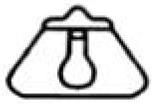
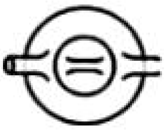
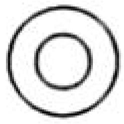
2023-2024 学年知新九年级（上）数学期末复习 6

一、选择题

1．（3 分）如图是一把做工精湛的紫砂壶“景舟石瓢”，其俯视图是（　　）

A. 　B. 　C. 　D. 

2．（3 分）若方程 $x^2-3x+m=0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的值可以是（　　）

A．5　　B．4　　C．3　　D．2

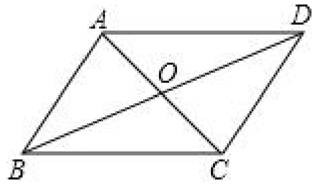
3．（3 分）已知函数 $y=\frac{k}{x}$的图象过点（－1，－2），则该函数的图象必在（　　）

A．第一、三象限　B．第三、四象限　C．第二、三象限　D．第二、四象限

4．（3 分）如图，四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O，下列条件中，能判定四边形 $ABCD$ 是矩形的是（　　）

A．$AB\parallel DC$，$AB=CD$　　B．$AB\parallel CD$，$AD\parallel BC$

C．$AC=BD$，$AC\perp BD$　　D．$OA=OB=OC=OD$



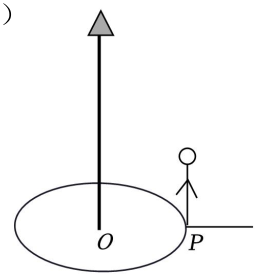
5．（3 分）一个口袋中有红球、黄球共 20 个，这些除颜色外都相同，将口袋中的球搅拌均匀，从中随机摸出一球，记下颜色后再放回口袋，不断重复这一过程，共摸了 200 次，发现其中有 161 次摸到红球．则这个口袋中红球数大约有（　　）

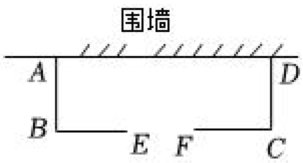
A．4 个　　B．10 个　　C．16 个　　D．20 个

6．（3 分）如图，广场上有一盏路灯挂在高 9.6m 的电线杆顶上，记电线杆的底部为 O，把路灯看成一个点光源，一名身高 1.6m 的女孩站在点 P 处，$OP=2m$，则女孩的影子长为（　　）

A．$\frac{1}{3}m$　　B．$\frac{4}{5}m$

C．$\frac{1}{4}m$　　D．$\frac{2}{5}m$





7．（3 分）如图，长方形花圃 $ABCD$ 面积为 $4m^2$，它的一边 AD 利用已有的围墙（围墙足够长），另外三边所围的栅栏的总长度是 5m．EF 处开一门，宽度为 1m．设 AB 的长度是 xm，根据题意，下面所列方程正确的是（　　）

A．$x(5-2x)=4$　　B．$x(5+1-2x)=4$

C．$x(5-2x-1)=4$　　D．$x(2.5-x)=4$

8．（3 分）下面说法错误的是（　　）

A．点 A （x_1，y_1），B （x_2，y_2）都在反比例函数 $y=-\frac{3}{x}$图象上，且 $x_1<x_2$，则 $y_1<y_2$

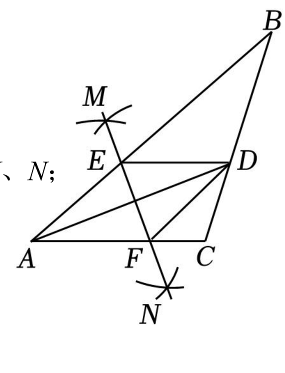
B．若点 C 是线段 AB 的黄金分割点，$AB=8cm$，$AC>BC$，则 $AC=4$ （$\sqrt{5}-1$）cm

C．顺次连接对角线互相垂直的四边形各边中点所组成的图形是矩形

D．平面内，经过平行四边形对角线交点的直线，一定能平分它的面积

9．（3 分）如图，在△ABC 中，AD 平分∠BAC，按如下步骤作图：

第一步，分别以点 A、D 为圆心，以大于$\frac{1}{2}AD$的长为半径在 AD 两侧作弧，交于两点 M、N；

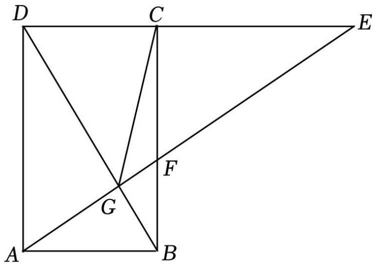


第二步，连接 MN 分别交 AB、AC 于点 E、F；　　第三步，连接 DE、DF.

若 $BD=6$，$CD=3$，$CF=2$，则 AE 的长是（　　）

A．3　　B．4　　C．5　　D．6

10．（3 分）如图，在矩形 $ABCD$ 中，过点 A 作对角线 BD 的垂线并延长，与 DC 的延长线交于点 E，与 BC 交于点 F，垂足为点 G，连接 CG，且 $CD=CF$，则下列结论正确的有（　　）个



①$CE=AD$　　②$\angle DGC=\angle BFG$

③$CF^2=BF\cdot BC$　　④$BG=GE-\sqrt{2}CG$

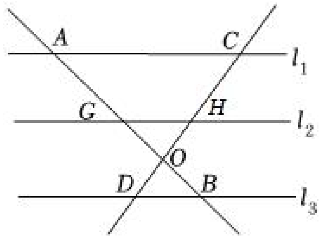
A．1　　B．2　　C．3　　D．4

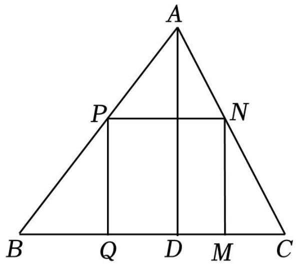
二、填空题：（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

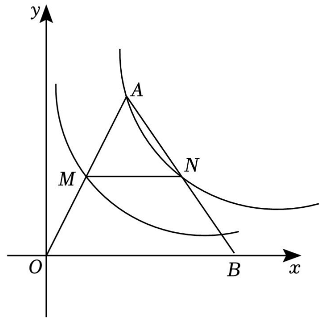
11．（3 分）若 $\frac{3}{a}=\frac{2}{b}$，则 $\frac{a-b}{b}=$__________.

12．（3 分）若 m，n 是一元二次方程 $x^2+2022x-2023=0$ 的两个实数根，则 $\frac{1}{m}+\frac{1}{n}=$__________.

13．（3 分）如图，已知 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$，$AG=2$，$OB=1$，$CH=3$，$DH=4$，则 $GO=$________.







