等次规定如下：

尺寸（单位：cm)	产品等次
$8.97\leqslant x\leqslant 9.03$	特等品
$8.95\leqslant x\leqslant 9.05$	优等品
$8.90\leqslant x\leqslant 9.10$	合格品
$x<8.90$ 或 $x>9.10$	非合格品

注：在统计优等品个数时，将特等品计算在内；在统计合格品个数时，将优等品（含特等品）计算在内.

（1）已知此次抽检的合格率为80%，请判断编号为⑮的产品是否为合格品，并说明理由.

（2）已知此次抽检出的优等品尺寸的中位数为$9cm$.

(i) 求a的值；

(ii) 将这些优等品分成两组，一组尺寸大于$9cm$，另一组尺寸不大于$9cm$，从这两组中各随机抽取1件进行复检，求抽到的2件产品都是特等品的概率.

七、（本题满分12分）

22.（12分）（2019•安徽）一次函数$y=kx+4$与二次函数$y=ax^2+c$的图象的一个交点坐标为$(1,2)$，另一个交点是该二次函数图象的顶点

（1）求k，a，c的值；

（2）过点$A(0，m)(0<m<4)$且垂直于y轴的直线与二次函数$y=ax^2+c$的图象相交于B，C两点，点O为坐标原点，记$W=OA^2+BC^2$，求W关于m的函数解析式，并求W的最小值.

八、（本题满分14分）

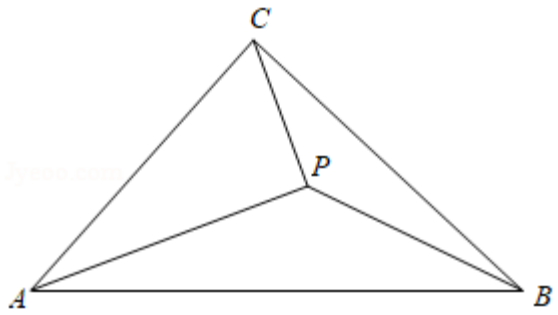
23.（14分）（2019•安徽）如图，RtΔABC中，$\angle ACB=90°$，$AC=BC$，P为ΔABC内部一点，且$\angle APB=\angle BPC=135°$.

（1）求证：$\Delta PAB\backsim\Delta PBC$；

（2）求证：$PA=2PC$；

（3）若点P到三角形的边AB，BC，CA的距离分别为h_1，h_2，h_3，求证$h_1^2=h_2\square h_3$.

明思e学网 www.jxmingsi.com



明思e学网
www.jxmingsi.com

2019年安徽省中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共10小题，每小题4分，满分40分）每小题都给出A，B，C，D四个选项，其中只有一个是正确的.

1．（4分）在-2，-1，0，1这四个数中，最小的数是(　　)

A．-2　　B．-1　　C．0　　D．1

【考点】18：有理数大小比较

【专题】511：实数

【分析】有理数大小比较的法则：①正数都大于0；②负数都小于0；③正数大于一切负数；④两个负数，绝对值大的其值反而小，据此判断即可.

【解答】解：根据有理数比较大小的方法，可得

$-2<-1<0<1$，

∴在-2，-1，0，1这四个数中，最小的数是-2.

故选：A.

【点评】此题主要考查了有理数大小比较的方法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①正数都大于0；②负数都小于0；③正数大于一切负数；④两个负数，绝对值大的其值反而小.

2．（4分）计算$a^3\cdot(-a)$的结果是(　　)

A．a^2　　B．$-a^2$　　C．a^4　　D．$-a^4$

【考点】46：同底数幂的乘法

【专题】512：整式

【分析】直接利用同底数幂的乘法运算法则求出答案.

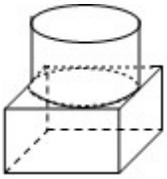
【解答】解：$a^3\cdot(-a)=-a^3\cdot a=-a^4$.

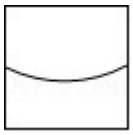
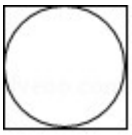
故选：D.

【点评】此题主要考查了同底数幂的乘法运算，正确掌握运算法则是解题关键．同底数幂相乘，底数不变，指数相加.

3．（4分）一个由圆柱和长方体组成的几何体如图水平放置，它的俯视图是(　　)

明思e学网 www.jxmingsi.com



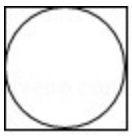
A.  B. C.  D.

【考点】$U2$：简单组合体的三视图

【专题】$55F$：投影与视图

【分析】找到从上面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在俯视图中.

【解答】解：几何体的俯视图是：



故选：C.

【点评】本题考查了三视图的知识，俯视图是从物体的正面看得到的视图.

4．（4分）2019年“五一”假日期间，我省银联网络交易总金额接近161亿元，其中161亿用科学记数法表示为(　　)

A．1.61×10^{9}　　B．1.61×10^{10}　　C．1.61×10^{11}　　D．1.61×10^{12}

【考点】$1I$：科学记数法－表示较大的数

【专题】511：实数

【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．当原数绝对值大于10时，n是正数；当原数的绝对值小于1时，n是负数.

【解答】解：根据题意161亿用科学记数法表示为1.61×10^{10}.

故选：B.

【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.

5．（4分）已知点$A(1,-3)$关于x轴的对称点A'在反比例函数$y=\frac{k}{x}$的图象上，则实数k的值为(　　)

明思e学网 www.jxmingsi.com

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

【考点】$G6$：反比例函数图象上点的坐标特征；$P5$：关于x轴、y轴对称的点的坐标

【专题】534：反比例函数及其应用

【分析】先根据关于x轴对称的点的坐标特征确定A'的坐标为$(1,3)$，然后把A'的坐标代入$y=\frac{k}{x}$中即可得到k的值．

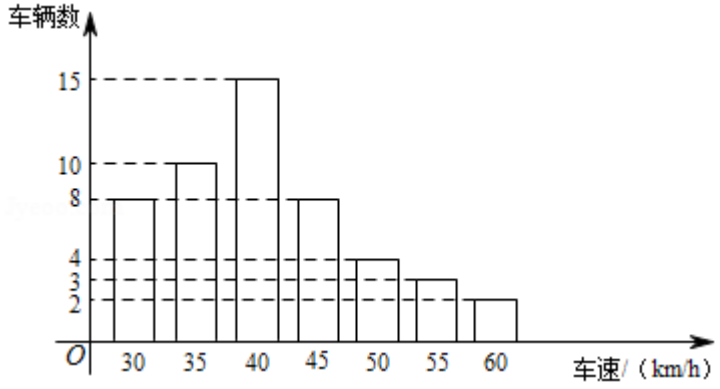
【解答】解：点$A(1,-3)$关于x轴的对称点A'的坐标为$(1,3)$，

把$A'(1,3)$代入$y=\frac{k}{x}$得$k=1\times3=3$．

故选：A．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征：反比例函数$y=\frac{k}{x}(k$为常数，$k\neq0)$的图象是双曲线，图象上的点(x,y)的横纵坐标的积是定值k，即$xy=k$．

6．（4分）在某时段由50辆车通过一个雷达测速点，工作人员将测得的车速绘制成如图所示的条形统计图，则这50辆车的车速的众数（单位：km/h）为(　　)



A．60　　B．50　　C．40　　D．15

【考点】$W5$：众数；VC：条形统计图

【专题】541：数据的收集与整理

【分析】根据中位数的定义求解可得．

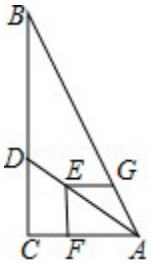
【解答】解：由条形图知，50个数据的中位数为第25、26个数据的平均数，即中位数为$=\frac{40+40}{2}=40$，

故选：C．

明思e学网 www.jxmingsi.com

【点评】本题主要考查众数，熟练掌握众数的定义是解题的关键.

