初中数学试题（100分）

学校：　　　　　　　姓名：　　　　　得分：

一.课标和时事政治（1-2每题2分，3-4每空1分，共10分）

1、新课程标准的核心理念是　（　）

A、联系生活学数学　B、培养学习数学的爱好　　C、一切为了每一位学生的发展 D、进行双基教学

2、课程标准修订之后，图形和几何的主线是　（　）

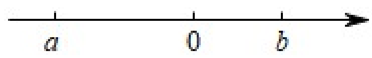
A、图形的性质 B、图形的变化 C、图形与坐标 D、以上皆有

3、学生通过数学课程的学习，掌握适应现代生活及进一步学习必备的（），（），（），（）激发学习数学的兴趣，养成独立思考的习惯和合作交流的意愿；发展实践能力和创新精神，形成和发展核心素养。

4、3月28日，2025中国科幻大会开幕式在北京首钢国际会展中心举行，大会以（）（）为主题。

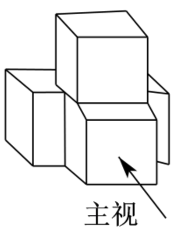
二、选择题（每题3分，共30分）

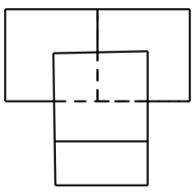
1、 实数a，b在数轴上的对应点的位置如图所示，则下列结论中，正确的，是（　）

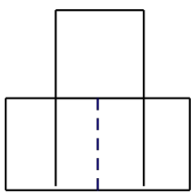


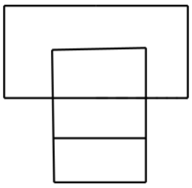
A. $a>b$　　B. $a=b$　　C. $a<b$　　D. $a=-b$

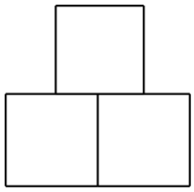
2、如图是四个完全相同　小正方体搭成的几何体，它的俯视图为（　）



A. 

B. 

C. 

D. 

3、我国古代数学家祖冲之推算出π的近似值为$\frac{355}{113}$，它与π的误差小于0.0000003．将0.0000003用科学记数法可以表示为（　）

A. 3×10^{-7}　　B. 0.3×10^{-6}　　C. 3×10^{-6}　　D. 3×10^{7}

4、下列计算结果正确的是（　）

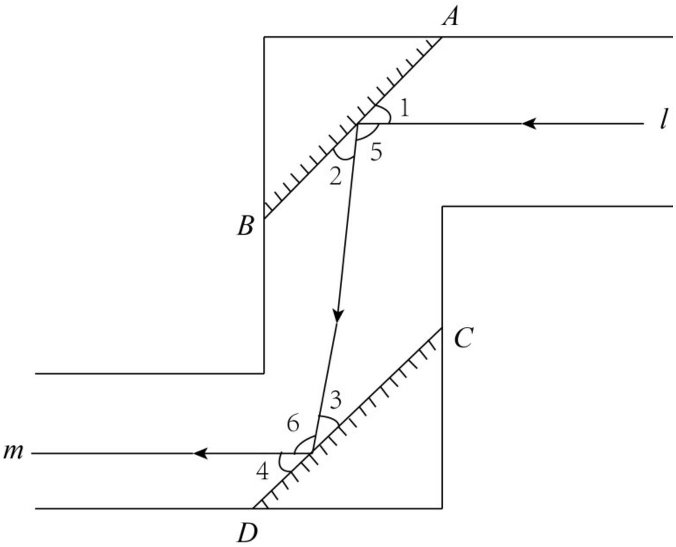
A. $\left(a^{3}\right)^{3}=a^{6}$　　B. $a^{6}\div a^{3}=a^{2}$

C. $\left(ab^{4}\right)^{2}=ab^{8}$　　D. $(a+b)^{2}=a^{2}+2ab+b^{2}$

5、关于x的一元二次方程$kx^{2}+2x-1=0$有两个相等的实数根，则$k=$（　）

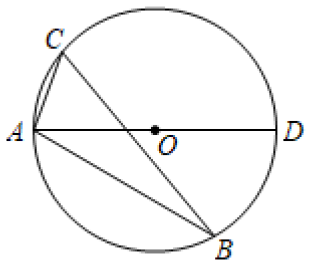
A. -2　　B. -1　　C. 0　　D. 1

6、如图是小亮绘制的潜望镜原理示意图，两个平面镜的镜面AB与CD平行，入射光线l与出射光线m平行．若入射光线l与镜面AB的夹角$\angle1=40^{\circ}10'$，则$\angle6$的度数为（　）



A. $100^{\circ}40'$　　B. $99^{\circ}80'$　　C. $99^{\circ}40'$　　D. $99^{\circ}20'$

7、如图，$\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$，AD 是 $\odot O$ 的直径，若 $\angle B=20^{\circ}$，则 $\angle CAD$ 的度数是（　）



A. 60°　　B. 65°　　C. 70°　　D. 75°

8、《九章算术》是中国传统数学最重要的著作，奠定了中国传统数学的基本框架．它的代数成就主要包括开方术、正负术和方程术，其中方程术是其最高的代数成就．《九章算术》中有这样一个问题："今有善行者行一百步，不善行者行六十步．今不善行者先行一百步，善行者追之，问几何步及之？"译文："相同时间内，走路快的人走 100 步，走路慢的人只走 60 步．若走路慢的人先走 100 步，走路快的人要走多少步才能追上？（注：步为长度单位）"设走路快的人要走 x 步才能追上，根据题意可列出的方程是（　）

