北京二中教育集团2021-2022学年九年级下学期期中数学试卷

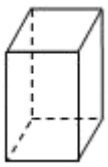
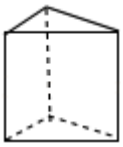
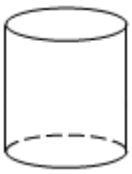
学校:_____姓名：_____班级：_____考号：_____

一、单选题

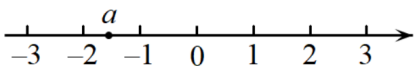
1．国家卫健委表示，重点人群新冠病毒疫苗接种工作顺利推进，截至2021年2月9日24时，全国累计报告接种4052万剂次．将数字4052万用科学记数法表示为（　　）

A．0.4052×10^4　　B．4.052×10^3　　C．4.052×10^6　　D．4.052×10^7

2．下列几何体的三视图中没有矩形的是（　　）

A. 　B. 　C. 　D. 

3．有理数a在数轴上的对应点的位置如图所示，如果有理数b满足$a<b<-a$，那么b的值可以是（　）



A．2　　B．3　　C．–1　　D．–2

4．不透明袋子中装有红、绿小球各一个，除颜色外无其他差别，随机摸出一个小球后，放回并摇匀，再随机摸出一个，两次都摸到红球的概率为（　　）

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

5．五边形的外角和等于（）

A．180°　　B．360°　　C．540°　　D．720°

6．小明用计算器求了一些正数的平方，记录如表．

x	15	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16
x^2	225	228.01	231.04	234.09	237.16	240.25	243.36	246.49	249.64	252.81	256

下面有四个推断中，正确的是(　)A．$\sqrt{2.2801}=1.51$

B．一定有4个整数的算术平方根在15.5～15.6之间

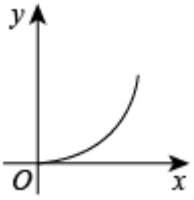
C．对于小于15的两个正数，若它们的差等于0.1，则它们的平方的差大于3.01

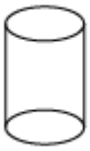
D．若一个正方形的边长是15.4，那么这个正方形的面积是234.09

7．定义运算“※”：$a※b=\begin{cases}\dfrac{a}{a-b},a>b\\ \dfrac{b}{b-a},a<b\end{cases}$，若$5※x=2$，则$x$的值为(　　)

A．$\dfrac{5}{2}$　　B．$\dfrac{15}{2}$　　C．10　　D．$\dfrac{5}{2}$或10

8．向一个容器中注水，注满为止．若注水量$y\left(\text{cm}^3\right)$与容器中水的高度$x(\text{cm})$之间关系的图像大致如图，则这个容器是下列四个图中的(　　)



A．　B．　C．　D．

二、填空题

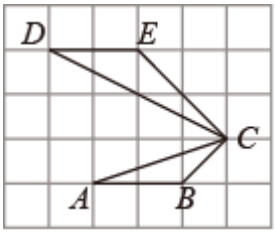
9．要使分式$\dfrac{5}{x-1}$有意义，则x的取值范围为_____.

10．因式分解：$3xy^3-27x^3y=$_____.

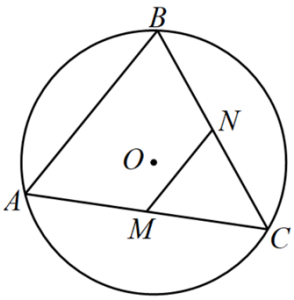
11．为了践行“绿色低碳出行，减少雾霾”的使命，小红上班的交通方式由驾车改为骑自行车，小红家距单位的路程是20千米，在相同的路线上，小红驾车的速度是骑自行车速度的4倍，小红每天骑自行车上班比驾车上班要早出发45分钟，才能按原时间到达单位．设小红骑自行车的速度为每小时x千米，依题意，可列方程为_____

12．如果m+n＝1，那么代数式（$\dfrac{2m+n}{m^2-mn}+\dfrac{1}{m}$）•（$m^2-n^2$）的值为_____.