14．（3 分）如图，△ABC 是一块锐角三角形余料，边 $BC=1.2m$，高 $AD=0.8m$，要把它加工成一个正方形零件，使一边在 BC 上，其余两个顶点分别在边 AB、AC 上，则该正方形的边长是 __________ m.

15．（3 分）如图，在平面直角坐标系 xOy 中，△AOB 的顶点 A 在函数 $y=\frac{4}{x}$（$x>0$）的图象上，顶点 B 在 x 轴正半轴上，边 AO，AB 分别交函数 $y=\frac{1}{x}$（$x>0$），$y=\frac{4}{x}$（$x>0$）的图象于点 M，N．连接 MN，若 $MN \parallel x$ 轴，则△AOB 的面积为 _______.

三、解答题：

16．（6 分）解下列方程：

（1）$x+2=x^2-4$；　　（2）$(x-2)(x-3)=12$.

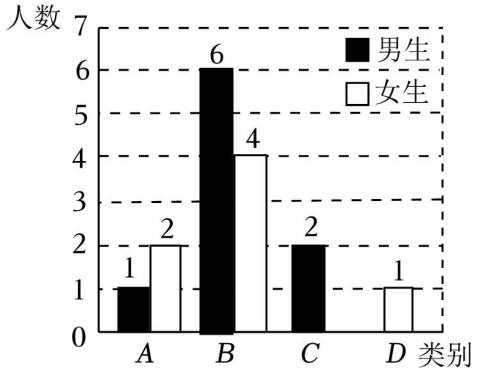
17．（8 分）为了解班级学生参加课后服务的学习效果，张老师对本班部分学生进行了为期一一个月的追踪调查，他将调查结果分为四类：A：很好；B：较好；C：一般；D：不达标，并将调查结果绘制成以下两幅不完整的统计图，请你根据统计图解答下列问题：

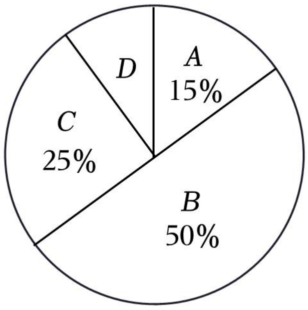
（1）此次调查的总人数为 __________人；

（2）条形统计图缺少 C 组女生和 D 组男生的人数，请将它补充完整；

（3）该校九年级共有学生 1000 名，请你估计"达标"的共有 __________人.

（4）为了共同进步，张老师准备从被调查的 A 类和 D 类学生中各随机抽取一位同学进行"一帮一"互助学习，请用画树状图或列表的方法求出所选两位同学恰好是相同性别的概率.





18．（6 分）如图，在正方形网格中，点 A、B、C 都在格点上，利用格点按要求完成下列作图，（要求仅用无刻度的直尺，不要求写画法，保留必要的作图痕迹）

（1）在图 1 中，以 C 为位似中心，位似比为 1：2，在格点上将△ABC 放大得到△$A_1B_1C_1$；请画出△$A_1B_1C_1$.

（2）在图 2 中，线段 AB 上作点 M，利用格点作图使得$\frac{AM}{BM}=\frac{3}{2}$.

（3）在图 3 中，利用格点在 AC 边上作一个点 D，使得△ABD∽△ACB.

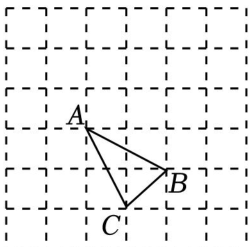


图1

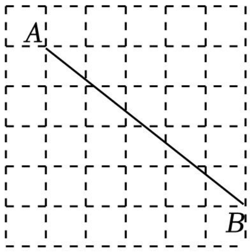


图2

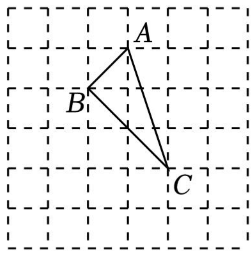
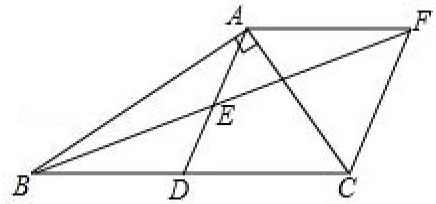


图3

19．（8 分）如图，在 Rt△ABC 中，∠BAC＝90°，D 是 BC 的中点，E 是 AD 的中点，过点 A 作 AF∥BC 交 BE 的延长线于点 F.

（1）求证：四边形 $ADCF$ 是菱形；

（2）若 AC＝6，AB＝8，求菱形 $ADCF$ 的面积.

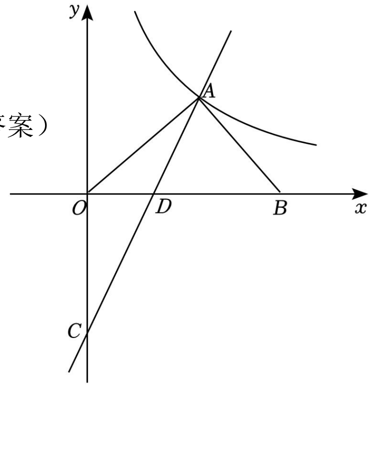


20．（8 分）如图：△AOB 为等腰直角三角形，斜边 OB 在 x 轴上，$S_{\triangle OAB}$＝4，一次函数 y_1＝kx+b（k≠0）的图象经过点 A 交 y 轴于点 C，反比例函数 $y_2=\frac{k}{x}$（x＞0）的图象也经过点 A.

（1）求反比例函数的解析式；

（2）若 CD＝2AD，求△COD 的面积；

（3）当 y_1＜y_2 时对应的自变量的取值范围是 ____________.（请直接写出答案）



21．（9 分）【学科融合】如图 1，在反射现象中，反射光线，入射光线和法线都在同一个平面内；反射光线和入射光线分别位于法线两侧；反射角 r 等于入射角 i．这就是光的反射定律．

【问题解决】如图 2．小红同学正在使用手电筒进行物理光学实验，地面上从左往右依次是墙、木板和平面镜，手电筒的灯泡在点 G 处，手电筒的光从平面镜上点 B 处反射后，恰好经过木板的边缘点 F，落在墙上的点 E 处，点 E 到地面的高度 $DE=3.5m$，点 F 到地面的高度 $CF=1.5m$，灯泡到木板的水平距离 $AC=5.4m$，本板到墙的水平距离为 $CD=4m$．图中点 A，B，C，D 在同一条直线上．