A. $x=100-\dfrac{60}{100}x$　　B. $x=100+\dfrac{60}{100}x$　　C. $\dfrac{100}{60}x=100+x$　　D. $\dfrac{100}{60}x=100-x$

9、函数 $y=[x]$ 叫做高斯函数，其中 x 为任意实数，$[x]$ 表示不超过 x 的最大整数．定义 $\{x\}=x-[x]$，则下列说法正确的个数为(　)

① $[-4.1]=-4$；

② $\{3.5\}=0.5$；

③ 高斯函数 $y=[x]$ 中，当 $y=-3$ 时，x 的取值范围是 $-3\le x<-2$；

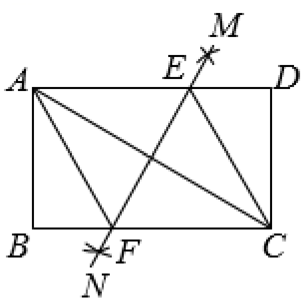
④ 函数 $y=\{x\}$ 中，当 $2.5<x\le 3.5$ 时，$0\le y<1$．

A. 0　　B. 1　　C. 2　　D. 3

10、如图，在矩形 $ABCD$ 中，$AB<BC$，连接 AC，分别以点 A，C 为圆心，大于 $\frac{1}{2}AC$ 的长为半径画弧，两弧交于点 M，N，直线 MN 分别交 AD，BC 于点 E，F．下列结论：

① 四边形 $AECF$　菱形；

② $\angle AFB=2\angle ACB$；



③$AC \bullet EF = CF \bullet CD$；

④ 若 AF 平分 $\angle BAC$，则 $CF = 2BF$．

其中正确结论的个数是（　　）

A. 4　　　　B. 3　　　　C. 2　　　　D. 1

二、填空题：（每小题 3 分，共 18 分）

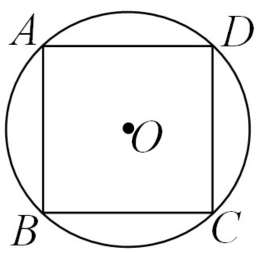
11、在函数 $y=\sqrt{2x+3}$ 中，自变量 x 的取值范围是_________．

12、把多项式 mn^2-9m 分解因式的结果是______．

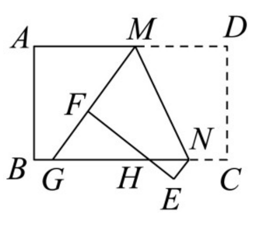
13、已知点 $A(-2，m)$在一个反比例函数的图象上，点 A'与点 A 关于 y 轴对称．若点 A'在正比例函数 $y=\frac{1}{2}x$ 的图象上，则这个反比例函数的表达式为_______．

14、 有三张完全一样正面分别写有字母 A，B，C　卡片．将其背面朝上并洗匀，从中随机抽取一张，记下卡片上的字母后放回洗匀，再从中随机抽取一张，则抽取的两张卡片上的字母相同的概率是_________．

15、如图，边长为 4 的正方形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$，则 $\overset{\frown}{AB}$ 的长是________（结果保留 π）



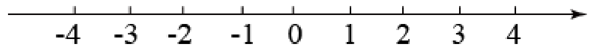
16、如图，将矩形纸片 $ABCD$ 折叠，折痕为 MN，点 M，N 分别在边 AD，BC 上，点 C，D 的对应点分别在 E，F 且点 F 在矩形内部，MF 的延长线交 BC 与点 G，EF 交边 BC 于点 H．$EN=2$，$AB=4$，当点 H 为 GN 三等分点时，MD 的长为______．



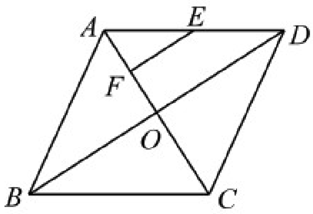
三、计算题（42 分）

17.（1）（3分）求代数式 $\frac{3x+2y}{x^2-y^2}+\frac{x}{y^2-x^2}$ 值，其中 $x=2+y$ ．

（2）（4分）解不等式 $\frac{x-1}{3}\geq\frac{x-3}{2}+1$ ，并在数轴上表示解集．



18、（5分）如图，在 Y $ABCD$ 中，对角线 AC，BD 相交于点 O， $AB=AD$ ．



（1）求证：$AC\perp BD$ ；

（2）若点 E，F 分别为 AD，AO 的中点，连接 EF， $EF=\frac{3}{2}$，$AO=2$ ，求 BD 的长及四边形 $ABCD$ 的周长．

19、（6分）、在“世界读书日”到来之际，学校开展了课外阅读主题周活动，活动结束后，经初步统计，所有学生的课外阅读时长都不低于 6 小时，但不足 12 小时，从七，八年级中各随机抽取了 20 名学生，对他们在活动期间课外阅读时长（单位：小时）进行整理、描述和分析（阅读时长记为 x， $6\leq x<7$ ，记为 6；$7\leq x<8$ ，记为 7；$8\leq x<9$ ，记为 8；…以此类推），下面分别给出了抽取的学生课外阅读时长的部分信息，