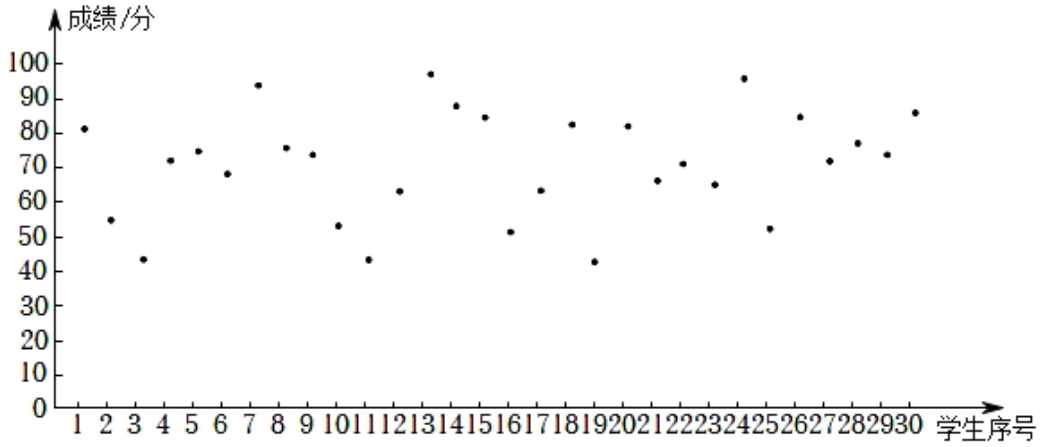
13．如图$\triangle ABC$和$\triangle CDE$的顶点都是网格线交点，那么$\angle BAC+\angle CDE=$_____.



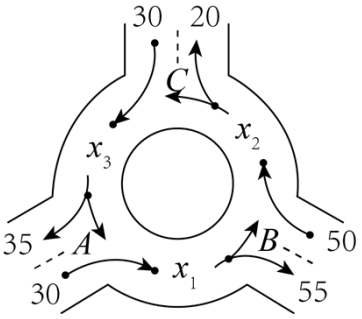
14．如图，AC是$\odot O$的弦，$AC=6$，点B是$\odot O$上的一个动点，且$\angle ABC=60°$，若点M、N分别是AC、BC的中点，则MN的最大值是_____.



15．第24届冬季奥林匹克运动会，又称2022年北京冬奥会，将于2022年2月4日至2月20日，在北京市和张家口市同时举行．为了调查同学们对冬奥知识的了解情况，小冬从初中三个年级各随机抽取10人，进行了相关测试，获得了他们的成绩(单位：分)，序号为1～10的学生是七年级的，他们的成绩的方差记为s_1^2；序号为11～20的学生是八年级的，他们的成绩的方差记为s_2^2，序号为21～30的学生是九年级的，他们的成绩的方差记为s_3^2，直接写出，s_1^2，s_2^2，s_3^2的大小关系_____.



16．如图为某三岔路口交通环岛的简化模型．在某高峰时段，单位时间进出路口A，B，C的机动车辆数如图所示，图中x_1，x_2，x_3分别表示该时段单位时间通过路段$\overset{\frown}{AB}$，$\overset{\frown}{BC}$，$\overset{\frown}{AC}$的机动车辆数(假设：单位时间内，在上述路段中，同一路段上驶入与驶出的车辆数相等)，则x_1，x_2，x_3的大小关系是_____.(用“>”、“<”或“=”连接)



三、解答题

17．计算：$\left|-\sqrt{3}\right|+2\cos 60°-(\pi-2020)^{0}+\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$．

18．解不等式组：$\begin{cases}4x+8\geq 6x+3\\ x-\frac{x+1}{4}>-1\end{cases}$，并写出它的所有非负整数解．

19．已知：如图1，已知线段a和线段b.求作：等腰$\triangle ABC$，使得$AC=BC$，$AB=a$，$CD\perp AB$于D，$CD=b$．



图1

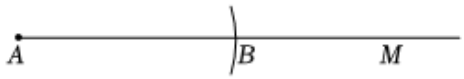


图2

(1)如图2，首先作射线AM，在AM上截取$AB=a$；接下来，请使用直尺和圆规，在图2中作出AB的垂直平分线EF，使EF交AB于点D，再作出满足条件的一个等腰$\triangle ABC$，使得点C在线段AB上方(保留作图痕迹)；

(2)完成下面的证明．

$\because AB$与EF交于点D，

$\therefore EF\perp AB$，$AD=$_____．

$\because$点C在EF上，

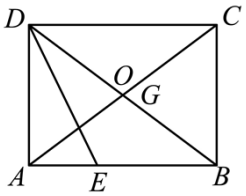
$\therefore BC=AC$(填写理由：_____)