（1）求 BC 的长；

（2）求灯泡到地面的高度 AG．

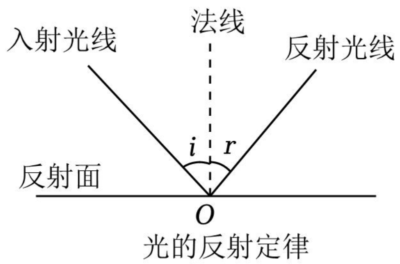


图1

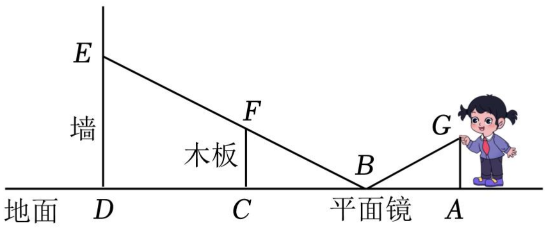


图 2

22．（10 分）【问题背景】如图 1，在矩形 $ABCD$ 中，点 M，N 分别在边 BC，AD 上．且$\frac{BM}{MC}=\frac{1}{m}$，连接 BN，点 P 在 BN 上，连接 PM 并延长至点 Q，使$\frac{PM}{MQ}=\frac{1}{m}$，连接 CQ．

【尝试初探】求证：$CQ\parallel BN$；

【深入探究】若 $AN=BM=AB$，$m=2$，点 P 为 BN 中点，连接 NC，NQ，求证：$NC=NQ$；

【拓展延伸】如图 2，在正方形 $ABCD$ 中，点 P 为对角线 BD 上一点，连接 PC 并延长至点 Q．使$\frac{PC}{QC}=\frac{1}{n}$（$n>1$），连接 DQ．若 $n^2BP^2+DQ^2=(n^2+1)AB^2$，求$\frac{BP}{BD}$的值（用含 n 的代数式表示）．

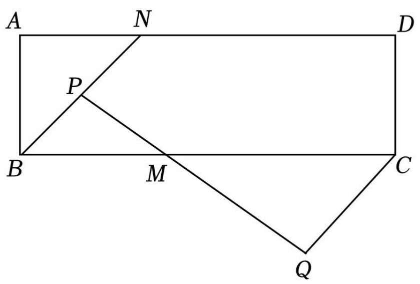


图1

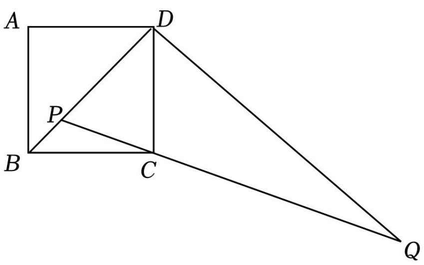


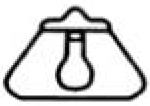
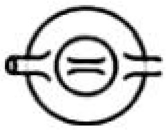
图2

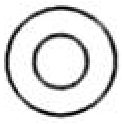
2023-2024学年知新九年级（上）数学期末复习6

参考答案与试题解析

一、选择题（本部分共10小题，每小题3分，共30分.每小题给出4个选项，其中只有一个是正确的）

1．（3分）如图是一把做工精湛的紫砂壶“景舟石瓢”，其俯视图是（　　）

A. 　　B. 

C. 　　D. 

【分析】根据俯视图的定义，从上面看所得到的图形即为俯视图．

【解答】解：根据视图的定义，选项B中的图形符合题意，

故选：B．

【点评】本题考查简单组合体的三视图，理解视图的定义是正确判断的前提．

2．（3分）若方程$x^2-3x+m=0$有两个不相等的实数根，则m的值可以是（　　）

A．5　　B．4　　C．3　　D．2

【分析】先根据根的判别式的意义得到$\Delta=(-3)^2-4m>0$，再解不等式得到m的取值范围，然后对各选项进行判断．

【解答】解：根据题意得$\Delta=(-3)^2-4m>0$，

解得$m<\frac{9}{4}$，

即m的取值范围为$m<\frac{9}{4}$．

故选：D．

【点评】本题考查了根的判别式：一元二次方程$ax^2+bx+c=0$（$a\neq0$）的根与$\Delta=b^2-4ac$有如下关系：当$\Delta>0$时，方程有两个不相等的实数根；当$\Delta=0$时，方程有两个相等的实数根；当$\Delta<0$时，方程无实数根．

3．（3分）已知函数$y=\frac{k}{x}$的图象过点$(-1,\ -2)$，则该函数的图象必在（　　）

A．第一、三象限　　B．第三、四象限

C．第二、三象限　　D．第二、四象限

【分析】先将点$(-1,\ -2)$代入函数解析式$y=\frac{k}{x}$，求出k的取值，从而确定函数的图象所在象限．

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

$\therefore -2=\frac{k}{-1}$，

解得 $k=2$，

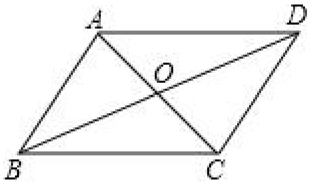
∴函数解析式为 $y=\frac{2}{k}$，

∴函数的图象在第一、三象限．

故选：A．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征和反比例函数的图象与性质：$k>0$ 时，图象在第一、三象限；$k<0$ 时，图象在第二、四象限；以及待定系数法求函数解析式．

4．（3 分）如图，四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O，下列条件中，能判定四边形 $ABCD$ 是矩形的是（　　）



A．$AB\parallel DC$，$AB=CD$　　B．$AB\parallel CD$，$AD\parallel BC$

C．$AC=BD$，$AC\perp BD$　　D．$OA=OB=OC=OD$

【分析】根据矩形的判定方法，一一判断即可解决问题．

【解答】解：A、$AB\parallel DC$，$AB=CD$，得出四边形 $ABCD$ 是平行四边形，无法判断四边形 $ABCD$ 是矩形．故错误；

B、$AB\parallel CD$，$AD\parallel BC$，得出四边形 $ABCD$ 是平行四边形，无法判断四边形 $ABCD$ 是矩形．故错误；

C、$AC=BD$，$AC\perp BD$，无法判断四边形 $ABCD$ 是矩形．故错误；

D、$OA=OB=OC=OD$ 可以判断四边形 $ABCD$ 是矩形．正确；

故选：D．

【点评】本题考查矩形的判定方法、熟练掌握矩形的判定方法是解决问题的关键，记住对角线相等的平行四边形是矩形，有一个角是 90 度的平行四边形是矩形，有三个角是 90 度的四边形是矩形，属于中考常考题型．

5．（3 分）一个口袋中有红球、黄球共 20 个，这些除颜色外都相同，将口袋中的球搅拌均匀，从中随机摸出一球，记下颜色后再放回口袋，不断重复这一过程，共摸了 200 次，发现其中有 161 次摸到红球．则这个口袋中红球数大约有（　　）

