2023 北京北师大实验中学初三零模

数　　学

一、选择题

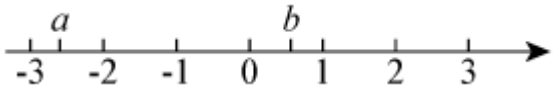
1. 今年“五一”假期，我市某主题公园共接待游客 77800 人次，将 77800 用科学记数法表示为（ ）

A. 0.778×10^5　　B. 7.78×10^4　　C. 77.8×10^3　　D. 778×10^2

2. 下列计算正确的是（　　）.

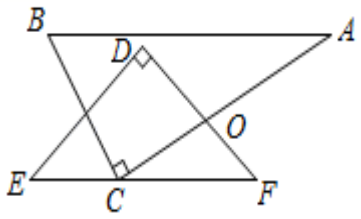
A. $x^2+x^3=x^5$　　B. $x^2\cdot x^3=x^6$　　C. $x^3\div x^2=x$　　D. $(2x^2)^3=6x^6$

3. 实数 a,b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是（　　）



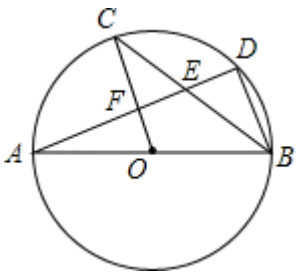
A. $a>-2$　　B. $|a|>b$　　C. $a+b>0$　　D. $b-a<0$

4. 将一副三角板（$\angle A=30°,\angle E=45°$）按如图所示方式摆放，使得 $BA//EF$，则 $\angle AOF$ 等于（　　）



A. 75°　　B. 90°　　C. 105°　　D. 115°

5. 如图，AB 是$\odot O$ 的直径，C，D 是$\odot O$ 上的两点，且 BC 平分 $\angle ABD$，AD 分别与 BC，OC 相交于点 E，F，则下列结论不一定成立的是（　　）

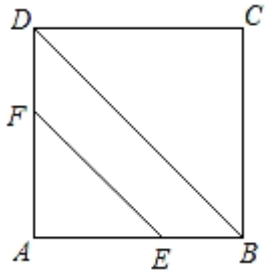


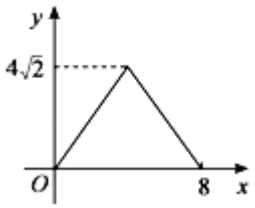
A. $OC\perp BD$　　B. $AD\perp OC$　　C. $\Delta CEF\cong\Delta BED$　　D. $AF=FD$

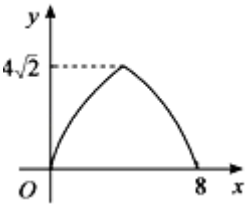
6. 计算 $\dfrac{x}{x-1}+\dfrac{2x-1}{1-x}$ 的结果为（　　）

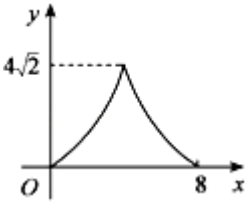
A. ﹣1　　B. 1　　C. $\dfrac{3x}{x-1}$　　D. $\dfrac{x+1}{x-1}$

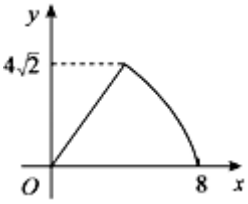
7. 如图，在正方形 $ABCD$ 中，$AB=4cm$，动点 E 从点 A 出发，以 $1cm$/秒的速度沿折线 AB﹣BC 的路径运动，到点 C 停止运动．过点 E 作 $EF//BD$，EF 与边 AD（或边 CD）交于点 F，EF 的长度 y（cm）与点 E 的运动时间 x（秒）的函数图象大致是（　　）



A. 

B. 

C. 

D. 