20．已知关于x的一元二次方程$x^{2}+2x+2m-4=0$有两个实数根

(1)求m的取值范围；

(2)若m为正整数，且该方程的根都是整数，求m的值．

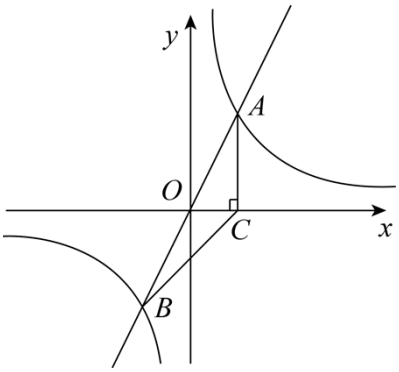
21．如图，在$\square ABCD$中，AC，BD交于点O，且$AO=BO$．



(1)求证：四边形$ABCD$是矩形；

(2)$\angle ADB$的角平分线DE交AB于点E，当$AD=6$，$\tan\angle CAB=\frac{3}{4}$时，求$AE$的长．

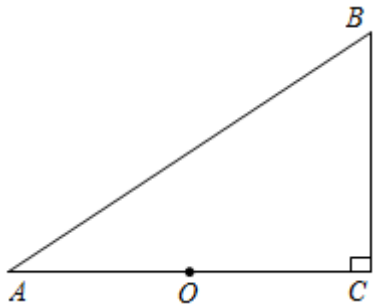
22．如图，在平面直角坐标系xOy中，正比例函数$y=2x$与反比例函数$y=\frac{k}{x}$的图象交于A，B两点，A点的横坐标为2，$AC\perp x$轴于点C，连接BC



（1）求反比例函数的解析式；

（2）若点 P 是反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 图象上的一点，且满足 $\triangle OPC$ 与 $\triangle ABC$ 的面积相等，请直接写出点 P 的坐标.

23．如图，在 $\mathrm{Rt}\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°$，点 O 为 AC 中点，以 AC 为直径作 $\odot O$ 交 AB 于点 D，线段 BC 上有一点 P.



(1)当点 P 在什么位置时，直线 DP 与 $\odot O$ 有且只有一个公共点，请补全图形并说明理由.

(2)在（1）的条件下，当 $BP=\frac{\sqrt{5}}{2}$，$AD=4$ 时，求 $\odot O$ 半径.

24．如图1，在菱形 $ABCD$ 中，$AB=1\mathrm{cm}$. 设 $\angle DAB=x°(0<x<180)$，$y=|AC-BD|$，小宁根据学习函数的经验，对变量 y 与 x 之间的关系进行了如下探究.

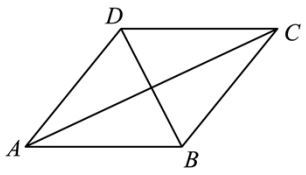


图1

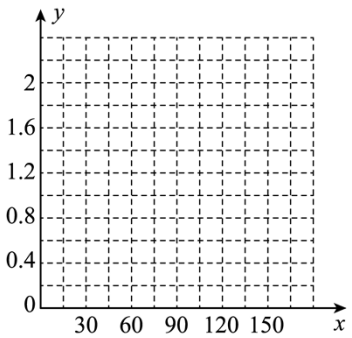


图2

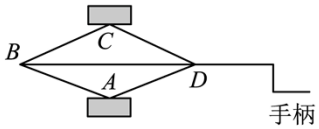


图3

(1)【探究】列表：通过观察补全如表(精确到0.01)

x/	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165

y/cm	1.72	_____	1.08	_____	0.37	0	_____	0.73	1.08	1.41	1.72

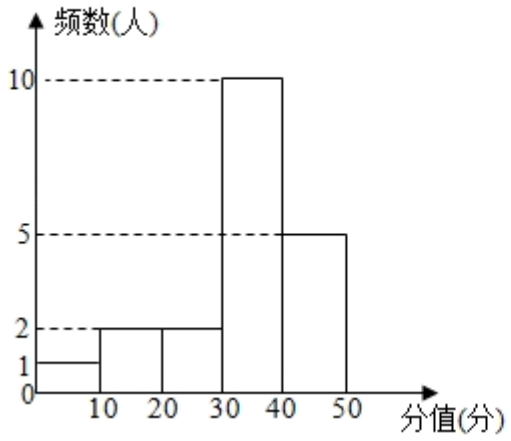
描点、连线：在图2中描出表中各组数值所对应的点(x,y)，并画出y关于x的函数图象；

(2)【发现】结合画出的函数图象，写出该函数的一条性质：_____；

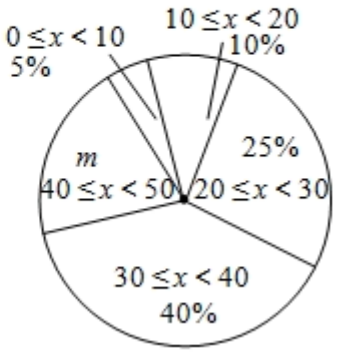
(3)【应用】有一种“千斤顶”，它是由4根长为30cm的连杆组成的菱形$ABCD$，当手柄顺时针旋转时，B、D两点的距离变小(如图3).在这个过程中，当$|AC-BD|=33$cm时，$\angle BAD$的度数约为_____(精确到1°).