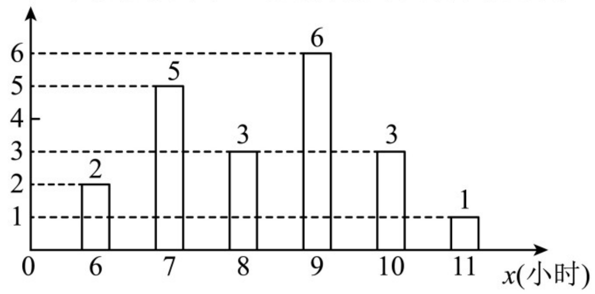
七年级抽取的学生课外阅读时长：

6，7，7，7，7，8，8，8，8，8，8，8，9，9，9，9，9，10，10，11，

七、八年级抽取的学生课外阅读时长统计表		
年级	七年级	八年级
平均数	8.3	8.3

众数	a	9
中位数	8	b
8 小时及以上所占百分比	75%	c

八年级抽取的学生课外阅读时长条形统计图



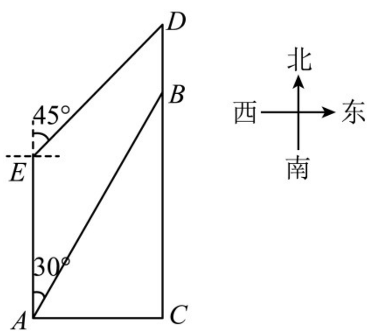
根据以上信息，解答下列问题：

（1）填空：$a=$________，$b=$________，$c=$________．

（2）该校七年级有 400 名学生，估计七年级在主题周活动期间课外阅读时长在 9 小时及以上的学生人数．

（3）根据以上数据，你认为该校七，八年级学生在主题周活动中，哪个年级学生 阅读积极性更高？请说明理由，（写出一条理由即可）

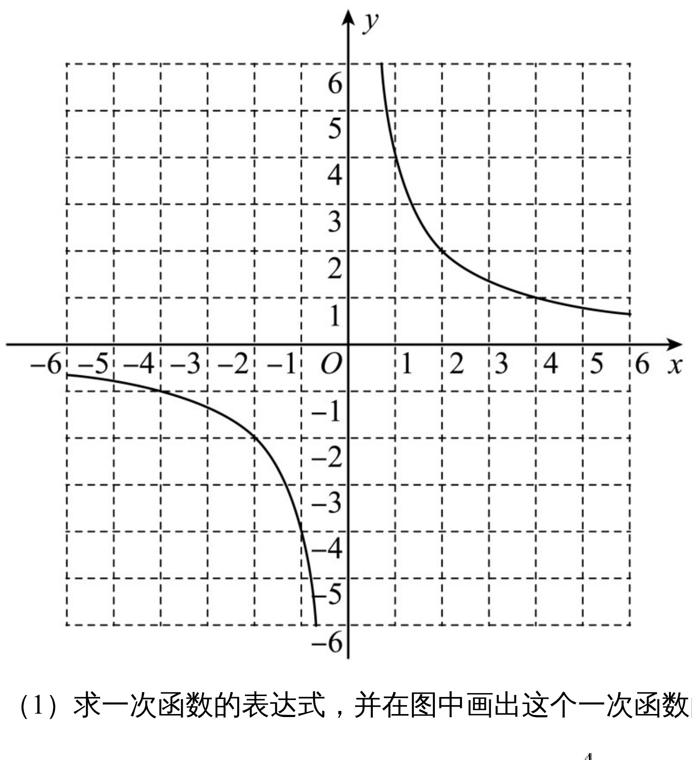
20、（5 分）、如图，三角形花园 ABC 紧邻湖泊，四边形 $ABDE$ 是沿湖泊修建的人行步道．经测量，点 C 在点 A 的正东方向，$AC=200$ 米．点 E 在点 A 的正北方向．点 B，D 在点 C 的正北方向，$BD=100$ 米．点 B 在点 A 的北偏东 30°，点 D 在点 E 的北偏东 45°．



（1）求步道 DE 的长度（精确到个位）；

（2）点D处有直饮水，小红从A出发沿人行步道去取水，可以经过点B到达点D，也可以经过点E到达点D．请计算说明他走哪一条路较近？（参考数据：$\sqrt{2}\approx 1.414$，$\sqrt{3}\approx 1.732$）

21、（6分）已知一次函数$y=kx+b(k\neq 0)$的图象与反比例函数$y=\frac{4}{x}$的图象相交于点$A(1,m)$，$B(n,-2)$．

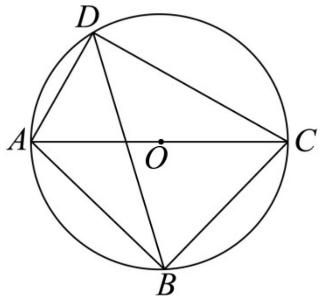


（1）求一次函数的表达式，并在图中画出这个一次函数的图象；

（2）根据函数图象，直接写出不等式$kx+b>\frac{4}{x}$的解集；

（3）若点C是点B关于y轴的对称点，连接AC，BC，求$\triangle ABC$的面积．

22、（6分）如图，四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$ ，AC 为 $\odot O$ 的直径，$\angle ADB=\angle CDB$ ．