8. 如图 1，矩形的一条边长为 x，周长的一半为 y．定义 (x,y) 为这个矩形的坐标．如图 2，在平面直角坐标系中，直线 $x=1$，$y=3$ 将第一象限划分成 4 个区域．已知矩形 1 的坐标的对应点 A 落在如图所示的双曲线上，矩形 2 的坐标的对应点落在区域④中．



图1

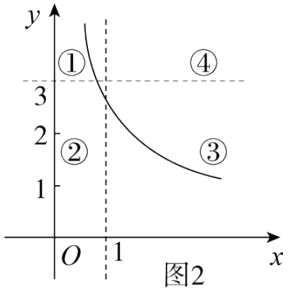


图2

则下面叙述中正确的是（　）

A. 点 A 的横坐标有可能大于 3

B. 矩形 1 是正方形时，点 A 位于区域②

C. 当点 A 沿双曲线向上移动时，矩形 1 的面积减小

D. 当点 A 位于区域①时，矩形 1 可能和矩形 2 全等

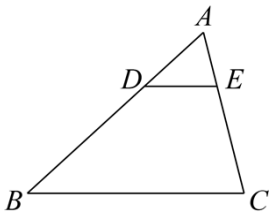
二、填空题

9. 如果代数式 $\sqrt{x+1}$ 有意义，那么 x 的取值范围是_____.

10. 因式分解：$x(x-3)-x+3=$_____.

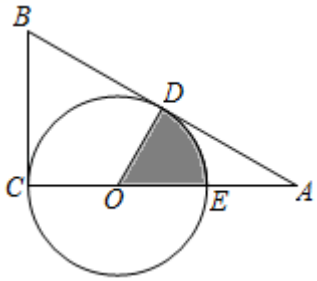
11. 从 5 张上面分别写着“加”“油”“向”“未”“来”这 5 个字的卡片（大小、形状完全相同）中随机抽取一张，则这张卡片上面恰好写着“加”字的概率是_____.

12. 如下图，在 $\triangle ABC$ 中，$DE \parallel BC$，且 $BD=2AD$，若 $DE=2$，则 BC 边的长为_____.



13. 小华和小明周末到北京三山五园绿道骑行．他们按设计好的同一条线路同时出发，小华每小时骑行18km，小明每小时骑行12km，他们完成全部行程所用的时间，小明比小华多半小时．设他们这次骑行线路长为$x\text{km}$，依题意，可列方程为_____.

14. 如图，O 为 Rt△ABC 直角边 AC 上一点，以 OC 为半径的 ⊙O 与斜边 AB 相切于点 D，交 OA 于点 E，已知 BC=$\sqrt{3}$，AC=3．则图中阴影部分的面积是_____.



15. 以下表格为摄氏温度和华氏温度部分计量值对应表

摄氏温度值/℃	0	10	20	30	40	50
华氏温度值/℉	32	50	68	86	104	122

根据表格信息，当华氏温度的值和摄氏温度的值相等时，这个值是_____.

16. 图是在浦东陆家嘴明代陆深古墓中发掘出来的宝玉——明白玉幻方．其背面有方框四行十六格，为四阶幻方（从1到16，一共十六个数目，它们的纵列、横行与两条对角线上4个数相加之和均为34）．小明探究后发现，这个四阶幻方中的数满足下面规律：在四阶幻方中，当数a，b，c，d有如图 1 的位置关系时，均有$a+b=c+d=17$．如图 2，已知此幻方中的一些数，则 x 的值为_____.



图1

a		c
d		b

	y		x
	2		$x+y$
	5		

图2

三、解答题

17. 计算：$\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}-\pi-2020^{0}+|\sqrt{3}-2|-3\tan 30°$.

18. 解不等式组：$\begin{cases}2(x-1)<x+2,\\ \dfrac{x+1}{2}<x.\end{cases}$

19. 关于 x 的一元二次方程 $x^2-(2m-3)x+m^2+1=0$.

（1）若 m 是方程的一个实数根，求 m 的值；

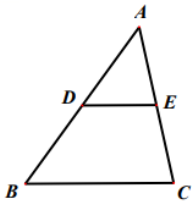
（2）若 m 为负数，判断方程根的情况.