7．（4分）如图，在RtΔABC中，$\angle ACB=90°$，$AC=6$，$BC=12$，点D在边BC上，点E在线段AD上，$EF\perp AC$于点F，$EG\perp EF$交AB于点G．若$EF=EG$，则CD的长为（　　）



A．3.6　　B．4　　C．4.8　　D．5

【考点】$S9$：相似三角形的判定与性质

【专题】$55D$：图形的相似

【分析】根据题意和三角形相似的判定和性质，可以求得CD的长，本题得以解决.

【解答】解：作$DH//EG$交AB于点H，则$\Delta AEG\backsim\Delta ADH$，

$\therefore\frac{AE}{AD}=\frac{EG}{DH}$，

$\because EF\perp AC$，$\angle C=90°$，

$\therefore\angle EFA=\angle C=90°$，

$\therefore EF//CD$，

$\therefore\Delta AEF\backsim\Delta ADC$，

$\therefore\frac{AE}{AD}=\frac{EF}{CD}$，

$\therefore\frac{EG}{DH}=\frac{EF}{CD}$，

$\because EG=EF$，

$\therefore DH=CD$，

设$DH=x$，则$CD=x$，

$\because BC=12$，$AC=6$，

$\therefore BD=12-x$，

$\because EF\perp AC$，$EF\perp EG$，$DH//EG$，

$\therefore EG//AC//DH$，

$\therefore\Delta BDH\backsim\Delta BCA$，

明思e学网 www.jxmingsi.com

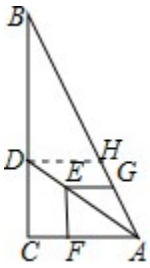
$\therefore \frac{DH}{AC}=\frac{BD}{BC}$，

即 $\frac{x}{6}=\frac{12-x}{12}$，

解得，$x=4$，

$\therefore CD=4$，

故选：B．



【点评】本题考查相似三角形的判定和性质，解答本题的关键是明确题意，作出合适的辅助线，利用数形结合的思想解答．

8．（4分）据国家统计局数据，2018年全年国内生产总值为90.3万亿，比2017年增长6.6%．假设国内生产总值的年增长率保持不变，则国内生产总值首次突破100万亿的年份是(　　)

A．2019年　　B．2020年　　C．2021年　　D．2022年

【考点】1G：有理数的混合运算

【专题】511：实数

【分析】根据题意分别求出2019年全年国内生产总值、2020年全年国内生产总值，得到答案．

【解答】解：2019年全年国内生产总值为：$90.3\times(1+6.6\%)=96.2598$（万亿），

2020年全年国内生产总值为：$96.2598\times(1+6.6\%)\approx102.6$（万亿），

∴国内生产总值首次突破100万亿的年份是2020年，

故选：B．

【点评】本题考查的是有理数的混合运算，掌握有理数的混合运算法则、正确列出算式是解题的关键．

9．（4分）已知三个实数a，b，c满足$a-2b+c=0$，$a+2b+c<0$，则(　　)

A．$b>0$，$b^2-ac\,,,0$　　B．$b<0$，$b^2-ac\,,,0$　　C．$b>0$，$b^2-ac..0$　　D．$b<0$，

明思e学网 www.jxmingsi.com

$b^2-ac..0$

【考点】$C2$：不等式的性质；59：因式分解的应用

【专题】524：一元一次不等式（组）及应用

【分析】根据$a-2b+c=0$，$a+2b+c<0$，可以得到b与a、c的关系，从而可以判断b的正负和b^2-ac的正负情况，本题得以解决.

【解答】解：$\because a-2b+c=0$，$a+2b+c<0$，

$\therefore a+c=2b$，$b=\frac{a+c}{2}$，

$\therefore a+2b+c=(a+c)+2b=4b<0$，

$\therefore b<0$，

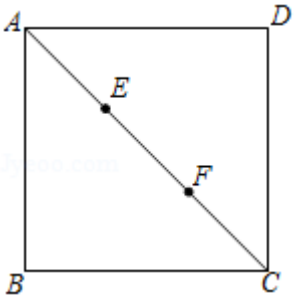
$\therefore b^2-ac=(\frac{a+c}{2})^2-ac=\frac{a^2+2ac+c^2}{4}-ac=\frac{a^2-2ac+c^2}{4}=(\frac{a-c}{2})^2..0$，

即$b<0$，$b^2-ac..0$，

故选：D.

【点评】本题考查因式分解的应用、不等式的性质，解答本题的关键是明确题意，判断出b和b^2-ac的正负情况.

10.（4分）如图，在正方形$ABCD$中，点E，F将对角线AC三等分，且$AC=12$，点P在正方形的边上，则满足$PE+PF=9$的点P的个数是(　　)



A．0　　B．4　　C．6　　D．8

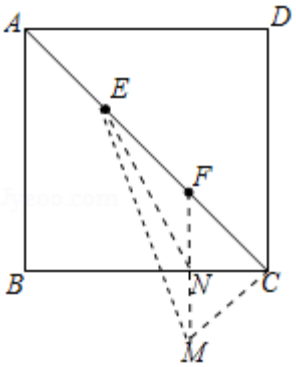
【考点】LE：正方形的性质

【专题】556：矩形 菱形 正方形；558：平移、旋转与对称

【分析】作点F关于BC的对称点M，连接FM交BC于点N，连接EM，可得点N到点E和点F的距离之和最小，可求最小值，即可求解.

【解答】解：如图，作点F关于BC的对称点M，连接FM交BC于点N，连接EM，

明思e学网 www.jxmingsi.com



∵点 E，F 将对角线 AC 三等分，且 $AC=12$，

$\therefore EC=8$，$FC=4$，

∵点 M 与点 F 关于 BC 对称

$\therefore CF=CM=4$，$\angle ACB=\angle BCM=45°$

$\therefore \angle ACM=90°$

$\therefore EM=\sqrt{EC^2+CM^2}=4\sqrt{5}$

则在线段 BC 存在点 N 到点 E 和点 F 的距离之和最小为 $4\sqrt{5}<9$

$\therefore$ 在线段 BC 上点 N 的左右两边各有一个点 P 使 $PE+PF=9$，

同理在线段 AB，AD，CD 上都存在两个点使 $PE+PF=9$.

即共有 8 个点 P 满足 $PE+PF=9$，

故选：D.

【点评】本题考查了正方形的性质，最短路径问题，在 BC 上找到点 N 使点 N 到点 E 和点 F 的距离之和最小是本题的关键.

二、填空题（共 4 小题，每小题 5 分，满分 20 分）

11.（5 分）计算 $\sqrt{18}\div\sqrt{2}$ 的结果是__3__.

【考点】75：二次根式的乘除法

【专题】511：实数

【分析】根据二次根式的性质把 $\sqrt{18}$ 化简，再根据二次根式的性质计算即可.

【解答】解：$\sqrt{18}\div\sqrt{2}=3\sqrt{2}\div\sqrt{2}=3$.

故答案为：3

【点评】本题主要考查了二次根式的乘除法运算，熟练掌握二次根式的性质是解答本题的关

明思e学网 www.jxmingsi.com

键.

12．（5分）命题“如果$a+b=0$，那么a，b互为相反数”的逆命题为__如果a，b互为相反数，那么$a+b=0$__.

【考点】$O1$：命题与定理

【专题】511：实数

【分析】根据互逆命题的定义写出逆命题即可.

【解答】解：命题“如果$a+b=0$，那么a，b互为相反数”的逆命题为：

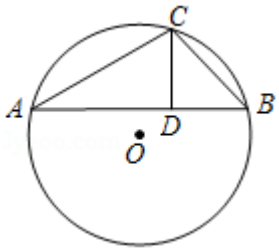
如果a，b互为相反数，那么$a+b=0$；

故答案为：如果a，b互为相反数，那么$a+b=0$.

【点评】本题考查的是命题与定理、互逆命题，掌握逆命题的确定方法是解题的关键.

13．（5分）如图，ΔABC内接于$\odot O$，$\angle CAB=30°$，$\angle CBA=45°$，$CD\perp AB$于点D，

若$\odot O$的半径为2，则CD的长为__$\sqrt{2}$__.