25．某校初三年级有400名学生，为了解学生对代数和几何两部分知识的掌握情况，数学教师对九年级全体学生进行了一次摸底测试，代数和几何满分各50分．现随机抽取20名学生的成绩（成绩均为整数）进行收集、整理、描述和分析，下面给出了部分信息：

a.代数测试成绩频数分布直方图



b.几何测试成绩统计图



c．代数测试成绩在30≤x≤40这一组的数据是：35， 36， 37， 37， 38， 38， 39， 39， 39，39．

d．几何测试成绩在40≤x≤50的数据是40，42，47，47

e．两次成绩的平均数、中位数、众数如下：

	平均数	中位数	众数
代数成绩	35.2	n	39
几何成绩	32.05	35.5	37

请根据以上信息，回答下列问题：

（1）m ＝_____，n ＝_____；

（2）测试成绩大于或等于 30 分为及格，测试成绩大于或等于 43 分为优秀．20 名学生的成绩中代数测试及格有_____人，几何测试优秀有_____人，估计该校初三年级本次代数测试约有_____人及格， 几何成绩优秀约有_____人．

（3）下列推断合理的是_____．

①代数测试成绩的平均分高于几何的平均分，所以大多数学生代数掌握的比几何好．

②被抽测的学生小莉的几何成绩是 29 分，她觉得年级里大概有 240 人的测试成绩比她高，所以她决定迎头赶上．

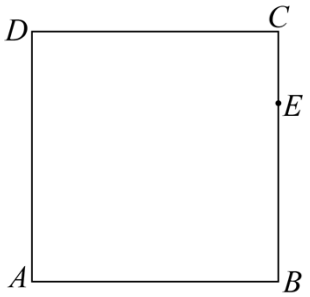
26．已知二次函数 $y=ax^2+2ax-2(a>0)$．

(1)二次函数图象的对称轴是_____；

(2)当 $-2\le x\le 1$ 时，y 的最大值与最小值的差为 3，求该二次函数的表达式；

(3)对于二次函数图象上的两点 $P(x_1,y_1)$，$Q(x_2,y_2)$，当 $t-1\le x_1\le t+1$，$x_2\ge 2$ 时，均满足 $y_1\le y_2$，请结合函数图象，直接写出 t 的取值范围．

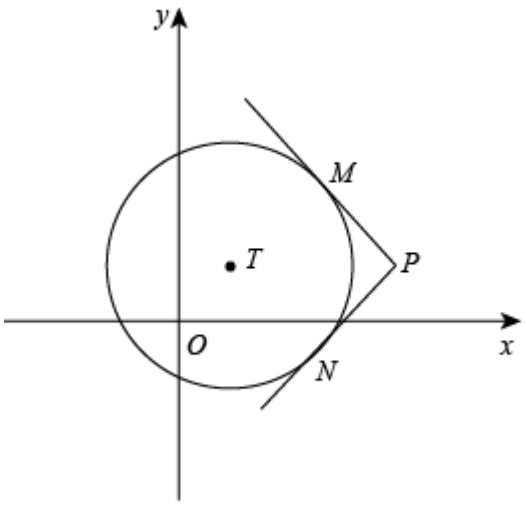
27．如图，在正方形 $ABCD$ 中，E 是边 BC 上一动点（不与点 B，C 重合），连接 DE，点 C 关于直线 DE 的对称点为 C'，连接 AC' 并延长交直线 DE 于点 P，过点 D 作 $DF\perp AP$ 于 F．



(1)①依题意补全图形；②求 $\angle FDP$ 的度数．

(2)连接 BP，请用等式表示线段 BP 与线段 AF 之间的数量关系，并证明．

28．如图，在平面直角坐标系 xOy 中，过 $\odot T$ 外一点 P 引它的两条切线，切点分别为 M，N，若 $60°\le\angle MPN<180°$，则称 P 为 $\odot T$ 的环绕点．