20. 下面是证明三角形中位线定理的两种方法，选择其中一种，完成证明过程.

三角形中位线定理：三角形的中位线平行于第三边且等于第三边的一半.

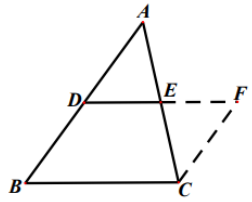
已知：如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D、E 分别是 AB、AC 边的中点.

求证：$DE=\frac{1}{2}BC$，$DE\parallel BC$



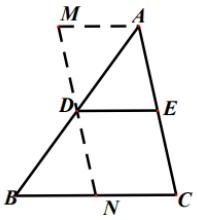
方法一：

证明：如图，延长 DE 至点 F，使得 $DE=FE$，连接 CF.

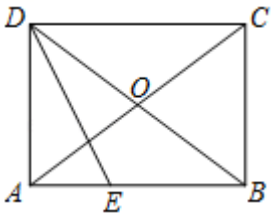


方法二：

证明：如图，过点 A 作直线 $AM\parallel BC$，过点 D 作直线 $MN\parallel AC$ 交直线 AM 于 M，交 BC 于 N



21. 如图，在▱$ABCD$ 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 $AD=3$，$\tan\angle CAB=\frac{3}{4}$ 时，求 AE 的长.

22. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y=x+3$ 与函数 $y=\frac{k}{x}$（$x>0$）的图象交于点 $A(1,m)$，与 x 轴交于点 B.

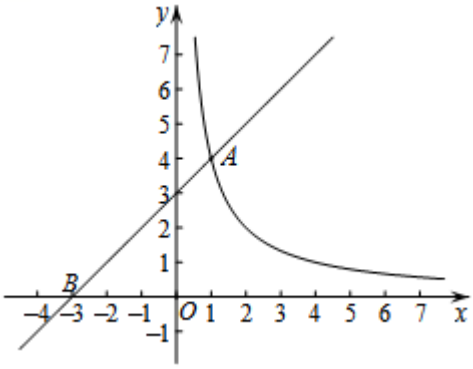
（1）求 m，k 的值；

（2）过动点 $P(0,n)$（$n>0$）作平行于 x 轴的直线，交函数 $y=\frac{k}{x}$（$x>0$）的图象于点 C，交直线 $y=x+$

3 于点 D.

①当 $n=2$ 时，求线段 CD 的长；

②若 $CD \geqslant OB$，结合函数的图象，直接写出 n 的取值范围.

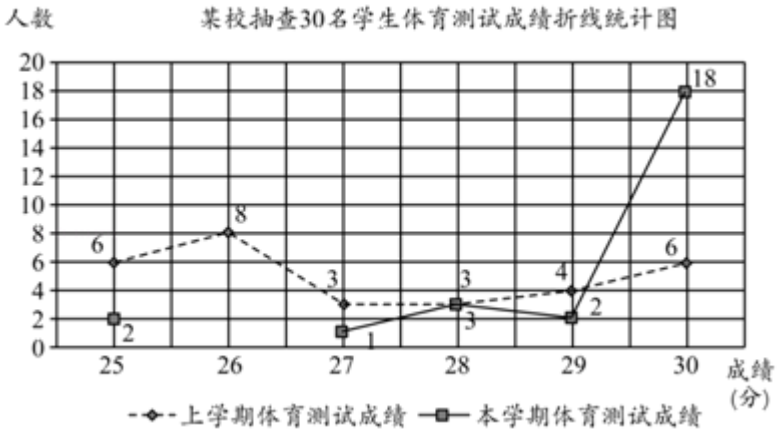


23. 某校九年级共有学生 150 人，为了解该校九年级学生体育测试成绩的变化情况，从中随机抽取 30 名学生的本学期体育测试成绩，并调取该 30 名学生上学期的体育测试成绩进行对比，小元对两次数据(成绩)进行整理、描述和分析．下面给出了部分信息：

a．小元在统计本学期体育测试成绩各分数段人数时，不小心污染了统计表：

成绩(分)	$x \leqslant 25$	25.5	26	26.5	27	27.5	28	28.5	29	29.5	30
人数(人)	2			1	0	2	1	1	1	4	14