【考点】MA：三角形的外接圆与外心；$M5$：圆周角定理

【专题】$55B$：正多边形与圆

【分析】连接CO并延长交$\odot O$于E，连接BE，于是得到$\angle E=\angle A=30°$，$\angle EBC=90°$，解直角三角形即可得到结论.

【解答】解：连接CO并延长交$\odot O$于E，连接BE，

则$\angle E=\angle A=30°$，$\angle EBC=90°$，

$\because \odot O$的半径为2，

$\therefore CE=4$，

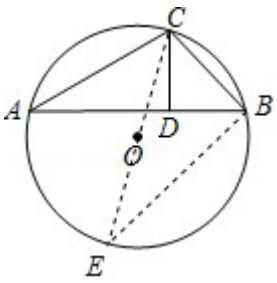
$\therefore BC=\frac{1}{2}CE=2$，

$\because CD\perp AB$，$\angle CBA=45°$，

$\therefore CD=\frac{\sqrt{2}}{2}BC=\sqrt{2}$，

明思e学网 www.jxmingsi.com

故答案为：$\sqrt{2}$．



【点评】本题考查了三角形的外接圆与外心，圆周角定理，等腰直角三角形的性质，正确的作出辅助线是解题的关键．

14．（5分）在平面直角坐标系中，垂直于x轴的直线l分别与函数$y=x-a+1$和$y=x^2-2ax$的图象相交于P，Q两点．若平移直线l，可以使P，Q都在x轴的下方，则实数a的取值范围是__$a>1$或$a<-1$__．

【考点】$H4$：二次函数图象与系数的关系；$F7$：一次函数图象与系数的关系；$H5$：二次函数图象上点的坐标特征；$F9$：一次函数图象与几何变换

【专题】535：二次函数图象及其性质；533：一次函数及其应用

【分析】由$y=x-a+1$与x轴的交点为$(1-a,0)$，可知当P，Q都在x轴的下方时，x直线l与x轴的交点要在$(1-a,0)$的左侧，即可求解；

【解答】解：$y=x-a+1$与x轴的交点为$(1-a,0)$，

∵平移直线l，可以使P，Q都在x轴的下方，

∴当$x=1-a$时，$y=(1-a)^2-2a(1-a)<0$，

∴$a^2-1>0$，

∴$a>1$或$a<-1$；

故答案为$a>1$或$a<-1$；

【点评】本题考查二次函数图象及性质，一次函数图象及性质；数形结合的分析问题，将问题转化为当$x=1-a$时，二次函数$y<0$是解题的关键．

三、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）

15．（8分）解方程：$(x-1)^2=4$．

【考点】$A5$：解一元二次方程－直接开平方法

明思e学网 www.jxmingsi.com

【分析】利用直接开平方法，方程两边直接开平方即可.

【解答】解：两边直接开平方得：$x-1=\pm2$，

$\therefore x-1=2$ 或 $x-1=-2$，

解得：$x_1=3$，$x_2=-1$.

【点评】此题主要考查了直接开平方法，解这类问题要移项，把所含未知数的项移到等号的左边，把常数项移项等号的右边，化成 $x^2=a(a..0)$ 的形式，利用数的开方直接求解.

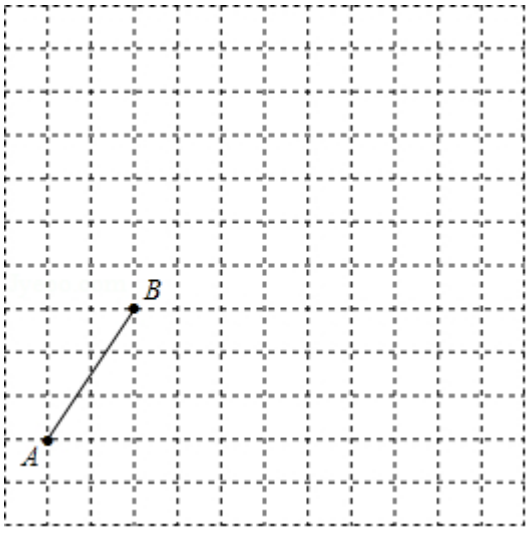
（1）用直接开方法求一元二次方程的解的类型有：$x^2=a(a..0)$；$ax^2=b(a$，b 同号且 $a\neq0)$；$(x+a)^2=b(b..0)$；$a(x+b)^2=c(a$，c 同号且 $a\neq0)$. 法则：要把方程化为“左平方，右常数，先把系数化为1，再开平方取正负，分开求得方程解”.

（2）用直接开方法求一元二次方程的解，要仔细观察方程的特点.

16.（8分）如图，在边长为1个单位长度的小正方形组成的 12×12 的网格中，给出了以格点（网格线的交点）为端点的线段 AB.

（1）将线段 AB 向右平移5个单位，再向上平移3个单位得到线段 CD，请画出线段 CD.

（2）以线段 CD 为一边，作一个菱形 $CDEF$，且点 E，F 也为格点.（作出一个菱形即可）



【考点】$L9$：菱形的判定；$Q4$：作图－平移变换

【专题】558：平移、旋转与对称

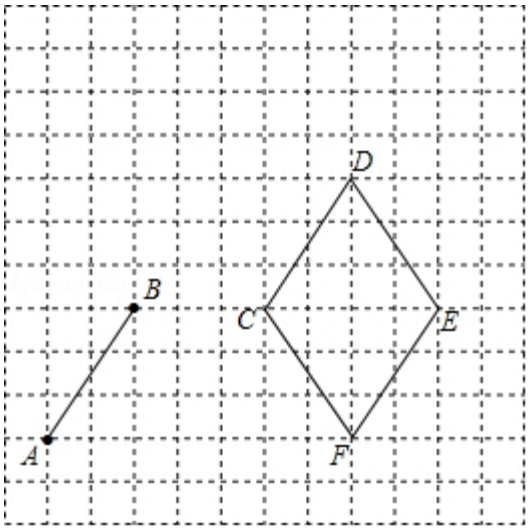
明思e学网 www.jxmingsi.com

【分析】（1）直接利用平移的性质得出C，D点位置，进而得出答案；

（2）直接利用菱形的判定方法进而得出答案.

【解答】解：（1）如图所示：线段CD即为所求；

（2）如图：菱形$CDEF$即为所求，答案不唯一.



【点评】此题主要考查了菱形的判定以及平移变换，正确掌握菱形的判定方法是解题关键.

四、（本大题共2小题，每小题8分，满分16分）

17.（8分）为实施乡村振兴战略，解决某山区老百姓出行难的问题，当地政府决定修建一条高速公路．其中一段长为146米的山体隧道贯穿工程由甲乙两个工程队负责施工．甲工程队独立工作2天后，乙工程队加入，两工程队又联合工作了1天，这3天共掘进26米．已知甲工程队每天比乙工程队多掘进2米，按此速度完成这项隧道贯穿工程，甲乙两个工程队还需联合工作多少天？

【考点】8A：一元一次方程的应用

【专题】126：工程问题

【分析】设甲工程队每天掘进x米，则乙工程队每天掘进$(x-2)$米．根据“甲工程队独立工作2天后，乙工程队加入，两工程队又联合工作了1天，这3天共掘进26米”列出方程，然后求工作时间.

【解答】解：设甲工程队每天掘进x米，则乙工程队每天掘进$(x-2)$米，

由题意，得$2x+(x+x-2)=26$，

解得$x=7$，

所以乙工程队每天掘进5米，

明思e学网 www.jxmingsi.com

$\frac{146-26}{7+5}=10$（天）

答：甲乙两个工程队还需联合工作 10 天.

【点评】此题主要考查了一元一次方程的应用，根据题意得出两队的工效，进而得出等量关系是解题关键.