A．4 个　　B．10 个　　C．16 个　　D．20 个

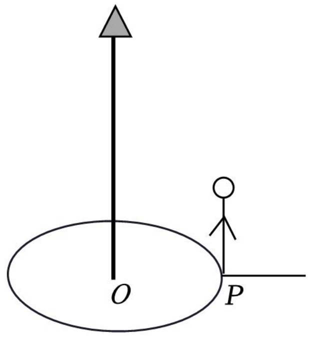
【分析】先计算出摸到红球的频率为 0.805，根据利用频率估计概率得到摸到红球的概率为 0.805，然后根据概率公式可估计这个口袋中红球的数量，再计算白球的数量．

【解答】解：因为共摸了 200 次，有 161 次摸到红球，所以摸到红球的频率 $=\frac{161}{200}=0.805$，由此可根据摸到红球的概率为 0.805，所以可估计这个口袋中红球的数量为 $0.805\times20\approx16$（个），

故选：C．

【点评】本题考查了利用频率估计概率：大量重复实验时，事件发生的频率在某个固定位置左右摆动，并且摆动的幅度越来越小，根据这个频率稳定性定理，可以用频率的集中趋势来估计概率，这个固定的近似值就是这个事件的概率．用频率估计概率得到的是近似值，随实验次数的增多，值越来越精确．

6．（3 分）如图，广场上有一盏路灯挂在高 $9.6m$ 的电线杆顶上，记电线杆的底部为 O，把路灯看成一个点光源，一名身高 $1.6m$ 的女孩站在点 P 处，$OP=2m$，则女孩的影子长为（　　）



A．$\frac{1}{3}m$　　B．$\frac{4}{5}m$　　C．$\frac{1}{4}m$　　D．$\frac{2}{5}m$

【分析】根据相似三角形的判定和性质定理得到 PB 的长，即可得出答案．

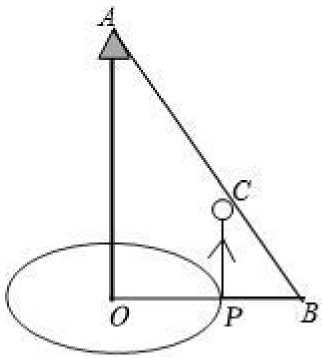
【解答】解：如图所示，∵$CP∥AO$，

∴$\triangle BCP \backsim \triangle BAO$，

∴$\frac{PB}{OB}=\frac{PC}{OA}$，即$\frac{PB}{2+PB}=\frac{1.6}{9.6}$，

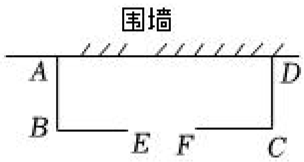
解得：$PB=0.4$．

故选：D．



【点评】本题考查了相似三角形的应用，利用相似三角形对应边成比例列出比例式是解题的关键．

7．（3 分）如图，长方形花圃 $ABCD$ 面积为 $4m^2$，它的一边 AD 利用已有的围墙（围墙足够长），另外三边所围的栅栏的总长度是 $5m$．EF 处开一门，宽度为 $1m$．设 AB 的长度是 xm，根据题意，下面所列方程正确的是（　　）



A．$x(5-2x)=4$　　B．$x(5+1-2x)=4$

C．$x(5-2x-1)=4$　　D．$x(2.5-x)=4$

【分析】根据栅栏的总长度是 $6m$，$AB=x\ m$，则 $BC=(5+1-2x)m$，再根据矩形的面积公式列方程即可．

【解答】解：设 $AB=x\ m$，则 $BC=(5+1-2x)m$，

根据题意可得，$x(5+1-2x)=4$，

故选：B．

【点评】本题考查了由实际问题抽象出一元二次方程的知识．解题关键是要读懂题目的意思，根据题目给出的条件，找出合适的等量关系，列出方程．

8．（3 分）下面说法错误的是（　　）

A．点 A (x_1,y_1)，B (x_2,y_2) 都在反比例函数 $y=-\frac{3}{x}$图象上，且 $x_1<x_2$，则 $y_1<y_2$

B．若点 C 是线段 AB 的黄金分割点，$AB=8cm$，$AC>BC$，则 $AC=4(\sqrt{5}-1)cm$

C．顺次连接对角线互相垂直的四边形各边中点所组成的图形是矩形

D．平面内，经过平行四边形对角线交点的直线，一定能平分它的面积

【分析】根据黄金分割，平行四边形的性质，矩形的判定，中点四边形，反比例函数图象点的坐标特征，逐一判断即可解答．

【解答】解：A、点 A （x_1，y_1），B （x_2，y_2）都在反比例函数 $y=-\frac{3}{x}$图象上，且 $x_1<x_2<0$，则 $y_1<y_2$，故 A 符合题意；

B、若点 C 是线段 AB 的黄金分割点，$AB=8cm$，$AC>BC$，则 $AC=4$ （$\sqrt{5}-1$）cm，故 B 不符合题意；

C、顺次连接对角线互相垂直的四边形各边中点所组成的图形是矩形，故 C 不符合题意；

D、平面内，经过平行四边形对角线交点的直线，一定能平分它的面积，故 D 不符合题意；

故选：A．

【点评】本题考查了黄金分割，平行四边形的性质，矩形的判定，中点四边形，反比例函数图象点的坐标特征，熟练掌握这些数学概念是解题的关键．

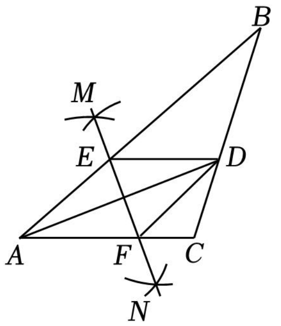
9．（3 分）如图，在△ABC 中，AD 平分∠BAC，按如下步骤作图：

第一步，分别以点 A、D 为圆心，以大于$\frac{1}{2}AD$的长为半径在 AD 两侧作弧，交于两点 M、N；

第二步，连接 MN 分别交 AB、AC 于点 E、F；

第三步，连接 DE、DF．

若 $BD=6$，$CD=3$，$CF=2$，则 AE 的长是（　　）



A．3　　B．4　　C．5　　D．6

【分析】由基本作图得到 EF 垂直平分 AD，则 $AE=DE$，$AF=DF$，$EF\perp AD$，再根据等腰三角形三线合一得到 $AE=AF$，则可判断四边形 $AEDF$ 为菱形，所以 $DF\parallel AB$，然后根据相似三角形的判定与性质可计算出 AE．

【解答】解：由作法得 EF 垂直平分 AD，

∴$AE=DE$，$AF=DF$，$EF\perp AD$，

∵AD 平分∠BAC，

∴$AE=AF$，

∴$AE=AF=DE=DF$，

∴四边形 $AEDF$ 为菱形，

∴$ED\parallel AC$，

∴△BED∽△BAC，

∴$\frac{DB}{BC}=\frac{ED}{AC}$，

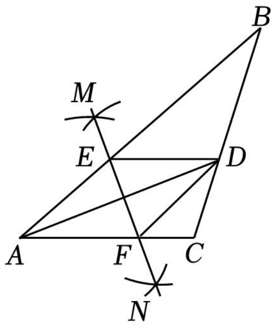
∵$BD=6$，$CD=3$，$CF=2$，

∴$\frac{6}{6+3}=\frac{ED}{ED+2}$，

解得：$ED=4$，

∴$AE=4$．

故选：B.