b．体育测试成绩的频数分布折线图如下(数据分组：$x \leqslant 25$，$25 < x \leqslant 26$，$26 < x \leqslant 27$，$27 < x \leqslant 28$，$28 < x \leqslant 29$，$29 < x \leqslant 30$)：



c．两个学期测试成绩的平均数、中位数、众数如下：

学期	平均数	中位数	众数
上学期	26.75	26.75	26
本学期	28.50	m	30

根据以上信息，回答下列问题：

(1)请补全折线统计图，并标明数据；

(2)请完善 c 中的统计表，m 的值是_____；

(3)若成绩为 26.5 分及以上为优秀，根据以上信息估计，本学期九年级约有_____名学生成绩达到优秀；

(4)小元统计了本班上学期体育测试成绩各分数段人数，如下：

成绩(分)	$x\leqslant25$	$25<x\leqslant26$	$26<x\leqslant27$	$27<x\leqslant28$	$28<x\leqslant29$	$29<x\leqslant30$
人数(人)	6	8	3	3	4	6

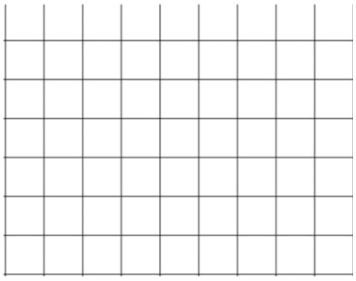
通过观察、分析，得出这样的结论“在上学期的体育测试成绩中，众数一定出现在 $25<x\leqslant26$ 这一组”．请你判断小元的说法是_____(填写序号：*A*．正确　*B*．错误)，你的理由是_____．

24. 某景观公园内人工湖里有一组小型喷泉，水柱从垂直于湖面的水枪喷出，水柱落于湖面的路径形状是抛物线．现测量出如下数据，在距水枪水平距离为 d 米的地点，水柱距离湖面高度为 h 米．

d（米）	0	1	2	3	4	…
h（米）	2.0	4.0	5.2	5.6	5.2	…

请解决以下问题：

（1）在下边网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接．



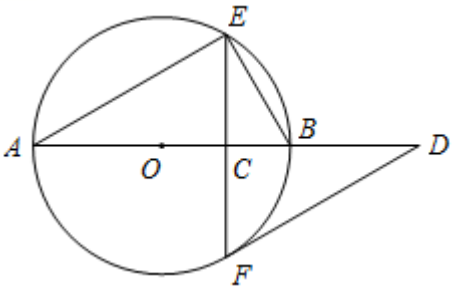
（2）请结合表中所给数据或所画图象，估出喷泉的落水点距水枪的水平距离约为_____米（精确到 0.1）；

（3）公园增设了新的游玩项目，购置了宽度 3 米，顶棚到水面高度为 4.5 米的平顶游船，游船从喷泉正下方通过，别有一番趣味，请通过计算说明游船是否有被喷泉淋到的危险．

25. 如图，*AB* 是⊙*O* 的直径，弦 *EF*⊥*AB* 于点 *C*，过点 *F* 作⊙*O* 的切线交 *AB* 的延长线于点 *D*．

（1）已知∠*A*＝α，求∠*D* 的大小（用含 α 的式子表示）；

（2）取 *BE* 的中点 *M*，连接 *MF*，请补全图形；若∠*A*＝30°，*MF*＝$\sqrt{7}$，求⊙*O* 的半径．



26. 在平面直角坐标系中，抛物线 $y=ax^2-(a+2)x+2$ 经过点 $A(-2,t)$，$B(m,p)$．

（1）若$t=0$，

①求此抛物线的对称轴；

②当$p<t$时，直接写出m的取值范围；

（2）若$t<0$，点$C(n,q)$在该抛物线上，$m<n$且$3m+3n\le -4$，请比较p，q的大小，并说明理由.