18.（8 分）观察以下等式：

第 1 个等式：$\frac{2}{1}=\frac{1}{1}+\frac{1}{1}$，

第 2 个等式：$\frac{3}{2}=\frac{1}{2}+\frac{1}{6}$，

第 3 个等式：$\frac{2}{5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{15}$，

第 4 个等式：$\frac{2}{7}=\frac{1}{4}+\frac{1}{28}$，

第 5 个等式：$\frac{2}{9}=\frac{1}{5}+\frac{1}{45}$，

……

按照以上规律，解决下列问题：

（1）写出第 6 个等式：__$\frac{2}{11}=\frac{1}{6}+\frac{1}{66}$__；

（2）写出你猜想的第 n 个等式：____（用含 n 的等式表示），并证明.

【考点】37：规律型：数字的变化类

【专题】2A：规律型

【分析】（1）根据已知等式即可得；

（2）根据已知等式得出规律 $\frac{2}{2n-1}=\frac{1}{n}+\frac{1}{n(2n-1)}$，再利用分式的混合运算法则验证即可.

【解答】解：（1）第 6 个等式为：$\frac{2}{11}=\frac{1}{6}+\frac{1}{66}$，

故答案为：$\frac{2}{11}=\frac{1}{6}+\frac{1}{66}$；

（2）$\frac{2}{2n-1}=\frac{1}{n}+\frac{1}{n(2n-1)}$

明思e学网 www.jxmingsi.com

证明：∵右边$=\frac{1}{n}+\frac{1}{n(2n-1)}=\frac{2n-1+1}{n(2n-1)}=\frac{2}{2n-1}=$左边.

∴等式成立，

故答案为：$\frac{2}{2n-1}=\frac{1}{n}+\frac{1}{n(2n-1)}$.

【点评】本题主要考查数字的变化规律，解题的关键是根据已知等式得出$\frac{2}{2n-1}=\frac{1}{n}+\frac{1}{n(2n-1)}$的规律，并熟练加以运用.

五、（本大题共2小题，每小题10分，满分20分）

19.（10分）筒车是我国古代发明的一种水利灌溉工具．如图1，明朝科学家徐光启在《农政全书》中用图画描绘了筒车的工作原理．如图2，筒车盛水桶的运行轨迹是以轴心O为圆心的圆．已知圆心在水面上方，且圆被水面截得的弦AB长为6米，$\angle OAB=41.3°$，若点C为运行轨道的最高点(C，O的连线垂直于AB)，求点C到弦AB所在直线的距离．

（参考数据：$\sin 41.3°\approx 0.66$，$\cos 41.3°\approx 0.75$，$\tan 41.3°\approx 0.88$)

图1

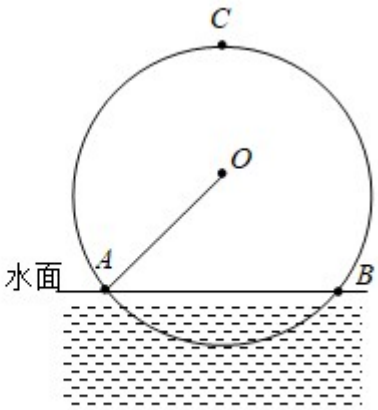


图2

【考点】$T8$：解直角三角形的应用；$M5$：圆周角定理；$M2$：垂径定理

【专题】559：圆的有关概念及性质

【分析】连接CO并延长，与AB交于点D，由CD与AB垂直，利用垂径定理得到D为AB的中点，在直角三角形AOD中，利用锐角三角函数定义求出OA，进而求出OD，由$CO+OD$求出CD的长即可.

【解答】解：连接CO并延长，与AB交于点D，

∵$CD\perp AB$，∴$AD=BD=\frac{1}{2}AB=3$（米)，

在RtΔAOD中，$\angle OAB=41.3°$，

明思e学网 www.jxmingsi.com

$\therefore \cos 41.3° = \dfrac{AD}{OA}$，即 $OA = \dfrac{3}{\cos 41.3°} = \dfrac{3}{0.75} = 4$（米），

$\tan 41.3° = \dfrac{OD}{AD}$，即 $OD = AD \tan 41.3° = 3 \times 0.88 = 2.64$（米），

则 $CD = CO + OD = 4 + 2.64 = 6.64$（米）.

图1

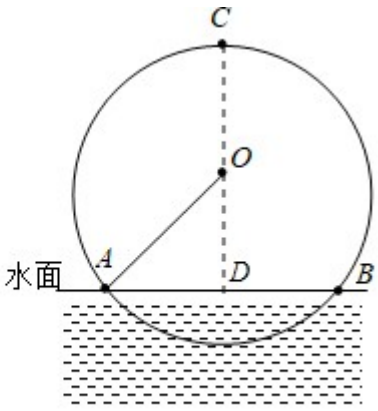


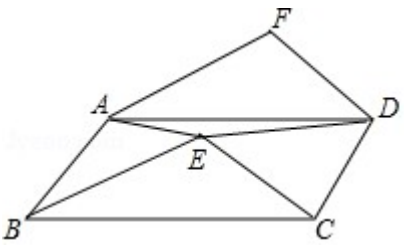
图2

【点评】此题考查了解直角三角形的应用，垂径定理，以及圆周角定理，熟练掌握各自的性质是解本题的关键.

20.（10分）如图，点 E 在 $\square ABCD$ 内部，$AF//BE$，$DF//CE$.

（1）求证：$\Delta BCE \cong \Delta ADF$；

（2）设 $\square ABCD$ 的面积为 S，四边形 $AEDF$ 的面积为 T，求 $\dfrac{S}{T}$ 的值.



【考点】KD：全等三角形的判定与性质；$L5$：平行四边形的性质

【专题】555：多边形与平行四边形

【分析】（1）根据 ASA 证明：$\Delta BCE \cong \Delta ADF$；

（2）根据点 E 在 $\square ABCD$ 内部，可知：$S_{\Delta BEC} + S_{\Delta AED} = \dfrac{1}{2} S_{\square ABCD}$，可得结论.

【解答】解：（1）∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore AD = BC$，$AD//BC$，

$\therefore \angle ABC + \angle BAD = 180°$，

明思e学网 www.jxmingsi.com

$\because AF//BE$，

$\therefore \angle EAB+\angle BAF=180°$，

$\therefore \angle CBE=\angle DAF$，

同理得 $\angle BCE=\angle ADF$，

在 ΔBCE 和 ΔADF 中，

$$\because \begin{cases}\angle CBE=\angle DAF\\ BC=AD\\ \angle BCE=\angle ADF\end{cases},$$

$\therefore \Delta BCE\cong\Delta ADF(ASA)$；

（2）$\because$ 点 E 在 $\square ABCD$ 内部，

$\therefore S_{\Delta BEC}+S_{\Delta AED}=\frac{1}{2}S_{\square ABCD}$，

由（1）知：$\Delta BCE\cong\Delta ADF$，

$\therefore S_{\Delta BCE}=S_{\Delta ADF}$，

$\therefore S_{四边形AEDF}=S_{\Delta ADF}+S_{\Delta AED}=S_{\Delta BEC}+S_{\Delta AED}=\frac{1}{2}S_{\square ABCD}$，

$\because \square ABCD$ 的面积为 S，四边形 $AEDF$ 的面积为 T，

$\therefore \frac{S}{T}=\frac{S}{\frac{1}{2}S}=2$.

【点评】此题主要考查了平行四边形的性质以及全等三角形的判定与性质，熟练利用三角形和平行四边形边的关系得出面积关系是解题关键.

六、（本题满分 12 分）

21．（12 分）为监控某条生产线上产品的质量，检测员每个相同时间抽取一件产品，并测量其尺寸，在一天的抽检结束后，检测员将测得的个数据按从小到大的顺序整理成如下表格：

编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
尺寸 (cm)	8.72	8.88	8.92	8.93	8.94	8.96	8.97	8.98	a	9.03	9.04	9.06	9.07	9.08	b

按照生产标准，产品等次规定如下：

尺寸（单位：cm）	产品等次

明思e学网 www.jxmingsi.com

$8.97\leqslant x\leqslant 9.03$	特等品
$8.95\leqslant x\leqslant 9.05$	优等品
$8.90\leqslant x\leqslant 9.10$	合格品
$x<8.90$ 或 $x>9.10$	非合格品

注：在统计优等品个数时，将特等品计算在内；在统计合格品个数时，将优等品（含特等品）计算在内.