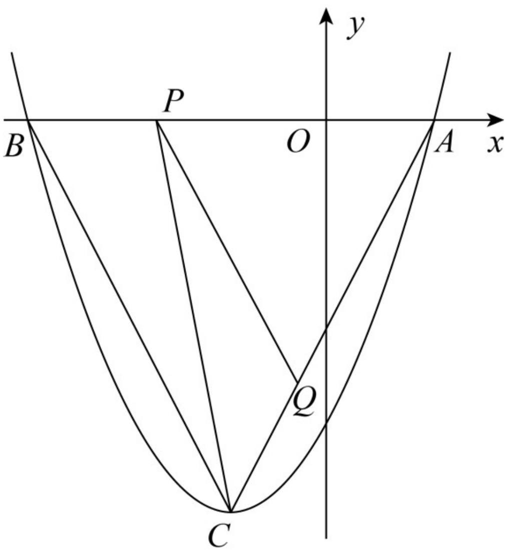


（1）试判断 $\triangle ABC$ 的形状，并给出证明；

（2）若 $AB=\sqrt{2}$ ，$AD=1$ ，求 CD 的长度．

23、（7分）如图，抛物线 $y=x^2+bx+c$ （b，c 是常数）的顶点为 C，与 x 轴交于 A，B 两点，$A(1,0)$ ，

$AB=4$ ，点 P 为线段 AB 上的动点，过 P 作 $PQ\parallel BC$ 交 AC 于点 Q．



（1）求该抛物线的解析式；

（2）求 $\triangle CPQ$ 面积的最大值，并求此时 P 点坐标．

初中数学试题（100分）参考答案

课标实时政治答案略

选择题

1.【答案】C

【解析】

【分析】根据数轴上点的特点，进行判断即可．

【详解】ABC.根据数轴上点a、b的位置可知，$a<0$，$b>0$，

∴$a<b$，故AB错误，C正确；

根据数轴上点a、b的位置可知，$a<-b$，故D错误．

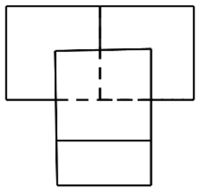
故选：C．

2.【答案】A

【解析】

【分析】从上面观察该几何体得到一个“T”字形的平面图形，横着两个正方形，中间有一个正方形，且有两条垂直的虚线，下方有半个正方形．画出图形即可．

【详解】俯视图如图所示．



故选：A．

3.【答案】A

【解析】

【分析】绝对值较小的数的科学记数法的一般形式为：$a\times10^{-n}$，在本题中 a 应为 3，10 的指数为-7．

【详解】解：0.0000003 $=3\times10^{-7}$

故选 A

4.【答案】D

【解析】

【分析】分别利用幂的乘方法则，同底数幂的除法，积的乘方法则，完全平方公式分别求出即可．

【详解】A．$\left(a^3\right)^3=a^9$，故此选项计算错误，不符合题意；

B．$a^6\div a^3=a^3$，故此选项计算错误，不符合题意；

C．$\left(ab^4\right)^2=a^2b^8$，故此选项计算错误，不符合题意；

D．$\left(a+b\right)^2=a^2+2ab+b^2$，故此选项计算正确，符合题意；

故选：D．

5.【答案】B

【解析】

【分析】若一元二次方程有两个相等的实数根，则根的判别式$\triangle=b^2-4ac=0$，据此可列出关于 k 的等量关系式，即可求得 k 的值．

【详解】∵原方程有两个相等的实数根，

∴$\triangle=b^2-4ac=4-4\times(-k)=0$，且 $k\neq0$；

解得 $k=-1$．

故选：B．

6.【答案】C

【解析】

【分析】由入射光线与镜面的夹角等于反射光线与镜面的夹角，可得∠1=∠2，可求出∠5，由$l // m$可得∠6=∠5

【详解】解：由入射光线与镜面的夹角等于反射光线与镜面的夹角，可得∠1=∠2，

$\because \angle 1 = 40^\circ 10'$

$\therefore \angle 2 = 40^\circ 10'$

$\therefore \angle 5 = 180^\circ - \angle 1 - \angle 2 = 180^\circ - 40^\circ 10' - 40^\circ 10' = 99^\circ 40'$

$\because l // m$

$\therefore \angle 6 = \angle 5 = 99^\circ 40'$

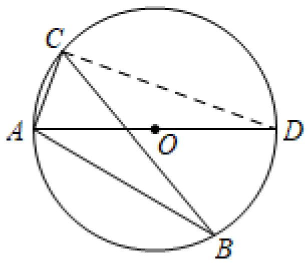
故选：C

7.【答案】C

【解析】

【分析】首先连接CD，由AD是$\odot O$的直径，根据直径所对的圆周角是直角，可求得$\angle ACD=90^\circ$，又由圆周角定理，可得$\angle D = \angle B = 20^\circ$，再用三角形内角和定理求得答案．

详解】解：连接CD，



$\because AD$是$\odot O$的直径，

$\therefore \angle ACD=90^\circ$．

$\because \angle D = \angle B = 20^\circ$，

$\therefore \angle CAD = 180^\circ - 90^\circ - \angle D = 180^\circ - 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$.

故选：C．

8．【答案】B

【解析】

【分析】根据题意，先令在相同时间t内走路快的人走100步，走路慢的人只走60步，从而得到走路快的人的速度$\frac{100}{t}$，走路慢的人的速度$\frac{60}{t}$，再根据题意设未知数，列方程即可

【详解】解：令在相同时间t内走路快的人走100步，走路慢的人只走60步，从而得到走路快的人的速度$\frac{100}{t}$，走路慢的人的速度$\frac{60}{t}$，