【点评】本题考查了作图－基本作图：熟练掌握基本作图（作一条线段等于已知线段；作一个角等于已知角；作已知线段的垂直平分线；作已知角的角平分线；过一点作已知直线的垂线）．也考查了线段垂直平分线的性质、相似三角形的判定与性质．

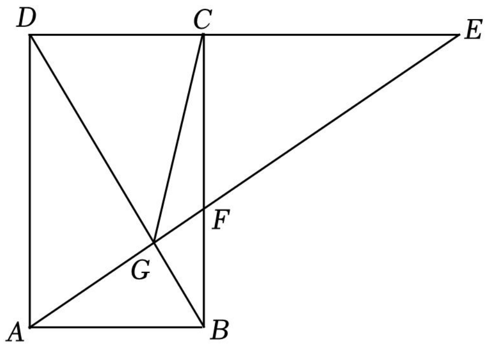
10．（3分）如图，在矩形 $ABCD$ 中，过点 A 作对角线 BD 的垂线并延长，与 DC 的延长线交于点 E，与 BC 交于点 F，垂足为点 G，连接 CG，且 $CD=CF$，则下列结论正确的有（　　）个

①$CE=AD$

②$\angle DGC=\angle BFG$

③$CF^2=BF\cdot BC$

④$BG=GE-\sqrt{2}CG$



A．1　　　　B．2　　　　C．3　　　　D．4

【分析】先证明$\triangle CDB\cong\triangle CFE$ 得到 $CB=CE$，则 $AD=CE$，于是可对①进行判断；过 C 点作 $CQ\perp BD$ 于 Q，$CH\perp EF$ 于 H 点，如图，根据全等三角形的对应边的高相等得到 $CQ=CH$，$\angle 3=CDG$，所以 CG 平分$\angle DGE$，则$\angle DGC=\angle EGD=45°$，所以可判断$\angle DGC>\angle 1$，则可对②进行判断；接着证明 $Rt\triangle ABF\backsim Rt\triangle BCD$，利用相似比得到 $CD\cdot AB=BF\cdot BC$，然后利用 $CD=AB=CF$ 可对③进行判断；过 C 作 $CM\perp CG$ 交 GE 于 M 点，如图，则$\triangle CGM$ 为等腰直角三角形，所以 $CG=CM$，$GM=\sqrt{2}CG$，接着证明$\triangle CEM\cong\triangle CBG$ 得到 $EM=BG$，则 $GE=\sqrt{2}CG+BG$，于是可对④进行判断．

【解答】解：∵四边形 $ABCD$ 为矩形，

∴$AD=BC$，$AD\parallel BC$，$CD=AB$，

$\angle ADC=\angle BCD=90°$，

∵$AE\perp BD$，

∴$\angle BGF=DGE=90°$，

∵$\angle 1+\angle 2=90°$，$\angle 3+\angle E=90°$，

而$\angle 1=\angle 3$，

∴$\angle 2=\angle E$，

在$\triangle CDB$ 和$\triangle CFE$ 中，

$\begin{cases}\angle 2=\angle E\\ \angle BCD=\angle ECF,\\ CD=CF\end{cases}$

∴$\triangle CDB\cong\triangle CFE$（$AAS$），

∴$CB=CE$，

∴$AD=CE$，所以①正确；

过 C 点作 $CQ\perp BD$ 于 Q，$CH\perp EF$ 于 H 点，如图，

∵$\triangle CDB\cong\triangle CFE$，

∴$CQ=CH$，$\angle 3=CDG$，

∴CG 平分$\angle DGE$，

即$\angle DGC=\angle EGD=45°$，

∵$CB>CD$，

∴$\angle CDB>45°$，

∵$\angle 1=\angle 3=\angle CDG$，

∴$\angle DGC>\angle 1$，所以②错误；

∵$\angle 1=\angle CDB$，

∴$Rt\triangle ABF\backsim Rt\triangle BCD$，

∴BF：$CD=AB$：BC，

即 $CD\cdot AB=BF\cdot BC$，

而 $CD=AB=CF$，

∴$CF^2=BF\cdot BC$，所以③正确；

过 C 作 $CM\perp CG$ 交 GE 于 M 点，如图，

∵$\angle CGE=45°$，

∴$\triangle CGM$ 为等腰直角三角形，

∴$CG=CM$，$GM=\sqrt{2}CG$，

∵$\angle 4+\angle BCM=90°$，$\angle 5+\angle BCM=90°$，

∴$\angle 4=\angle 5$，

在$\triangle CEM$ 和$\triangle CBG$ 中，

$\begin{cases}\angle E=\angle 2\\ CE=CB\quad,\\ \angle 4=\angle 5\end{cases}$

∴$\triangle CEM\cong\triangle CBG$（$ASA$），

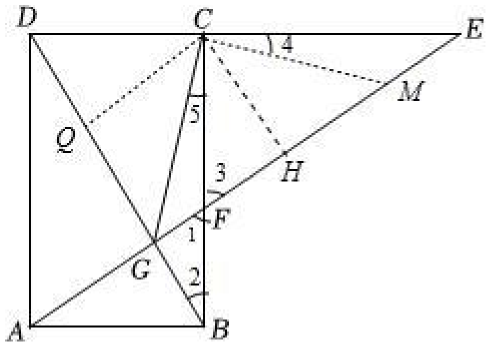
∴$EM=BG$，

∵$GE=GM+ME$，

∴$GE=\sqrt{2}CG+BG$，

即 $BG=GE-\sqrt{2}CG$．所以④正确．

故选：C．



【点评】本题考查了相似三角形的判定与性质：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．在应用相似三角形的性质时利用相似比进行几何计算．也考查了全等三角形的判定与性质和矩形的性质．

二、填空题：（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

11．（3 分）若$\frac{3}{a}=\frac{2}{b}$，则$\frac{a-b}{b}=$__$\frac{1}{2}$__．

【分析】先根据内项之积等于外项之积得到$\frac{a}{b}=\frac{3}{2}$，然后根据分比性质求解．

【解答】解：$\because\frac{3}{a}=\frac{2}{b}$，

$\therefore\frac{a}{b}=\frac{3}{2}$，

$\therefore\frac{a-b}{b}=\frac{3-2}{2}=\frac{1}{2}$．

故答案为：$\frac{1}{2}$．

【点评】本题考查了比例的性质：熟练掌握比例的性质（内项之积等于外项之积；合比性质；分比性质；合分比性质；等比性质）是解决问题的关键．

12．（3 分）若 m，n 是一元二次方程 $x^2+2022x-2023=0$ 的两个实数根，则$\frac{1}{m}+\frac{1}{n}=$__$\frac{2022}{2023}$__．