27. 在$\triangle ABC$中，$AB=AC$，$\angle BAC=90°$，过点A作BC的垂线AD，垂足为D，E为射线DC上一动点（不与点C重合），连接AE，以点A为中心，将线段AE逆时针旋转$90°$得到线段AF，连接BF，与直线AD交于点G.

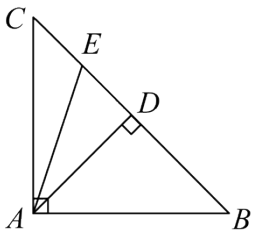


图1

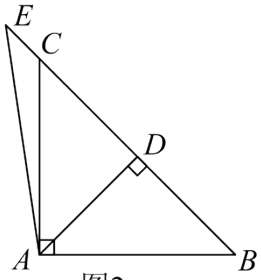


图2

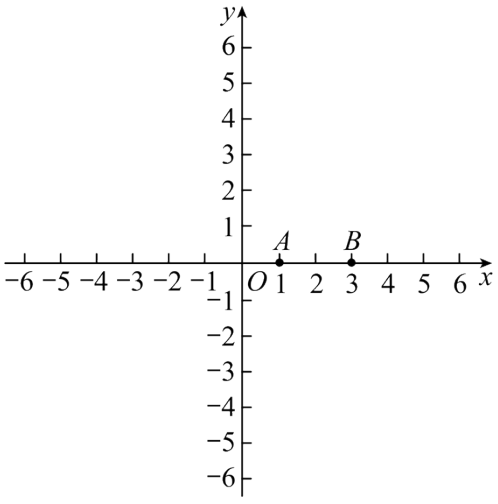
（1）如图1，当点E在线段CD上时，

①依题意补全图形；

②求证：点G为BF的中点.

（2）如图2，当点E在线段DC的延长线上时，用等式表示AE，BE，AG之间的数量关系，并证明.

28. 在平面直角坐标系xOy中，对于图形P，图形P'和直线l给出如下定义：图形P关于直线l的对称图形为P'．若图形P与图形P'均存在点在图形Q内部(包括边界)，则称图形Q为图形P关于直线l的“弱相关图形”.



（1）如图，点$A(1,0)$，点$B(3,0)$.

①已知图形Q_1是半径为2的⊙O，Q_2是半径为1的⊙A，Q_3是半径为$3\sqrt{2}$的⊙B，在Q_1,Q_2,Q_3中，线段AB关于直线$y=x$的“弱相关图形”是：_____；

②已知⊙O的半径为2，若⊙O是线段OA关于直线$y=x+b$的“弱相关图形”，求b的取值范围；

（2）在由第四象限、原点、x 轴正半轴以及 y 轴负半轴组成的区域内，有一个半径为 2 的圆 P．若存在点 $C(a-2,a+2)$，使得对于任意过点 C 的直线 l，有圆 P，满足半径 r 的 $\odot O$ 是圆 P 关于 l 的“弱相关图形”，直接写出 r 的取值范围．

参考答案

一、选择题

1.【答案】B

【解析】

【详解】分析：科学记数法的表示形式为 a×10ⁿ 的形式，其中 1≤|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＞1 时，n 是正数；当原数的绝对值＜1 时，n 是负数．

详解：将 77800 用科学记数法表示为：7.78×10^4．

故选 B.

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×10ⁿ 的形式，其中 1≤|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.【答案】C

【解析】

【分析】根据指数的计算法则计算即可.

【详解】解：A、x^2+x^3 不能合并，错误；

B、$x^2\bullet x^3=x^5$，错误；

C、$x^3\div x^2=x$，正确；

D、$(2x^2)^3=8x^6$，错误；

故选 C.

【点睛】本题主要考查指数的计算法则，是考试的重点，应当熟练的掌握.

3.【答案】B

【解析】

【分析】由数轴及题意可得 $-3<a<-2,0<b<1$，依此可排除选项.

【详解】解：由数轴及题意可得：$-3<a<-2,0<b<1$，

$\therefore |a|>b,a+b<0,b-a>0$，

∴只有 B 选项正确，

故选 B.