设走路快的人要走x步才能追上，根据题意可得$x = 100 + \frac{60}{t} \times \frac{x}{\frac{100}{t}}$，

$\therefore$根据题意可列出的方程是$x = 100 + \frac{60}{100}x$，

故选：B．

9．【答案】D

【解析】

【分析】根据$[x]$表示不超过x的最大整数，即可解答．

【详解】解：①$[-4.1] = -5$，故原说法错误；

②$\{3.5\} = 3.5 - [3.5] = 3.5 - 3 = 0.5$，正确，符合题意；

③高斯函数$y = [x]$中，当$y = -3$时，x的取值范围是$-3 \le x < -2$，正确，符合题意；

④函数$y = \{x\}$中，当$2.5 < x \le 3.5$时，$0 \le y < 1$，正确，符合题意；

所以，正确的结论有3个．

故选：D．

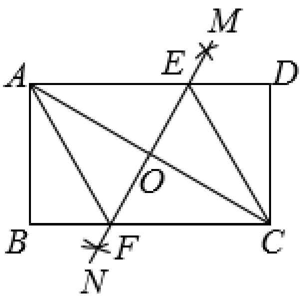
【点睛】本题考查了有理数 混合运算，解决本题的关键是明确$[x]$表示不超过x的最大整数．

10【答案】B

【解析】

【分析】根据作图可得$MN \perp AC$，且平分AC，设AC与MN的交点为O，证明四边形$AECF$为菱形，即可判断①，进而根据等边对等角即可判断②，根据菱形的性质求面积即可求解．判断③，根据角平分线的性质可得$BF=FO$，根据含30度角的直角三角形的性质，即可求解．

【详解】如图，设AC与MN的交点为O，



根据作图可得$MN \perp AC$，且平分AC，

$\therefore AO=OC$，

四边形$ABCD$是矩形，

$\therefore AD \parallel BC$，

$\therefore \angle EAO=\angle OCF$，

又$\angle AOE=\angle COF$，$AO=CO$，

$\therefore \triangle AOE \cong \triangle COF$，

$\therefore AE=FC$，

$AE \parallel CF$，

$\therefore$四边形$AECF$是平行四边形，

$\because MN$垂直平分AC，

$\therefore EA = EC$，

$\therefore$四边形$AECF$是菱形，故①正确；

②$\because FA = FC$，

$\therefore \angle ACB = \angle FAC$，

$\therefore \angle AFB = 2\angle ACB$；故②正确；

③由菱形的面积可得$\frac{1}{2}AC \cdot EF = CF \cdot CD$；故③不正确，

④$\because$四边形$ABCD$是矩形，

$\therefore \angle ABC = 90^\circ$，

若AF平分$\angle BAC$，$FB \perp AB, FO \perp AC$，

则$BF = FO$，

$\therefore \angle BAF = \angle FAC$，

$\because \angle FAC = \angle FCA$，

$\because \angle BAF + \angle FAC + \angle FCA = 90^\circ$，

$\therefore \angle ACB = 30^\circ$，

$\therefore FO = \frac{1}{2}FC$，

$\because FO = BF$，

$\therefore CF = 2BF$．故④正确；

故选B

11.【答案】$x \geq -\dfrac{3}{2}$

【解析】

【分析】二次根式内非负，则函数有意义．

12.【答案】$m(n+3)(n-3)$

【解析】

【分析】先提公因式m 再按照平方差公式分解因式即可得到答案．

【详解】解：mn^2-9m

$=m(n^2-9)$

$=m(n+3)(n-3).$

故答案为：$m(n+3)(n-3).$

【点睛】本题考查的是提公因式与公式法分解因式的综合应用，掌握提公因式与平方差公式分解因式是解题的关键．

13.【答案】$y=-\dfrac{2}{x}$

【解析】

【分析】根据点A与点A'关于y轴对称，得到$A'(2，m)$，由点A'在正比例函数$y=\dfrac{1}{2}x$的图象上，求得m的值，再利用待定系数法求解即可．

详解】解：∵点A与点A'关于y轴对称，且$A(-2，m)$，

∴$A'(2，m)$，

∵点A'在正比例函数$y=\dfrac{1}{2}x$的图象上，

$\therefore m=\frac{1}{2}\times 2$，

解得：$m=1$，

$\therefore A(-2，1)$，

设这个反比例函数的表达式为$y=\frac{k}{x}$，

$\because A(-2，1)$在这个反比例函数的图象上，

$\therefore k=-2\times 1=-2$，

$\therefore$这个反比例函数的表达式为$y=-\frac{2}{x}$，

故答案为：$y=-\frac{2}{x}$．

【点睛】本题考查反比例函数图象上点的坐标特征、关于x轴、y轴对称的点的坐标特征，解答本题的关键是明确题意，求出m的值．

14.【答案】$\frac{1}{3}$

【解析】

【分析】根据题意列出图表得出所有等情况数和抽取的两张卡片上的字母相同的情况数，然后根据概率公式即可得出答案．

【详解】解：根据题意列表如下：

	A	B	C
A	AA	BA	CA
B	AB	BB	CB
C	AC	BC	CC

共有9种等可能的结果数，其中两次抽出的卡片上的字母相同的有3种情况，

所以P（抽取的两张卡片上的字母相同）$=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$．

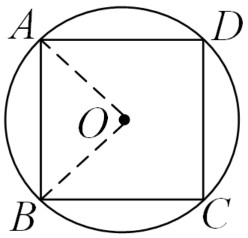
【点睛】此题考查的是用列表法或树状图法求概率．列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，适合于两步完成的事件；树状图法适合两步或两步以上完成的事件；解题时要注意此题是放回实验还是不放回实验．