（1）已知此次抽检的合格率为80%，请判断编号为⑮的产品是否为合格品，并说明理由.

（2）已知此次抽检出的优等品尺寸的中位数为$9cm$.

(i) 求a的值；

(ii) 将这些优等品分成两组，一组尺寸大于$9cm$，另一组尺寸不大于$9cm$，从这两组中各随机抽取1件进行复检，求抽到的2件产品都是特等品的概率.

【考点】$W4$：中位数；$X6$：列表法与树状图法；$V7$：频数（率）分布表

【专题】543：概率及其应用

【分析】（1）由$15\times 80\%=12$，不合格的有$15-12=3$个，给出的数据只有①②两个不合格可得答案；

（2）(i) 由$\dfrac{8.98+a}{2}=9$可得答案；(ii) 由特等品为⑦⑧⑨⑩，画树状图列出所有等可能结果，再根据概率公式求解可得.

【解答】解：（1）不合格.

因为$15\times 80\%=12$，不合格的有$15-12=3$个，给出的数据只有①②两个不合格；

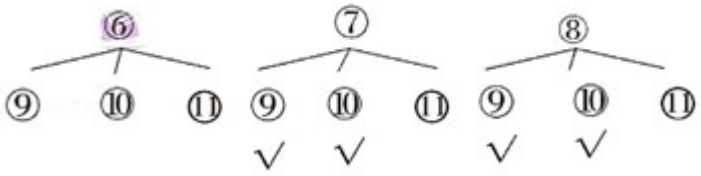
（2）(i) 优等品有⑥~⑪，中位数在⑧8.98，⑨a之间，

$\therefore \dfrac{8.98+a}{2}=9$，

解得$a=9.02$

(ii) 大于$9cm$的有⑨⑩⑪，小于$9cm$的有⑥⑦⑧，其中特等品为⑦⑧⑨⑩

画树状图为：



共有九种等可能的情况，其中抽到两种产品都是特等品的情况有4种.

明思e学网 www.jxmingsi.com

∴抽到两种产品都是特等品的概率 $P=\frac{4}{9}$.

【点评】本题考查的是利用树状图求概率．用到的知识点为：概率＝所求情况数与总情况数之比.

七、（本题满分 12 分）

22．（12 分）一次函数 $y=kx+4$ 与二次函数 $y=ax^2+c$ 的图象的一个交点坐标为 $(1,2)$，另一个交点是该二次函数图象的顶点

（1）求 k，a，c 的值；

（2）过点 $A(0，m)(0<m<4)$ 且垂直于 y 轴的直线与二次函数 $y=ax^2+c$ 的图象相交于 B，C 两点，点 O 为坐标原点，记 $W=OA^2+BC^2$，求 W 关于 m 的函数解析式，并求 W 的最小值.

【考点】$F8$：一次函数图象上点的坐标特征；$H5$：二次函数图象上点的坐标特征；$F5$：一次函数的性质；$H3$：二次函数的性质

【专题】35：转化思想；41：待定系数法；535：二次函数图象及其性质

【分析】（1）由交点为 $(1,2)$，代入 $y=kx+4$，可求得 k，由 $y=ax^2+c$ 可知，二次函数的顶点在 y 轴上，即 $x=0$，则可求得顶点的坐标，从而可求 c 值，最后可求 a 的值

（2）由（1）得二次函数解析式为 $y=-2x^2+4$，令 $y=m$，得 $2x^2+m-4=0$，可求 x 的值，再利用根与系数的关系式，即可求解.

【解答】解：（1）由题意得，$k+4=-2$，解得 $k=-2$，

又∵二次函数顶点为 $(0,4)$，

∴$c=4$

把 $(1,2)$ 带入二次函数表达式得 $a+c=2$，解得 $a=-2$

（2）由（1）得二次函数解析式为 $y=-2x^2+4$，令 $y=m$，得 $2x^2+m-4=0$

∴ $x=\pm\sqrt{\frac{4-m}{2}}$，设 B，C 两点的坐标分别为 $(x_1，m)(x_2，m)$，则 $|x_1|+|x_2|=2\sqrt{\frac{4-m}{2}}$，

∴ $W=OA^2+BC^2=m^2+4\times\frac{4-m}{2}=m^2-2m+8=(m-1)^2+7$

明思e学网 www.jxmingsi.com

∴当$m=1$时，W取得最小值7

【点评】此题主要考查二次函数的性质及一次函数与二次函数图象的交点问题，此类问题，通常转化为一元二次方程，再利用根的判别式，根与系数的关系进行解答即可.

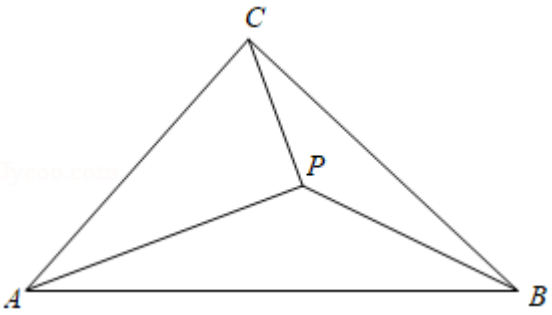
八、（本题满分14分）

23．（14分）如图，RtΔABC中，$\angle ACB=90°$，$AC=BC$，P为ΔABC内部一点，且$\angle APB=\angle BPC=135°$.

（1）求证：$\Delta PAB\backsim\Delta PBC$；

（2）求证：$PA=2PC$；

（3）若点P到三角形的边AB，BC，CA的距离分别为h_1，h_2，h_3，求证$h_1^2=h_2h_3$.



【考点】KW：等腰直角三角形；$S9$：相似三角形的判定与性质

【专题】554：等腰三角形与直角三角形；$55D$：图形的相似

【分析】（1）利用等式的性质判断出$\angle PBC=\angle PAB$，即可得出结论；

（2）由（1）的结论得出$\frac{PA}{PB}=\frac{PB}{PC}=\frac{AB}{BC}$，进而得出$\frac{AB}{BC}=\sqrt{2}$，即可得出结论；

（3）先判断出RtΔAEP∽RtΔCDP，得出$\frac{PE}{DP}=\frac{AP}{PC}=2$，即$h_3=2h_2$，再由$\Delta PAB\backsim\Delta PBC$，判断出$h_1=\sqrt{2}h_2$，即可得出结论.

【解答】解：（1）∵$\angle ACB=90°$，$AB=BC$，

∴$\angle ABC=45°=\angle PBA+\angle PBC$

又$\angle APB=135°$，

∴$\angle PAB+\angle PBA=45°$

∴$\angle PBC=\angle PAB$

又∵$\angle APB=\angle BPC=135°$，

∴$\Delta PAB\backsim\Delta PBC$

明思e学网 www.jxmingsi.com

（2）$\because \Delta PAB\backsim\Delta PBC$

$\therefore \frac{PA}{PB}=\frac{PB}{PC}=\frac{AB}{BC}$

在RtΔABC中，$AB=AC$，

$\therefore \frac{AB}{BC}=\sqrt{2}$

$\therefore PB=\sqrt{2}PC, PA=\sqrt{2}PB$

$\therefore PA=2PC$

（3）如图，过点P作$PD\perp BC$，$PE\perp AC$交BC、AC于点D，E，

$\therefore PF=h_1$，$PD=h_2$，$PE=h_3$，

$\because \angle CPB+\angle APB=135°+135°=270°$

$\therefore \angle APC=90°$，

$\therefore \angle EAP+\angle ACP=90°$，

又$\because \angle ACB=\angle ACP+\angle PCD=90°$

$\therefore \angle EAP=\angle PCD$，

$\therefore$ RtΔAEP$\backsim$RtΔCDP，

$\therefore \frac{PE}{DP}=\frac{AP}{PC}=2$，即$\frac{h_3}{h_2}=2$，

$\therefore h_3=2h_2$

$\because \Delta PAB\backsim\Delta PBC$，

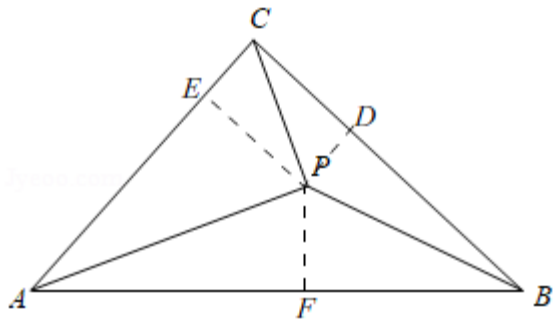
$\therefore \frac{h_1}{h_2}=\frac{AB}{BC}=\sqrt{2}$，

$\therefore h_1=\sqrt{2}h_2$

$\therefore h_1^2=2h_2^2=2h_2\square h_2=h_2h_3$.