【分析】利用根与系数的关系，可得出 $m+n=-2022$，$mn=-2023$，再将其代入$\frac{1}{m}+\frac{1}{n}=\frac{m+n}{mn}$中，即可求出结论．

【解答】解：$\because m$，n 是一元二次方程 $x^2+2022x-2023=0$ 的两个实数根，

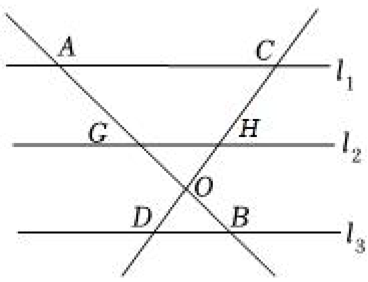
$\therefore m+n=-2022$，$mn=-2023$，

$\therefore\frac{1}{m}+\frac{1}{n}=\frac{m+n}{mn}=\frac{-2022}{-2023}=\frac{2022}{2023}$．

故答案为：$\frac{2022}{2023}$．

【点评】本题考查了根与系数的关系，牢记“两根之和等于$-\frac{b}{a}$，两根之积等于$\frac{c}{a}$”是解题的关键．

13．（3 分）如图，已知 $l_1\parallel l_2\parallel l_3$，$AG=2$，$OB=1$，$CH=3$，$DH=4$，则 $GO=$__$\frac{5}{3}$__．



【分析】根据平行线分线段成比例定理得出$\frac{CH}{DH}=\frac{AG}{BG}$，求出 BG，即可求解．

【解答】解：$\because l_1\parallel l_2\parallel l_3$，

$\therefore\frac{CH}{DH}=\frac{AG}{BG}$，即$\frac{3}{4}=\frac{2}{BG}$，

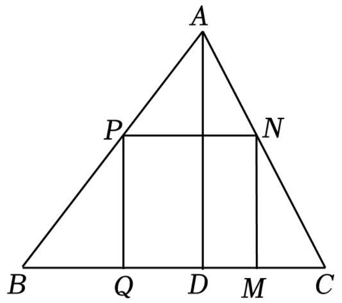
$\therefore BG=\frac{8}{3}$，

$\because GO=BG-OB=\frac{8}{3}-1=\frac{5}{3}$,

故答案为：$\frac{5}{3}$.

【点评】本题考查的是平行线分线段成比例定理的应用，灵活运用定理、找准对应关系是解题的关键．

14．（3 分）如图，△*ABC* 是一块锐角三角形余料，边 $BC=1.2m$，高 $AD=0.8m$，要把它加工成一个正方形零件，使一边在 *BC* 上，其余两个顶点分别在边 *AB*、*AC* 上，则该正方形的边长是 <u>0.48</u> *m*．



【分析】根据△*APN*∽△*ABC*，根据相似三角形对应边上的高线的比等于相似比即可证得．

【解答】解：$\because PN\parallel BC$，

$\therefore \triangle APN\backsim\triangle ABC$，

$\therefore \frac{PN}{BC}=\frac{AE}{AD}$.

$\because QM=PN$，

$\therefore \frac{QM}{BC}=\frac{AE}{AD}$，

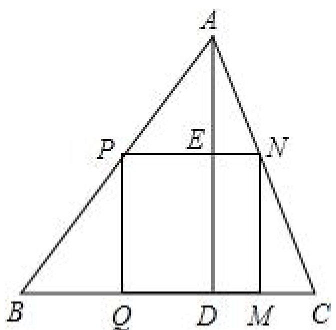
设正方形 *PNMQ* 的边长是 *x m*．

则$\frac{x}{1.20}=\frac{0.8-x}{0.8}$

解得：$x=0.48$

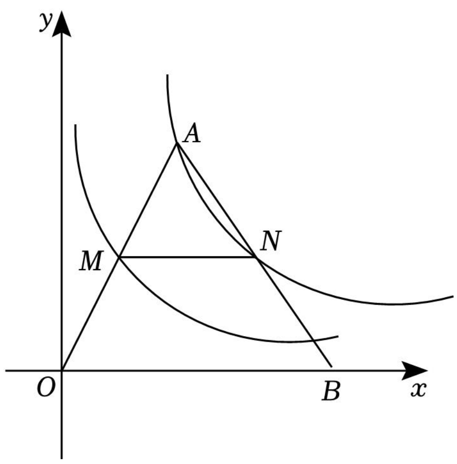
故正方形的边长为 0.48*m*．

故答案为：0.48．



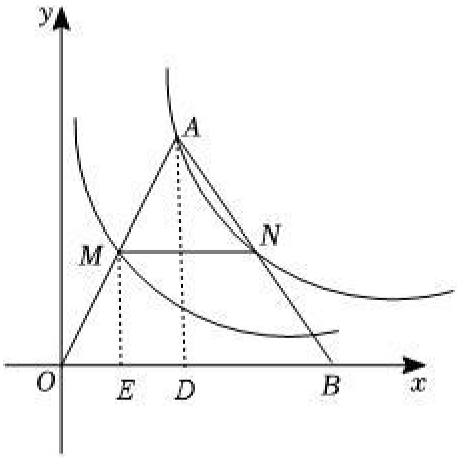
【点评】此题主要考查相似三角形性质的运用，掌握其性质是解决此题的关键．

15．（3 分）如图，在平面直角坐标系 *xOy* 中，△*AOB* 的顶点 *A* 在函数 $y=\frac{4}{x}$（$x>0$）的图象上，顶点 *B* 在 *x* 轴正半轴上，边 *AO*，*AB* 分别交函数 $y=\frac{1}{x}$（$x>0$），$y=\frac{4}{x}$（$x>0$）的图象于点 *M*，*N*．连接 *MN*，若 $MN\parallel x$ 轴，则△*AOB* 的面积为 <u>6</u>．



【分析】作 $AD\perp x$ 轴于 D，$ME\perp x$ 轴于 E，根据 $AD/\!/ME$，得$\triangle OME\backsim\triangle OAD$，因为 $S_{\triangle OME}=\frac{1}{2}\times1=\frac{1}{2}$，$S_{\triangle AOD}=\frac{1}{2}\times4=2$，所以 $S_{\triangle OME}$：$S_{\triangle AOD}=1$：4，所以 OM：$OA=1$：2，可得 M 是 OA 的中点，设 M（m，$\frac{1}{m}$），则 A（$2m$，$\frac{2}{m}$），N（$4m$，$\frac{1}{m}$），所以 B（$6m$，0），即可求出答案．