(1)当⊙O半径为2时，

①在$P_1(2,0)$，$P_2(2,2)$，$P_3(0,4)$中，⊙O的环绕点是_____；

②直线$y=2x+b$与x轴交于点A，y轴交于点B，若线段AB上存在⊙O的环绕点，求b的取值范围；

(2)⊙T的半径为$\sqrt{3}$，圆心为$(0,t)$，以（m，$\frac{\sqrt{3}}{3}m$）（$m>0$）为圆心，$\frac{\sqrt{3}}{3}m$为半径的所有圆构成图形H，若在图形H上存在⊙T的环绕点，直接写出t的取值范围.

参考答案：

1．D

【分析】科学记数法的表示形式为 $a\times10n$ 的形式，其中 $1\le|a|<10$，n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位，n 的绝对值与小数点移动的位数相同．

【详解】解：4052 万=40520000=4.052×10^7，

故选：D．

【点睛】本题考查了科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a\times10n$ 的形式，其中 $1\le|a|<10$，n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

2．D

【分析】根据长方体、三棱柱、圆柱以及圆锥的三视图进行判断即可．

【详解】解：A．该长方体的主视图、左视图、俯视图都是矩形，

因此选项 A 不符合题意；

B．该三棱柱的主视图、左视图是矩形，

因此选项 B 不符合题意；

C．该圆柱体的主视图、左视图是矩形，

因此选项 C 不符合题意；

D．该圆锥的主视图、左视图是等腰三角形，俯视图是带圆心的圆、所以它的三视图没有矩形，

因此选项 D 符合题意；

故选：D．

【点睛】本题考查简单几何体的三视图，理解视图的意义，掌握简单几何体的三视图的形状是正确判断的前提．

3．C

【分析】根据 a 的取值范围确定出-a 的取值范围，进而确定出 b 的范围，判断即可．

【详解】解：根据数轴上的位置得：-2<a<-1，

∴1<-a<2，∴$|a|<2$

又Q $a<b<-a$，

∴b 在数轴上的对应点到原点的距离一定小于 2，

故选：C．

【点睛】本题考查了数轴，属于基础题，熟练并灵活运用数轴的定义是解决本题的关键．

4．D

【分析】用列表法或树状图法可以列举出所有等可能出现的结果，然后看符合条件的占总数的几分之几即可．

【详解】解：两次摸球的所有的可能性树状图如下：

第一次 第二次

开始 $\begin{cases} \text{红球} & \begin{cases} \text{红球} \\ \text{绿球} \end{cases} \\ \text{绿球} & \begin{cases} \text{红球} \\ \text{绿球} \end{cases} \end{cases}$