即：$h_1^2=h_2\square h_3$.

明思e学网 www.jxmingsi.com



【点评】此题主要考查了相似三角形的判定和性质，等腰直角三角形的性质，判断出 $\angle EAP=\angle PCD$ 是解本题的关键.

明思e学网 www.jxmingsi.com

考点卡片

1．有理数大小比较

（1）有理数的大小比较

比较有理数的大小可以利用数轴，他们从右到左的顺序，即从大到小的顺序（在数轴上表示的两个有理数，右边的数总比左边的数大）；也可以利用数的性质比较异号两数及 0 的大小，利用绝对值比较两个负数的大小．

（2）有理数大小比较的法则：

① 正数都大于 0；

② 负数都小于 0；

③ 正数大于一切负数；

④ 两个负数，绝对值大的其值反而小．

【规律方法】有理数大小比较的三种方法

1．法则比较：正数都大于 0，负数都小于 0，正数大于一切负数．两个负数比较大小，绝对值大的反而小．

2．数轴比较：在数轴上右边的点表示的数大于左边的点表示的数．

3．作差比较：

若 $a-b>0$，则 $a>b$；

若 $a-b<0$，则 $a<b$；

若 $a-b=0$，则 $a=b$．

2．有理数的混合运算

（1）有理数混合运算顺序：先算乘方，再算乘除，最后算加减；同级运算，应按从左到右的顺序进行计算；如果有括号，要先做括号内的运算．

（2）进行有理数的混合运算时，注意各个运算律的运用，使运算过程得到简化．

【规律方法】有理数混合运算的四种运算技巧

1．转化法：一是将除法转化为乘法，二是将乘方转化为乘法，三是在乘除混合运算中，通常将小数转化为分数进行约分计算．

2．凑整法：在加减混合运算中，通常将和为零的两个数，分母相同的两个数，和为整数的两个数，乘积为整数的两个数分别结合为一组求解．

3．分拆法：先将带分数分拆成一个整数与一个真分数的和的形式，然后进行计算．

明思e学网 www.jxmingsi.com

4．巧用运算律：在计算中巧妙运用加法运算律或乘法运算律往往使计算更简便.

3．科学记数法—表示较大的数

（1）科学记数法：把一个大于10的数记成$a\times10^n$的形式，其中a是整数数位只有一位的数，n是正整数，这种记数法叫做科学记数法．【科学记数法形式：$a\times10^n$，其中$1\leqslant a<10$，n为正整数．】

（2）规律方法总结：

①科学记数法中a的要求和10的指数n的表示规律为关键，由于10的指数比原来的整数位数少1；按此规律，先数一下原数的整数位数，即可求出10的指数n.

②记数法要求是大于10的数可用科学记数法表示，实质上绝对值大于10的负数同样可用此法表示，只是前面多一个负号.

4．规律型：数字的变化类

探究题是近几年中考命题的亮点，尤其是与数列有关的命题更是层出不穷，形式多样，它要求在已有知识的基础上去探究，观察思考发现规律.

（1）探寻数列规律：认真观察、仔细思考，善用联想是解决这类问题的方法.

（2）利用方程解决问题．当问题中有多个未知数时，可先设出其中一个为x，再利用它们之间的关系，设出其他未知数，然后列方程.

5．同底数幂的乘法

（1）同底数幂的乘法法则：同底数幂相乘，底数不变，指数相加.

$a^m\cdot a^n=a^{m+n}$（m，n是正整数）

（2）推广：$a^m\cdot a^n\cdot a^p=a^{m+n+p}$（$m$，$n$，$p$都是正整数）

在应用同底数幂的乘法法则时，应注意：①底数必须相同，如2^3与2^5，（a^2b^2）3与（a^2b^2）4，（$x-y$）^{2}与（$x-y$）^{3}等；②a可以是单项式，也可以是多项式；③按照运算性质，只有相乘时才是底数不变，指数相加.

（3）概括整合：同底数幂的乘法，是学习整式乘除运算的基础，是学好整式运算的关键.在运用时要抓住“同底数”这一关键点，同时注意，有的底数可能并不相同，这时可以适当变形为同底数幂.

6．因式分解的应用

1、利用因式分解解决求值问题.

2、利用因式分解解决证明问题.

3、利用因式分解简化计算问题.

明思e学网 www.jxmingsi.com

【规律方法】因式分解在求代数式值中的应用

1．因式分解是研究代数式的基础，通过因式分解将多项式合理变形，是求代数式值的常用解题方法，具体做法是：根据题目的特点，先通过因式分解将式子变形，然后再进行整体代入．

2．用因式分解的方法将式子变形时，根据已知条件，变形的可以是整个代数式，也可以是其中的一部分．

7．二次根式的乘除法

（1）积的算术平方根性质：•（$a\geqslant 0$，$b\geqslant 0$）

（2）二次根式的乘法法则：•（$a\geqslant 0$，$b\geqslant 0$）

（3）商的算术平方根的性质：（$a\geqslant 0$，$b>0$）

（4）二次根式的除法法则：（$a\geqslant 0$，$b>0$）

规律方法总结：

在使用性质•（$a\geqslant 0$，$b\geqslant 0$）时一定要注意 $a\geqslant 0$，$b\geqslant 0$ 的条件限制，如果 $a<0$，$b<0$，使用该性质会使二次根式无意义，如（）×（）≠﹣4×﹣9；同样的在使用二次根式的乘法法则，商的算术平方根和二次根式的除法运算也是如此．

8．一元一次方程的应用

（一）一元一次方程解应用题的类型有：

（1）探索规律型问题；

（2）数字问题；

（3）销售问题（利润＝售价﹣进价，利润率 100%）；（ 4）工程问题（①工作量＝人均效率×人数×时间；②如果一件工作分几个阶段完成，那么各阶段的工作量的和＝工作总量）；

（5）行程问题（路程＝速度×时间）；

（6）等值变换问题；

（7）和，差，倍，分问题；

（8）分配问题；

（9）比赛积分问题；

（10）水流航行问题（顺水速度＝静水速度+水流速度；逆水速度＝静水速度﹣水流速度）．

（二）利用方程解决实际问题的基本思路如下：首先审题找出题中的未知量和所有的已知

明思e学网 www.jxmingsi.com

量，直接设要求的未知量或间接设一关键的未知量为x，然后用含x的式子表示相关的量，找出之间的相等关系列方程、求解、作答，即设、列、解、答.

列一元一次方程解应用题的五个步骤

1．审：仔细审题，确定已知量和未知量，找出它们之间的等量关系.

2．设：设未知数（x），根据实际情况，可设直接未知数（问什么设什么），也可设间接未知数.

3．列：根据等量关系列出方程.

4．解：解方程，求得未知数的值.

5．答：检验未知数的值是否正确，是否符合题意，完整地写出答句.

9．解一元二次方程-直接开平方法

形如$x^2=p$或$(nx+m)^2=p$（$p\geqslant 0$）的一元二次方程可采用直接开平方的方法解一元二次方程.