15.【答案】$\sqrt{2}\pi$

【解析】

【分析】连接 OA、OB，可证$\angle AOB=90°$，根据勾股定理求出 AO，根据弧长公式求出即可．

【详解】解：连接 OA、OB．



∵正方形 $ABCD$ 内接于⊙O，

∴$AB=BC=DC=AD=4$，$AO=BO$，

∴$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{AD}$，

∴$\angle AOB=\dfrac{1}{4}\times360°=90°$，

在 $Rt\triangle AOB$ 中，由勾股定理得：$AO^2+BO^2=2AO^2=4^2=16$，

解得：$AO=2\sqrt{2}$，

∴$\overset{\frown}{AB}$ 的长 $=\dfrac{90\pi\times2\sqrt{2}}{180}=\sqrt{2}\pi$，

故答案为：$\sqrt{2}\pi$．

16.【答案】$2\sqrt{13}-4$ 或 4

【解析】

【分析】由折叠得，$\angle DMN=\angle GMN$，$EF=CD==4$，$CN=EN=2$，$\angle EFM=\angle D=90°$，证明$\Delta GHE\sim\Delta NHE$

得$\frac{NH}{GH}=\frac{HE}{HF}=\frac{NE}{GF}$，再分两种情况讨论求解即可．

【详解】解：∵四边形 $ABCD$ 是矩形，

∴$AD//BC$，$CD=AB=4$，$\angle D=\angle C=90°$，

∴$\angle DMN=\angle GNM$，

由折叠得，$\angle DMN=\angle GMN$，$EF=CD==4$，$CN=EN=2$，$\angle EFM=\angle D=90°$，

∴$\angle GMN=\angle GNM$，$\angle GFH=\angle NEH$，

∴$GM=GN$，

又$\angle GHE=\angle NHE$，

∴$\Delta GHE\sim\Delta NHE$，

∴$\frac{NH}{GH}=\frac{HE}{HF}=\frac{NE}{GF}$，

∵点 H 是 GN 的三等分点，则有两种情况：

①若$\frac{NH}{GH}=\frac{1}{2}$时，则有：$\frac{HE}{HF}=\frac{NE}{GF}=\frac{1}{2}$

∴$EH=\frac{1}{3}EF=\frac{4}{3},FH=\frac{2}{3}EF=\frac{8}{3}$，$GF=2NE=4$，

由勾股定理得，$NH=\sqrt{EH2+NF2}=\sqrt{(\frac{4}{3})^2+2^2}=\frac{2}{3}\sqrt{13}$,

∴$GH=2NH=\frac{4}{3}\sqrt{13}$

∴$GM=GN=GH+NH=2\sqrt{13}$，

∴$MD=MF=GM-GF=2\sqrt{13}-4$；

②若$\frac{NH}{GH}=2$时，则有：$\frac{HE}{HF}=\frac{NE}{GF}=2$

$\therefore EH=\frac{2}{3}EF=\frac{8}{3}, FH=\frac{1}{3}EF=\frac{4}{3}$，$GF=\frac{1}{2}NE=1$，

由勾股定理得，$NH=\sqrt{EH^2+NF^2}=\sqrt{(\frac{8}{3})^2+2^2}=\frac{10}{3}$，

$\therefore GH=\frac{1}{2}NH=\frac{5}{3}$

$\therefore GM=GN=GH+NH=5$；

$\therefore MD=MF=GM-GF=5-1=4$

综上，MD 的值为 $2\sqrt{13}-4$ 或 4．

【点睛】本题主要考查了矩形的性质，折叠的性质，等腰三角形的判定与性质以及相似三角形的判定与性质等知识，进行分类讨论是解答本题的关键．

17.(1)【答案】1

【解析】

【分析】先将原式化为同分母，再利用同分母分式的减法法则计算，约分到最简结果，将 $x=2+y$ 代入计算即可求出值．

【详解】原式 $=\frac{3x+2y}{x^2-y^2}-\frac{x}{x^2-y^2}=\frac{2x+2y}{x^2-y^2}=\frac{2(x+y)}{(x+y)(x-y)}=\frac{2}{x-y}$；

当 $x=2+y$ 时，$x-y=2$，

原式 $=\frac{2}{2}=1$．

【点睛】本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．

(2)【答案】$x\le 1$，在数轴上表示解集见解析

【解析】

【分析】通过去分母，去括号，移项，系数化为 1 求得 $x\le 1$，在数轴上表示解集即可．

【详解】解：$\frac{x-1}{3} \geq \frac{x-3}{2}+1$

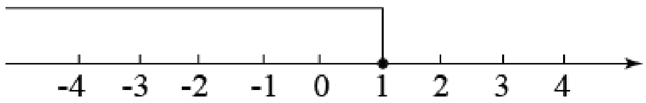
去分母，得 $2(x-1) \geq 3(x-3)+6$，

去括号，得 $2x-2 \geq 3x-9+6$，

移项，合并同类项得 $-x \geq -1$，

系数化为 1，得 $x \leq 1$，

在数轴上表示解集如图：



【点睛】本题考查了解一元一次不等式及在数轴上表示不等式的解集，解题的关键是正确的解一元一次不等式，解集为“$\leq$”时要用实心点表示．

18.【答案】（1）见解析 （2）$BD=6$，四边形 $ABCD$ 的周长为 $4\sqrt{13}$

【解析】

【分析】（1）根据对角线互相垂直的平行四边形是菱形即可得证；

（2）根据三角形中位线的性质可得 $OD=2EF=3$，进而可得 BD 的长，$Rt\triangle AOD$ 中，勾股定理求得 AD，根据菱形的性质即可求解．