【解答】解：如图，作 $AD\perp x$ 轴于 D，$ME\perp x$ 轴于 E，



则 $AD/\!/ME$，

∴$\triangle OME\backsim\triangle OAD$，

∵$S_{\triangle OME}=\frac{1}{2}\times1=\frac{1}{2}$，$S_{\triangle AOD}=\frac{1}{2}\times4=2$，

∴$S_{\triangle OME}$：$S_{\triangle AOD}=1$：4，

∴OM：$OA=1$：2，

∴M 是 OA 的中点，

设 M（m，$\frac{1}{m}$），则 A（$2m$，$\frac{2}{m}$），N（$4m$，$\frac{1}{m}$），

∵$MN/\!/x$ 轴，

∴N 是 AB 的中点，

∴B（$6m$，0），

∴$S_{\triangle AOB}=\frac{1}{2}OB\bullet AD=\frac{1}{2}\bullet6m\bullet\frac{2}{m}=6$．

故答案为：6．

【点评】本题考查了反比例函数系数 k 的几何意义和反比例函数图象上点的坐标特征，在反比例函数 $y=\frac{k}{x}$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$|k|$，在反比例函数的图象上任意一点向坐标轴作垂线，这一点和垂足以及坐标原点所构成的三角形的面积是$\frac{1}{2}|k|$，且保持不变．也考查了相似三角形的判定与性质．

三、解答题：（本题共 7 小题，其中第 16 题 6 分，第 17 题 8 分，第 18 题 6 分，第 19 题 8 分，第 20

16．（6 分）解下列方程：

（1）$x+2=x^2-4$；

（2）$(x-2)(x-3)=12$．

【分析】（1）移项，提取公因式分解因式，即可得出两个一元一次方程，求出方程的解即可．

（2）整理后，先分解因式，即可得出两个一元一次方程，求出方程的解即可．

【解答】解：（1）$x+2=x^2-4$，

$(x+2)-(x+2)(x-2)=0$，

$(x+2)(1-x+2)=0$，

$\therefore x+2=0$ 或 $3-x=0$，

$\therefore x_1=-2$，$x_2=3$；

（2）$(x-2)(x-3)=12$．

整理得，$x^2-5x-6=0$，

$(x-6)(x+1)=0$，

$\therefore x-6=0$，$x+1=0$，

解得 $x_1=6$，$x_2=-1$．

【点评】本题考查了解一元一次方程和解一元二次方程的应用，解此题的关键是能选择适当的方法解一元二次方程．

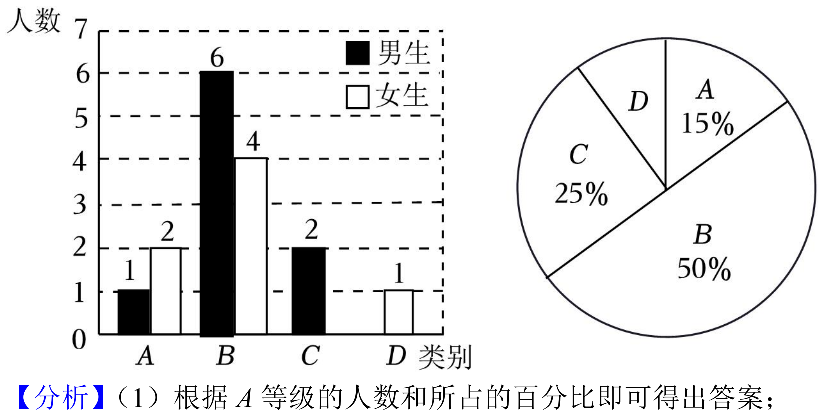
17．（8 分）为了解班级学生参加课后服务的学习效果，张老师对本班部分学生进行了为期一个月的追踪调查，他将调查结果分为四类：A：很好；B：较好；C：一般；D：不达标，并将调查结果绘制成以下两幅不完整的统计图，请你根据统计图解答下列问题：

（1）此次调查的总人数为 __20__ 人；

（2）条形统计图缺少 C 组女生和 D 组男生的人数，请将它补充完整；

（3）该校九年级共有学生 1000 名，请你估计“达标“的共有 __900__ 人．

（4）为了共同进步，张老师准备从被调查的 A 类和 D 类学生中各随机抽取一位同学进行“一帮一”互助学习，请用画树状图或列表的方法求出所选两位同学恰好是相同性别的概率．



【分析】（1）根据 A 等级的人数和所占的百分比即可得出答案；

（2）用总人数分别乘“一般”和“不达标”所占的百分比求出 C、D 类的男女生人数和，然后求出 C 等级的女生和 D 等级的男生，最后补全统计图即可；

（3）用总人数乘达标的人数所占的百分比就是达标的人数．

（4）根据题意画出树状图得出所有等可能的情况数，找出符合条件的情况数，然后根据概率公式即可得出答案．

【解答】解：（1）调查的总人数为：$3\div15\%=20$（人），

故答案为：20；

（2）1﹣50%﹣25%﹣15%＝10%，

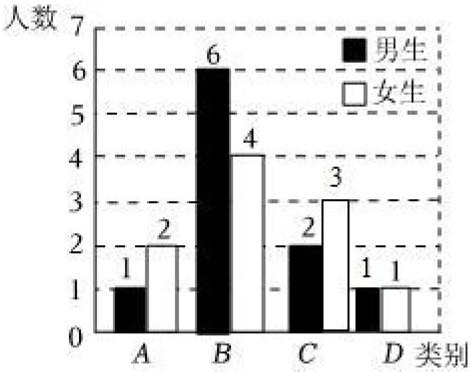
20×10%＝2（人），

D 等级的男生人数有：2﹣1＝1（人），

C 等级的人数有：20×25%＝5（人），

C 等级的女生人数有：5﹣2＝3（人），

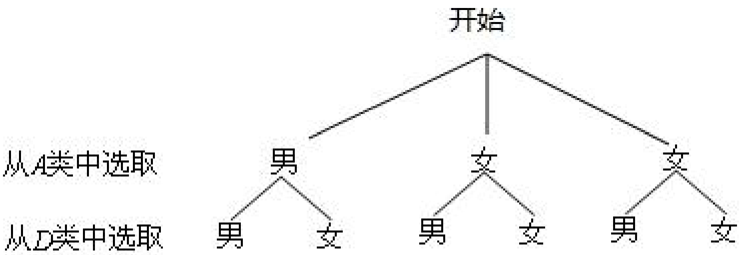
补全统计图如下：



（3）1000×（15%+50%+25%）＝900（人）；

故答案为：900．

（4）由题意画树形图如下：



从树形图看出，所有可能出现的结果共有 6 种，且每种结果出现的可能性相等，所选两位同学恰好是相同性别的结果共有 3 种．

所以 P（所选两位同学恰好是相同性别）$=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$．

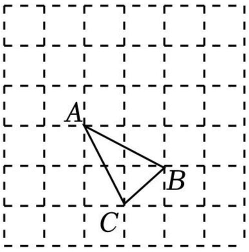
【点评】此题考查的是用列表法或树状图法求概率．列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，适合于两步完成的事件；树状图法适合两步或两步以上完成的事件．掌握概率的求解公式：概率＝所求情况数与总情况数之比是解题的关键．