如果方程化成$x^2=p$的形式，那么可得$x=\pm$；

如果方程能化成$(nx+m)^2=p$（$p\geqslant 0$）的形式，那么$nx+m=\pm$.

注意：①等号左边是一个数的平方的形式而等号右边是一个非负数.

② 降次的实质是由一个二次方程转化为两个一元一次方程.

③ 方法是根据平方根的意义开平方.

10．不等式的性质

（1）不等式的基本性质

① 不等式的两边同时加上（或减去）同一个数或同一个含有字母的式子，不等号的方向不变，即：

若$a>b$，那么$a\pm m>b\pm m$；

② 不等式的两边同时乘以（或除以）同一个正数，不等号的方向不变，即：

若$a>b$，且$m>0$，那么$am>bm$或；

③ 不等式的两边同时乘以（或除以）同一个负数，不等号的方向改变，即：

若$a>b$，且$m<0$，那么$am<bm$或；

（2）不等式的变形：①两边都加、减同一个数，具体体现为“移项”，此时不等号方向不变，但移项要变号；②两边都乘、除同一个数，要注意只有乘、除负数时，不等号方向才改变.

【规律方法】

1．应用不等式的性质应注意的问题：在不等式的两边都乘以（或除以）同一个负数时，一

明思e学网 www.jxmingsi.com

定要改变不等号的方向；当不等式的两边要乘以（或除以）含有字母的数时，一定要对字母是否大于0进行分类讨论.

2．不等式的传递性：若$a>b$，$b>c$，则$a>c$.

11．一次函数的性质

一次函数的性质：

$k>0$，y随x的增大而增大，函数从左到右上升；$k<0$，y随x的增大而减小，函数从左到右下降.

由于$y=kx+b$与y轴交于（0，b），当 $b>0$时，（0，b）在y轴的正半轴上，直线与y轴交于正半轴；当$b<0$时，（0，b）在y轴的负半轴，直线与y轴交于负半轴.

12．一次函数图象与系数的关系

由于$y=kx+b$与y轴交于（0，b），当 $b>0$时，（0，b）在y轴的正半轴上，直线与y轴交于正半轴；当$b<0$时，（0，b）在y轴的负半轴，直线与y轴交于负半轴.

①$k>0$，$b>0\Leftrightarrow y=kx+b$的图象在一、二、三象限；

②$k>0$，$b<0\Leftrightarrow y=kx+b$的图象在一、三、四象限；

③$k<0$，$b>0\Leftrightarrow y=kx+b$的图象在一、二、四象限；

④$k<0$，$b<0\Leftrightarrow y=kx+b$的图象在二、三、四象限.

13．一次函数图象上点的坐标特征

一次函数$y=kx+b$，（ $k\neq0$，且k，b为常数）的图象是一条直线．它与x轴的交点坐标是（，0）；与 y轴的交点坐标是（0，b）.

直线上任意一点的坐标都满足函数关系式$y=kx+b$.

14．一次函数图象与几何变换

直线$y=kx+b$，（ $k\neq0$，且k，b为常数）

①关于x轴对称，就是x不变，y变成$-y$：$-y=kx+b$，即$y=-kx-b$；

（关于X轴对称，横坐标不变，纵坐标是原来的相反数）

②关于y轴对称，就是y不变，x变成$-x$：$y=k(-x)+b$，即$y=-kx+b$；

（关于y轴对称，纵坐标不变，横坐标是原来的相反数）

③关于原点对称，就是x和y都变成相反数：$-y=k(-x)+b$，即$y=kx-b$.

（关于原点轴对称，横、纵坐标都变为原来的相反数）

15．反比例函数图象上点的坐标特征

反比例函数$y=k/x$（k为常数，$k\neq0$）的图象是双曲线，

①图象上的点（x，y）的横纵坐标的积是定值k，即$xy=k$；

明思e学网 www.jxmingsi.com

② 双曲线是关于原点对称的，两个分支上的点也是关于原点对称；

③ 在$y=k/x$图象中任取一点，过这一个点向x轴和y轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值$|k|$.

16．二次函数的性质

二次函数$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的顶点坐标是（，），对称轴直线x，二次函数$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的图象具有如下性质：

① 当$a>0$时，抛物线$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的开口向上，x时，y随x的增大而减小；x时，y随x的增大而增大；x时，y取得最小值，即顶点是抛物线的最低点.

② 当$a<0$时，抛物线$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的开口向下，x时，y随x的增大而增大；x时，y随x的增大而减小；x时，y取得最大值，即顶点是抛物线的最高点.

③ 抛物线$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的图象可由抛物线$y=ax^2$的图象向右或向左平移||个单位，再向上或向下平移||个单位得到的.

17．二次函数图象与系数的关系

二次函数$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）

① 二次项系数a决定抛物线的开口方向和大小.

当$a>0$时，抛物线向上开口；当$a<0$时，抛物线向下开口；$|a|$还可以决定开口大小，$|a|$越大开口就越小.

② 一次项系数b和二次项系数a共同决定对称轴的位置.

当a与b同号时（即$ab>0$），对称轴在 y轴左； 当a与b异号时（即$ab<0$），对称轴在y轴右.（简称：左同右异）

③. 常数项c决定抛物线与y轴交点. 抛物线与y轴交于（0，c）.

④ 抛物线与x轴交点个数.

$\triangle=b^2-4ac>0$时，抛物线与x轴有2个交点；$\triangle=b^2-4ac=0$时，抛物线与x轴有1个交点；$\triangle=b^2-4ac<0$时，抛物线与x轴没有交点.

18．二次函数图象上点的坐标特征

二次函数$y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）的图象是抛物线，顶点坐标是（，）.

① 抛物线是关于对称轴x成轴对称，所以抛物线上的点关于对称轴对称，且都满足函数函数关系式．顶点是抛物线的最高点或最低点.

② 抛物线与y轴交点的纵坐标是函数解析中的c值.

③ 抛物线与x轴的两个交点关于对称轴对称，设两个交点分别是（x_1，0），（ x_2，0），

明思e学网 www.jxmingsi.com

则其对称轴为x.

19．全等三角形的判定与性质

（1）全等三角形的判定是结合全等三角形的性质证明线段和角相等的重要工具．在判定三角形全等时，关键是选择恰当的判定条件．

（2）在应用全等三角形的判定时，要注意三角形间的公共边和公共角，必要时添加适当辅助线构造三角形．

20．等腰直角三角形

（1）两条直角边相等的直角三角形叫做等腰直角三角形．

（2）等腰直角三角形是一种特殊的三角形，具有所有三角形的性质，还具备等腰三角形和直角三角形的所有性质．即：两个锐角都是45°，斜边上中线、角平分线、斜边上的高，三线合一，等腰直角三角形斜边上的高为外接圆的半径R，而高又为内切圆的直径（因为等腰直角三角形的两个小角均为45°，高又垂直于斜边，所以两个小三角形均为等腰直角三角形，则两腰相等）；