【小问 1 详解】

证明：$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边，$AB=AD$，

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore AC \perp BD$；

【小问 2 详解】

解：$\because$ 点 E，F 分别为 AD，AO 的中点，

$\therefore EF$ 是 $\triangle AOD$ 的中位线，

$\therefore EF=\frac{1}{2}OD$，

$EF=\frac{3}{2}$，

$\therefore OD=3$，

四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore BD=2OD=6$，

$AC\perp BD$，

在 $\mathrm{Rt}\triangle AOD$ 中，$AO=2$，$OD=3$，

$\therefore AD=\sqrt{AO^2+OD^2}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$，

$\therefore$ 菱形形 $ABCD$ 的周长为 $4\sqrt{13}$．

【点睛】本题考查了菱形的性质与判定，三角形中位线的性质，勾股定理，掌握菱形的性质与判定是解题的关键．

19.【答案】（1）8，8.5，65%

（2）160 名　（3）八年级阅读积极性更高.理由：七年级和八年级阅读时长平均数一样，八年级阅读时长的众数和中位数都比七年级高（合理即可）

【解析】

【分析】（1）根据众数、中位数、百分比的意义求解即可；

（2）用 400 名学生乘七年级在主题周活动期间课外阅读时长在 9 小时及以上所占的百分比即可求解；

（3）根据七年级阅读时长为 8 小时及以上所占百分比比八年级高进行分析即可．

【小问 1 详解】

解：$\because$ 七年级学生阅读时长出现次数最多是 8 小时

∴众数是 8，即$a=8$

∵将八年级学生阅读时长从小到大排列，处在中间位置的两个数的平均数为$\frac{8+9}{2}=8.5$

∴八年级学生阅读时长的中位数为8.5，即$b=8.5$

∵八年级学生阅读时长为 8 小时及以上的人数为 13

∴八年级学生阅读时长为 8 小时及以上所占百分比为$\frac{13}{20}\times 100\%=65\%$，即$c=65\%$

综上所述：$a=8$，$b=8.5$，$c=65\%$

【小问 2 详解】

解：$400\times\frac{8}{20}=160$（名）

答：估计七年级在主题周活动期间课外阅读时长在 9 小时及以上的学生人数为 160 名．

【小问 3 详解】

解：∵七年级和八年级阅读时长平均数一样，八年级阅读时长众数和中位数都比七年级高

∴八年级阅读积极性更高（合理即可）

【点睛】本题考查了条形统计图、统计表、众数、中位数等知识点，能够读懂统计图和统计表并理解相关概念是解答本题的关键．

20.【答案】（1）283 米

（2）经过点B到达点D较近

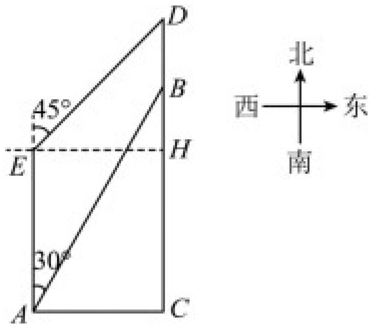
【解析】

【分析】（1）过E作BC的垂线，垂足为H，可得四边形$ACHE$是矩形，从而得到$EH=AC=200$米，再证得$\triangle DEH$为等腰直角三角形，即可求解；

（2）分别求出两种路径的总路程，即可求解．

【小问 1 详解】

解：过E作BC的垂线，垂足为H，



$\therefore\angle CAE=\angle C=\angle CHE=90°$，

∴四边形 $ACHE$ 是矩形，

$\therefore EH=AC=200$ 米，

根据题意得：$\angle D=45°$，

∴$\triangle DEH$ 为等腰直角三角形，

∴$DH=EH=200$ 米，

$\therefore DE=\sqrt{2}EH=200\sqrt{2}\approx 283$（米）；

【小问 2 详解】

解： 根据题意得：$\angle ABC=\angle BAE=30°$，

在 $Rt\ ABC$ 中，

$\therefore AB=2AC=400$ 米，

∴经过点 B 到达点 D，总路程为 $AB+BD=500$ 米，

$\therefore BC=\sqrt{AB^2-BC^2}=200\sqrt{3}$（米），

$\therefore AE=CH=BC+BD-DH=200\sqrt{3}+100-200=200\sqrt{3}-100$（米），

∴经过点 E 到达点 D，总路程为 $200\sqrt{2}+200\sqrt{3}-100\approx 529>500$，

∴经过点 B 到达点 D 较近．

21.【答案】（1）$y=2x+2$，图见解析

（2）$-2<x<0$ 或 $x>1$

（3）12

【解析】

【分析】（1）把 $A(1,m)$，$B(n,-2)$ 分别代入 $y=\frac{4}{x}$ 得到 m，n 的值，得到点 A 和点 B 的坐标，利用待定系数法求出一次函数的表达式，并画出图象即可；

（2）由函数图象可知，当 $-2<x<0$ 或 $x>1$ 时，一次函数 $y=kx+b(k\neq 0)$ 的图象在反比例函数 $y=\frac{4}{x}$ 的图象的上方，即可得到答案；