【点睛】本题主要考查实数的运算及数轴，熟练掌握实数的运算及数轴是解题的关键.

4.【答案】A

【解析】

【分析】根据平行线的性质和三角形外角的性质进行计算，即可得到答案.

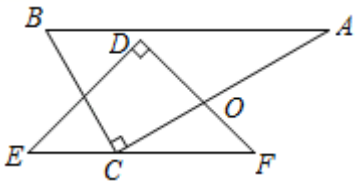
【详解】解：$\because BA//EF,\angle A=30°$，

$\therefore \angle FCA=\angle A=30°$.

$\because \angle F=\angle E=45°$，

$\therefore \angle AOF=\angle FCA+\angle F=30°+45°=75°$.

故选 A .



【点睛】本题考查平行线的性质和三角形外角的性质，解题的关键是掌握平行线的性质和三角形外角的性质.

5.【答案】C

【解析】

【分析】由圆周角定理和角平分线得出 $\angle ADB=90°$，$\angle OBC=\angle DBC$，由等腰三角形的性质得出 $\angle OCB=\angle OBC$，得出 $\angle DBC=\angle OCB$，证出 $OC\ /\!/\ BD$，选项 A 成立；由平行线的性质得出 $AD\perp OC$，选项 B 成立；由垂径定理得出 $AF=FD$，选项 D 成立；ΔCEF 和 ΔBED 中，没有相等的边，ΔCEF 与 ΔBED 不全等，选项 C 不成立，即可得出答案.

【详解】$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径，BC 平分 $\angle ABD$，

$\therefore \angle ADB=90°$，$\angle OBC=\angle DBC$，

$\therefore AD\perp BD$，

$\because OB=OC$，

$\therefore \angle OCB=\angle OBC$，

$\therefore \angle DBC=\angle OCB$，

$\therefore OC\ /\!/\ BD$，选项 A 成立；

$\therefore AD\perp OC$，选项 B 成立；

$\therefore AF=FD$，选项 D 成立；

$\because \Delta CEF$ 和 ΔBED 中，没有相等的边，

$\therefore \Delta CEF$ 与 ΔBED 不全等，选项 C 不成立，

故选 C.

【点睛】本题考查了圆周角定理，垂径定理，等腰三角形的性质，平行线的性质，角平分线的性质，解本题的关键是熟练掌圆周角定理和垂径定理.

6.【答案】A

【解析】

【分析】根据同分母分式加减法则进行计算即可.

【详解】解：$\dfrac{x}{x-1}+\dfrac{2x-1}{1-x}$

$=\frac{x}{x-1}-\frac{2x-1}{x-1}$

$=\frac{x-(2x-1)}{x-1}$

$=\frac{-x+1}{x-1}$

$=-1$

故选：A.

【点睛】本题考查了同分母分式的加减法，掌握同分母分式加减法的运算法则是解题关键.

7.【答案】A

【解析】

【分析】根据线段长度=运动速度×时间，再根据勾股定理，可得 EF 长即可.

【详解】解：∵四边形 $ABCD$ 是正方形，$EF \parallel BD$，

∴当 $0 \leqslant x \leqslant 4$ 时，$y=\sqrt{2}x$，

当 $4<x \leqslant 8$，$y=\sqrt{2}(8-x)=8\sqrt{2}-\sqrt{2}x$，

只有选项 A 符合.

故答案为 A.

【点睛】本题考查了动点的函数图像，根据题意确定函数解析式是解答本题的关键.

8.【答案】D

【解析】

【分析】由图形可知：当 $x=1$ 时，$y<3$，从而 $k=xy<3$ 可判断 A；根据点 A 是直线 $y=2x$ 与双曲线的交点可判断 B；求出 $S=k-x^2$ 可判断 C；由点 A 位于区域①可得 $y-x>2$，由形 2 落在区域④中可得 $y-x>0$，从而可判断 D.