（3）若设等腰直角三角形内切圆的半径$r=1$，则外接圆的半径$R1$，所以r：$R=1$：1．

21．平行四边形的性质

（1）平行四边形的概念：有两组对边分别平行的四边形叫做平行四边形．

（2）平行四边形的性质：

①边：平行四边形的对边相等．

②角：平行四边形的对角相等．

③对角线：平行四边形的对角线互相平分．

（3）平行线间的距离处处相等．

（4）平行四边形的面积：

①平行四边形的面积等于它的底和这个底上的高的积．

②同底（等底）同高（等高）的平行四边形面积相等．

22．菱形的判定

①菱形定义：一组邻边相等的平行四边形是菱形（平行四边形+一组邻边相等＝菱形）；

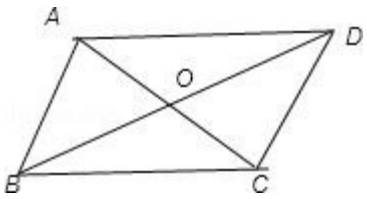
②四条边都相等的四边形是菱形．

几何语言：$\because AB=BC=CD=DA$∴四边形$ABCD$是菱形；

③对角线互相垂直的平行四边形是菱形（或“对角线互相垂直平分的四边形是菱形”）．

几何语言：$\because AC\perp BD$，四边形$ABCD$是平行四边形∴平行四边形$ABCD$是菱形

明思e学网 www.jxmingsi.com



23．正方形的性质

（1）正方形的定义：有一组邻边相等并且有一个角是直角的平行四边形叫做正方形．

（2）正方形的性质

① 正方形的四条边都相等，四个角都是直角；

② 正方形的两条对角线相等，互相垂直平分，并且每条对角线平分一组对角；

③ 正方形具有四边形、平行四边形、矩形、菱形的一切性质．

④ 两条对角线将正方形分成四个全等的等腰直角三角形，同时，正方形又是轴对称图形，有四条对称轴．

24．垂径定理

（1）垂径定理

垂直于弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧．

（2）垂径定理的推论

推论 1：平分弦（不是直径）的直径垂直于弦，并且平分弦所对的两条弧．

推论 2：弦的垂直平分线经过圆心，并且平分弦所对的两条弧．

推论 3：平分弦所对一条弧的直径，垂直平分弦，并且平分弦所对的另一条弧．

25．圆周角定理

（1）圆周角的定义：顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角．

注意：圆周角必须满足两个条件：①顶点在圆上．②角的两条边都与圆相交，二者缺一不可．

（2）圆周角定理：在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半．

推论：半圆（或直径）所对的圆周角是直角，90°的圆周角所对的弦是直径．

（3）在解圆的有关问题时，常常需要添加辅助线，构成直径所对的圆周角，这种基本技能技巧一定要掌握．

（4）注意：①圆周角和圆心角的转化可通过作圆的半径构造等腰三角形．利用等腰三角形的顶点和底角的关系进行转化．②圆周角和圆周角的转化可利用其“桥梁”－－－圆心角转化．③定理成立的条件是“同一条弧所对的”两种角，在运用定理时不要忽略了这个

明思e学网 www.jxmingsi.com

条件，把不同弧所对的圆周角与圆心角错当成同一条弧所对的圆周角和圆心角.

26．三角形的外接圆与外心

（1）外接圆：经过三角形的三个顶点的圆，叫做三角形的外接圆.

（2）外心：三角形外接圆的圆心是三角形三条边垂直平分线的交点，叫做三角形的外心.

（3）概念说明：

①“接”是说明三角形的顶点在圆上，或者经过三角形的三个顶点.

②锐角三角形的外心在三角形的内部；直角三角形的外心为直角三角形斜边的中点；钝角三角形的外心在三角形的外部.

③找一个三角形的外心，就是找一个三角形的三条边的垂直平分线的交点，三角形的外接圆只有一个，而一个圆的内接三角形却有无数个.

27．命题与定理

1、判断一件事情的语句，叫做命题．许多命题都是由题设和结论两部分组成，题设是已知事项，结论是由已知事项推出的事项，一个命题可以写成“如果…那么…”形式.

2、有些命题的正确性是用推理证实的，这样的真命题叫做定理.

3、定理是真命题，但真命题不一定是定理.

4、命题写成“如果…，那么…”的形式，这时，“如果”后面接的部分是题设，“那么”后面解的部分是结论.

5、命题的“真”“假”是就命题的内容而言．任何一个命题非真即假．要说明一个命题的正确性，一般需要推理、论证，而判断一个命题是假命题，只需举出一个反例即可.

28．关于x轴、y轴对称的点的坐标

（1）关于x轴的对称点的坐标特点：

横坐标不变，纵坐标互为相反数.

即点P（x，y）关于x轴的对称点P'的坐标是（x，$-y$）.

（2）关于y轴的对称点的坐标特点：

横坐标互为相反数，纵坐标不变.

即点P（x，y）关于y轴的对称点P'的坐标是（$-x$，y）.

29．作图-平移变换

（1）确定平移后图形的基本要素有两个：平移方向、平移距离.

（2）作图时要先找到图形的关键点，分别把这几个关键点按照平移的方向和距离确定对应点后，再顺次连接对应点即可得到平移后的图形.

30．相似三角形的判定与性质

明思e学网 www.jxmingsi.com

（1）相似三角形相似多边形的特殊情形，它沿袭相似多边形的定义，从对应边的比相等和对应角相等两方面下定义；反过来，两个三角形相似也有对应角相等，对应边的比相等.

（2）三角形相似的判定一直是中考考查的热点之一，在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形；或依据基本图形对图形进行分解、组合；或作辅助线构造相似三角形，判定三角形相似的方法有事可单独使用，有时需要综合运用无论是单独使用还是综合运用，都要具备应有的条件方可.

31．解直角三角形的应用

（1）通过解直角三角形能解决实际问题中的很多有关测量问.

如：测不易直接测量的物体的高度、测河宽等，关键在于构造出直角三角形，通过测量角的度数和测量边的长度，计算出所要求的物体的高度或长度.

（2）解直角三角形的一般过程是：

①将实际问题抽象为数学问题（画出平面图形，构造出直角三角形转化为解直角三角形问题）.

②根据题目已知特点选用适当锐角三角函数或边角关系去解直角三角形，得到数学问题的答案，再转化得到实际问题的答案.

32．简单组合体的三视图

（1）画简单组合体的三视图要循序渐进，通过仔细观察和想象，再画它的三视图.

（2）视图中每一个闭合的线框都表示物体上的一个平面，而相连的两个闭合线框常不在一个平面上.

（3）画物体的三视图的口诀为：

主、俯：长对正；

主、左：高平齐；

俯、左：宽相等.

33．频数（率）分布表

1、在统计数据时，经常把数据按照不同的范围分成几个组，分成的组的个数称为组数，每一组两个端点的差称为组距，称这样画出的统计图表为频数分布表.

2、列频率分布表的步骤：

（1）计算极差，即计算最大值与最小值的差.

（2）决定组距与组数（组数与样本容量有关，一般来说样本容量越大，分组就越多，

明思e学网 www.jxmingsi.com

样本容量不超过100时，按数据的多少，常分成5～12组）.

（3）将数据分组.

（4）列频率分布表.

34．条形统计图

（1）定义：条形统计图是用线段长度表示数据，根据数量的多少画成长短不同的矩形直条，然后按顺序把这些直条排列起来.

（2）特点：从条形图可以很容易看出数据的大小，便于比较.

（3）制作条形图的一般步骤：

① 根据图纸的大小，画出两条互相垂直的射线.

② 在水平射线上，适当分配条形的位置，确定直条的宽度和间隔.

③ 在与水平射线垂直的射线上，根据数据大小的具体情况，确定单位长度表示多少.

④ 按照数据大小，画出长短不同的直条，并注明数量.

35．中位数

（1）中位数：

将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数.

如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数.

（2）中位数代表了这组数据值大小的“中点”，不易受极端值影响，但不能充分利用所有数据的信息.

（3）中位数仅与数据的排列位置有关，某些数据的移动对中位数没有影响，中位数可能出现在所给数据中也可能不在所给的数据中出现，当一组数据中的个别数据变动较大时，可用中位数描述其趋势.

36．众数

（1）一组数据中出现次数最多的数据叫做众数.

（2）求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据.

（3）众数不易受数据中极端值的影响．众数也是数据的一种代表数，反映了一组数据的集中程度，众数可作为描述一组数据集中趋势的量．.

37．列表法与树状图法

（1）当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时，我们常用列表的方式，列出所有可能的结果，再求出概率.

明思e学网 www.jxmingsi.com

（2）列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，求出概率.

（3）列举法（树形图法）求概率的关键在于列举出所有可能的结果，列表法是一种，但当一个事件涉及三个或更多元素时，为不重不漏地列出所有可能的结果，通常采用树形图.

（4）树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合，依次列出，象树的枝丫形式，最末端的枝丫个数就是总的可能的结果 n.

（5）当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举.

明思e学网
www.jxmingsi.com