（3）根据点 C 是点 B 关于 y 轴的对称点，求出点 C 的坐标，得到 BC 的长，进一步求出三角形的面积即可．

【小问 1 详解】

解：把 $A(1,m)$，$B(n,-2)$ 分别代入 $y=\frac{4}{x}$ 得，

$m=\frac{4}{1}$，$-2=\frac{4}{n}$，

解得 $m=4$，$n=-2$，

∴点 A（1，4），点 B（－2，－2），

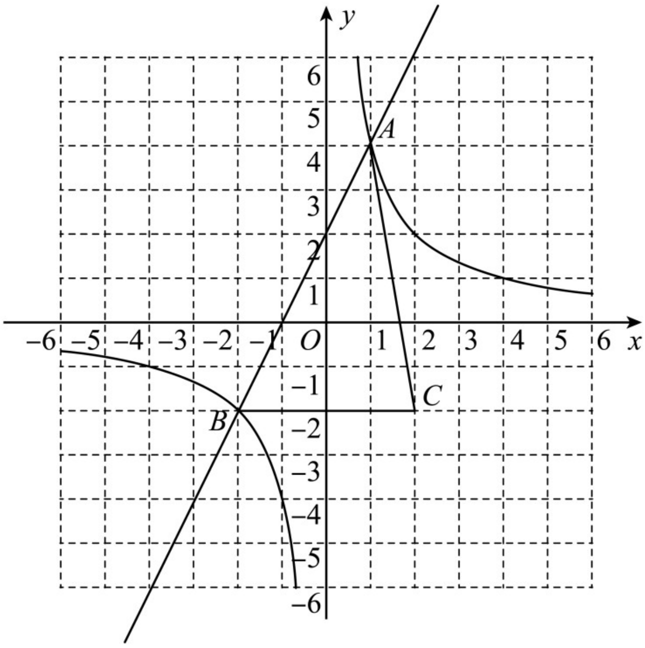
把点 A（1，4），点 B（－2，－2）代入一次函数 $y=kx+b(k\neq 0)$ 得，

$\begin{cases} k+b=4 \\ -2k+b=-2 \end{cases}$，

解得 $\begin{cases} k=2 \\ b=2 \end{cases}$，

∴一次函数的表达式是 $y=2x+2$，

这个一次函数的图象如图，



【小问2详解】

解：由函数图象可知，当 $-2<x<0$ 或 $x>1$ 时，一次函数 $y=kx+b(k\neq 0)$ 的图象在反比例函数 $y=\frac{4}{x}$ 的图象的上方，

∴不等式 $kx+b>\frac{4}{x}$ 的解集为 $-2<x<0$ 或 $x>1$ ；

【小问3详解】

解：∵点 C 是点 B 关于 y 轴的对称点，点 B 的坐标是（－2，－2），

∴点 C 的坐标是（2，－2），

∴$BC=2-(-2)=4$，

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times 4\times 6=12$.

22.【答案】（1）$\triangle ABC$ 是等腰直角三角形；证明见解析；

（2）$\sqrt{3}$ ；

【解析】

【分析】（1）根据圆周角定理可得∠ABC=90°，由∠ADB=∠CDB 根据等弧对等角可得∠ACB=∠CAB，即可证明；

（2）Rt△ABC 中由勾股定理可得 AC，Rt△ADC 中由勾股定理求得 CD 即可；

【小问1详解】

证明：∵AC是圆的直径，则$\angle ABC=\angle ADC=90°$，

∵$\angle ADB=\angle CDB$，$\angle ADB=\angle ACB$，$\angle CDB=\angle CAB$，

∴$\angle ACB=\angle CAB$，

∴$\triangle ABC$是等腰直角三角形；

【小问2详解】

解：∵$\triangle ABC$是等腰直角三角形，

∴$BC=AB=\sqrt{2}$，

∴$AC=\sqrt{AB^2+BC^2}=2$，

Rt$\triangle ADC$中，$\angle ADC=90°$，$AD=1$，则$CD=\sqrt{AC^2-AD^2}=\sqrt{3}$，

∴$CD=\sqrt{3}$．

23.【答案】（1）$y=x^2+2x-3$

（2）2；P（-1，0）

【解析】

【分析】（1）用待定系数法将A，B的坐标代入函数一般式中，即可求出函数的解析式；

（2）分别求出C点坐标，直线AC，BC的解析式，PQ的解析式为：$y=-2x+n$，进而求出P，Q的坐标以及n的取值范围，由$S_{\triangle CPQ}=S_{\triangle CPA}-S_{\triangle APQ}$列出函数式求解即可．

【小问1详解】

解：∵点A（1，0），$AB=4$，

∴点B的坐标为（-3，0），

将点A（1，0），B（-3，0）代入函数解析式中得：

$$\begin{cases}0=1+b+c\\0=9-3b+c\end{cases}，$$

解得：$b=2$，$c=-3$，

∴抛物线的解析式为$y=x^2+2x-3$；

【小问2详解】

解：由（1）得抛物线的解析式为$y=x^2+2x-3$，

顶点式为：$y=(x+1)^2-4$，

则C点坐标为：（-1，-4），

由B（-3，0），C（-1，-4）可求直线BC的解析式为：$y=-2x-6$，

由A（1，0），C（-1，-4）可求直线AC的解析式为：$y=2x-2$，

∵$PQ\parallel BC$，

设直线PQ的解析式为：$y=-2x+n$，与x轴交点$P\left(\frac{n}{2},0\right)$，

由$\begin{cases}y=-2x+n\\y=2x-2\end{cases}$解得：$Q\left(\frac{n+2}{4},\frac{n-2}{2}\right)$，

∵P在线段AB上，

∴$-3<\frac{n}{2}<1$，

∴n的取值范围为$-6<n<2$，

则$S_{\triangle CPQ}=S_{\triangle CPA}-S_{\triangle APQ}$

$=\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{n}{2}\right)\times4-\frac{1}{2}\times\left(1-\frac{n}{2}\right)\times\left(-\frac{n-2}{2}\right)$

$=-\frac{1}{8}(n+2)^2+2$

∴当$n=-2$时，即P（-1，0）时，$S_{\triangle CPQ}$最大，最大值为2．