【详解】设点 $A(x,y)$（x，y 均为正数），

A、设反比例函数解析式为：$y=\frac{k}{x}(k \neq 0)$，

由图形可知：当 $x=1$ 时，$y<3$，

$\therefore k=xy<3$，

$\because x<y,$，

$\therefore x^2<xy<3$，

$\therefore x<\sqrt{3}<3$，

即点 A 的横坐标不可能大于 3，

故选项 A 不正确；

B、当矩形 1 为正方形时，边长为 x，$y=2x$，

则点 A 是直线 $y=2x$ 与双曲线的交点，如图 2，交点 A 在区域③，

故选项 B 不正确；

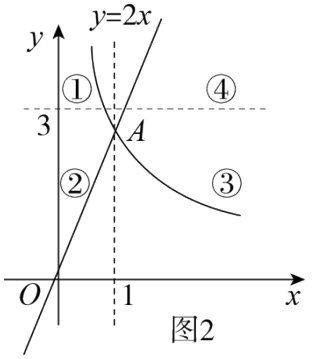


图2

C、当一边为 x，则另一边为 $y-x, S=x(y-x)=xy-x^2=k-x^2$，

∵当点 A 沿双曲线向上移动时，x 的值会越来越小，

∴矩形 1 的面积会越来越大，

故选项 C 不正确；

D、当点 A 位于区域①时，

∵点 $A(x,y)$，

∴$x<1, y>3,$，即另一边为：$y-x>2$，

矩形 2 落在区域④中，$x>1, y>3$，即另一边 $y-x>0$，

∴当点 A 位于区域①时，矩形 1 可能和矩形 2 全等；

如矩形的两条邻边长分别为 0.9，2.9 时，两个矩形都符合题意且全等，

故选项 D 正确；

故选：D.

【点睛】本题考查了反比例函数图象和新定义，理解 x 和 y 的意义是关键，并注意用数形结合的思想解决问题.

二、填空题

9.【答案】$x\geq -1$

【解析】

【分析】根据二次根式 $\sqrt{a}$ 有意义的条件，被开方数是非负的，得 $a\geq 0$，即可求出 x 的取值范围.

【详解】∵ $\sqrt{x+1}$ 有意义，

∴得 $x+1\geq 0$，

解得 $x\geq -1$，

故答案为：$x\geq -1$.

【点睛】本题考查了二次根式有意义的条件，熟练掌握二次根式有意义的条件是解题的关键.

10.【答案】$(x-1)(x-3)$

【解析】

【分析】使用乘法分配律进行计算，即可得到答案.

【详解】解：原式$=x\left(x-3\right)-\left(x-3\right)=\left(x-1\right)\left(x-3\right)$，

故答案为$\left(x-1\right)\left(x-3\right)$

【点睛】本题考查因式分解，解题的关键是掌握因式分解的基本求解方法.

11.【答案】$\frac{1}{5}$

【解析】

【分析】根据概率的公式进行计算即可.

【详解】从5张上面分别写着“加”“油”“向”“未”“来”这5个字的卡片中随机抽取一张，则这张卡片上面恰好写着“加”字的概率是$\frac{1}{5}$.

故答案为$\frac{1}{5}$.

【点睛】考查概率的计算，明确概率的意义是解题的关键，概率等于所求情况数与总情况数的比.

12.【答案】6

【解析】

【分析】由$DE\parallel BC$可知$AD:AB=DE:BC$，根据$BD=2AD$，$DE=2$，即可得出结论.

【详解】解：$\because DE\parallel BC$，

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

$\because BD=2AD$，

$\therefore \frac{AD}{BD}=\frac{1}{2}$，

$\therefore \frac{AD}{AB}=\frac{1}{3}$，

$\therefore \frac{DE}{BC}=\frac{1}{3}$，

$\because DE=2$，

$\therefore BC=6$.

故答案为：6.

【点睛】本题考查平分线分线段成比例，根据平行找出线段之间的比例是解题的关键.

13.【答案】$\frac{x}{12}-\frac{x}{18}=\frac{1}{2}$

【解析】

【分析】根据他们完成全部行程所用的时间，小明比小华多半小时的等量关系列方程.

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/158031023041007001