$\therefore P$ 两次都是红球 $=\frac{1}{4}$．

故选 D．

【点睛】考查用树状图或列表法，求等可能事件发生的概率，关键是列举出所有等可能出现的结果数，然后用分数表示，同时注意“放回”与“不放回”的区别．

5．B

【分析】根据多边形的外角和等于 360°解答．

【详解】解：五边形的外角和是 360°．

故选 B．

【点睛】本题考查了多边形的外角和定理，多边形的外角和与边数无关，任意多边形的外角和都是 360°．

6．A

【分析】根据表格中的信息可知 x^2 和其对应的算术平方根的值，然后依次判断各题即可．

【详解】解：$\because 15.1^2=228.01$，

$\therefore 1.51^2=2.2801$，

$\therefore \sqrt{2.2801}=1.51$，故 A 项符合题意；

$\because 15.5^2=240.25$，$15.6^2=243.36$，

$\therefore$ 算术平方根在 $15.5\sim15.6$ 之间的整数有 241，242，243 共 3 个，故 B 不符合题意；

$\because 0<a<15$，$0<b<15$，$a-b=0.1$，

$\therefore 0<a+b<30$，

$\therefore 0<(a+b)(a-b)<3$，

$\therefore 0 < a^2 - b^2 < 3$，故 C 不符合题意；

$\because 15.3^2 = 234.09$，

∴若一个正方形的边长是15.3，那么这个正方形的面积是234.09，故 D 不符合题意；

故选：A．

【点睛】此题考查了乘方运算，算术平方根，同时考查了平方差公式，熟练掌握算术平方根的定义及求一个数的算术平方根是解本题的关键．

7．D

【分析】根据定义运算的法则进行求解即可．

【详解】解：当$5 > x$时，

$\because 5※x = 2$，

$\therefore \dfrac{5}{5-x} = 2$，

解得$x = \dfrac{5}{2}$．

经检验，$x = \dfrac{5}{2}$符合题意，是分式方程的解．

当$5 < x$时，

$\because 5※x = 2$，

$\therefore \dfrac{x}{x-5} = 2$．

解得$x = 10$．

经检验，$x = 10$符合题意，是分式方程的解．

故选 D．

【点睛】本题考查定义新运算：正确理解新运算的运算法则是解题的关键．

8．C

【分析】根据函数的图像可知，注水量与水深之间是随着水的深度越大需水量越来越多的关系进行的，即可得出答案．

【详解】解：根据函数图像可知，注水量$y\text{cm}^3$与水深$x\text{cm}$之间的关系是注水量y随着h的增大而增加的速度逐渐变快，可以得出开始容器由大逐渐变小，即开口越来越小，从图形容器可以看出 C 符合．

故选 C．

【点睛】此题主要考查了函数图像的读图能力，关键是要能根据函数图像的性质和图像上的数据分析得出函数的类型.

9．$x\neq1$

【详解】由题意得

x-1≠0，

∴$x\neq1$.

故答案为 $x\neq1$.

10．$3xy\left(y+3x\right)\left(y-3x\right)$

【分析】根据因式分解的提公因式法，找出公因式为$3xy$，然后再根据平方差公式求解即可;

【详解】原式=$3xy\left(y^2-9x^2\right)=3xy\left(y+3x\right)\left(y-3x\right)$，

故答案为：$3xy\left(y+3x\right)\left(y-3x\right)$.

【点睛】本题考查了因式分解的提公因式法、平方差公式，找出公因式是$3xy$是解题的关键.

11．$\frac{20}{x}=\frac{20}{4x}+\frac{45}{60}$

【分析】设小红骑自行车的速度是每小时 x 千米，则驾车的速度是每小时 $4x$ 千米，依据“小红每天骑自行车上班比驾车上班要早出发 45 分钟”列出方程.

【详解】解：设小红骑自行车的速度是每小时x千米，则驾车的速度是每小时$4x$千米，

根据题意得：$\frac{20}{x}=\frac{20}{4x}+\frac{45}{60}$，

故答案是：$\frac{20}{x}=\frac{20}{4x}+\frac{45}{60}$.

【点睛】本题考查由实际问题抽象出分式方程，利用分式方程解应用题时，一般题目中会有两个相等关系，这时要根据题目所要解决的问题，选择其中的一个相等关系作为列方程的依据，而另一个则用来设未知数.

12．3

【分析】原式化简后，约分得到最简结果，把已知等式代入计算即可求出值.

【详解】解：原式＝$\frac{2m+n+m-n}{m(m-n)}\times(m+n)(m-n)$

＝$\frac{3m}{m(m-n)}\times(m+n)(m-n)$

＝3(m＋n)，

当 m＋n＝1 时，原式＝3，

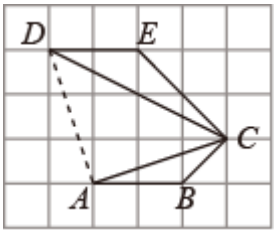
故答案为：3．

【点睛】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．

13．45°

【分析】连接 AD，构建等腰直角三角形，利用勾股定理和逆定理得：$\angle DAC=90°$，$\angle ADC=\angle ACD=45°$，最后根据平行线的性质可得结论．

【详解】解：连接 AD，



由勾股定理得：$AD^2=1^2+3^2=10$，$AC^2=1^2+3^2=10$，$CD^2=2^2+4^2=20$，

$\therefore AD=AC$，$AD^2+AC^2=CD^2$，

$\therefore \angle DAC=90°$，

$\therefore \angle ADC=\angle ACD=45°$，

$\because AB\parallel DE$，

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

$\therefore \angle BAC+\angle CDE=180°-90°-45°=45°$，

故答案为：45°．

【点睛】本题考查了勾股定理及其逆定理等知识，熟练掌握网格型问题的计算方法是关键．

14．$2\sqrt{3}$

【分析】作直径 AD，如图，先判断 NM 为$\triangle CAB$ 的中位线得到 $MN=\frac{1}{2}AB$，再根据圆周角定理得到$\angle ACD=90°$，利用含 30 度的直角三角形三边的关系得到 $AD=4\sqrt{3}$，由于 $AB=AD$ 时，AB 的值最大，从而得到 MN 的最大值．

【详解】解：作直径 AD，如图，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/985024241103011221