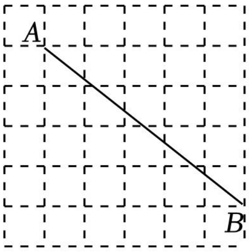
18．（6 分）如图，在正方形网格中，点 A、B、C 都在格点上，利用格点按要求完成下列作图，（要求仅用无刻度的直尺，不要求写画法，保留必要的作图痕迹）

（1）在图 1 中，以 C 为位似中心，位似比为 1：2，在格点上将△ABC 放大得到△$A_1B_1C_1$；请画出△$A_1B_1C_1$．

（2）在图 2 中，线段 AB 上作点 M，利用格点作图使得$\frac{AM}{BM}=\frac{3}{2}$．

（3）在图 3 中，利用格点在 AC 边上作一个点 D，使得△ABD∽△ACB．





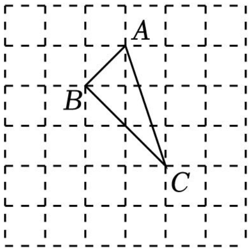


图1　　图2　　图3

【分析】（1）延长 CA 到 A_1 使 $CA_1=2CA$，延长 CB 到 B_1 使 $CB_1=2CB$，点 C_1 在 C 点，则△$A_1B_1C_1$ 满足条件；

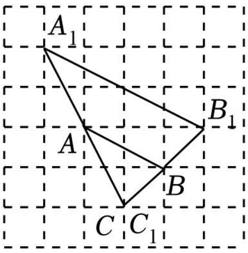
（2）构建 Rt△ACB，BC 为分成 5 等份，其中 N 点为 5 等份点，过 N 点的格线交 AB 于 M 点，根据平行线分线段成比例定理可判断 M 点满足条件；

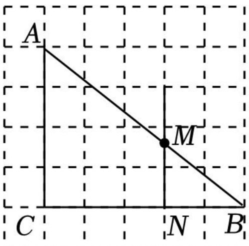
（3）把 AC 绕 A 点逆时针旋转 90° 得到 AE，平移 AE 使 A 点与 B 点重合，则 E 点的对应点为 F 点，则 BF 与 AC 的交点为 D 点.

【解答】解：（1）如图 1，△$A_1B_1C_1$ 为所作；

（2）如图 2，点 M 为所作；

（3）如图 3，点 D 为所作.





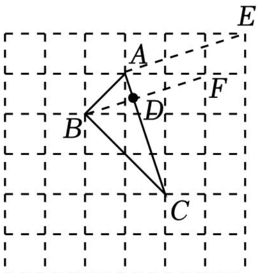


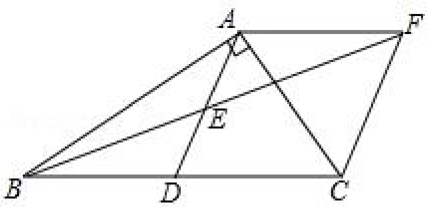
图1　　图2　　图3

【点评】本题考查了作图 - 位似变换：掌握画位似图形的一般步骤（先确定位似中心；再分别连接并延长位似中心和能代表原图的关键点；接着根据位似比，确定能代表所作的位似图形的关键点；然后顺次连接上述各点，得到放大或缩小的图形）是解决问题的关键.

19.（8 分）如图，在 Rt△ABC 中，$\angle BAC=90°$，D 是 BC 的中点，E 是 AD 的中点，过点 A 作 $AF\parallel BC$ 交 BE 的延长线于点 F.

（1）求证：四边形 $ADCF$ 是菱形；

（2）若 $AC=6$，$AB=8$，求菱形 $ADCF$ 的面积.



【分析】（1）根据菱形的判定即可证明四边形 $ADCF$ 是菱形；

（3）根据 $AC=6$，$AB=8$，即可求菱形 $ADCF$ 的面积.

【解答】解：（1）证明：∵E 是 AD 的中点，

∴$AE=DE$，

∵$AF\parallel BC$，

∴$\angle AFE=\angle DBE$，

在△AEF 和△DEB 中，

$$\begin{cases}\angle AFE=\angle DBE \\ \angle DEB=\angle AEF, \\ AE=DE\end{cases}$$

∴$\triangle AEF\cong\triangle DEB$（$AAS$），

∴$AF=DB$，

∵$\angle BAC=90°$，

D 是 BC 的中点，

∴$AD=CD=\frac{1}{2}BC$，

∴$AF=CD$，

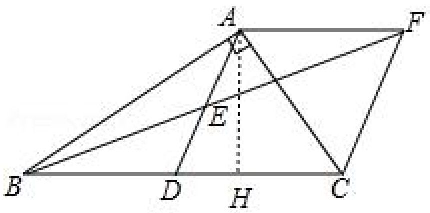
∵$AF// BC$，

∴四边形 $ADCF$ 是平行四边形，

∵$AD=CD$，

∴四边形 $ADCF$ 是菱形；

（2）解：法一、



设 AF 与 CD 的距离为 h，

∵四边形 $ADCF$ 是菱形，$AF// BC$，$AF=CD=AD$，

∵$\angle BAC=90°$，D 是 BC 的中点，

∴$AD=BD=CD$，

∴$S_{菱形ADCF}=CD\cdot h$

$=\frac{1}{2}BC\cdot h$

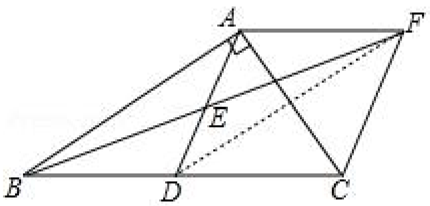
$=S_{\triangle ABC}$

$=\frac{1}{2}AB\cdot AC$

$=\frac{1}{2}\times6\times8=24.$

法二、

连接 DF



∵$AF=DB$，$AF// DB$，

∴四边形 $ABDF$ 是平行四边形，

∴$DF=AB=8$，

∴$S_{菱形ADCF}=\frac{1}{2}AC\cdot DF$

$=\frac{1}{2}\times6\times8=24.$

法三、

∵三角形 ABD 与三角形 ADC 与三角形 AFC 的面积相等，

∴菱形 $ADCF$ 的面积等于三角形 ABC 的面积为 24．

答：菱形 $ADCF$ 的面积为 24．

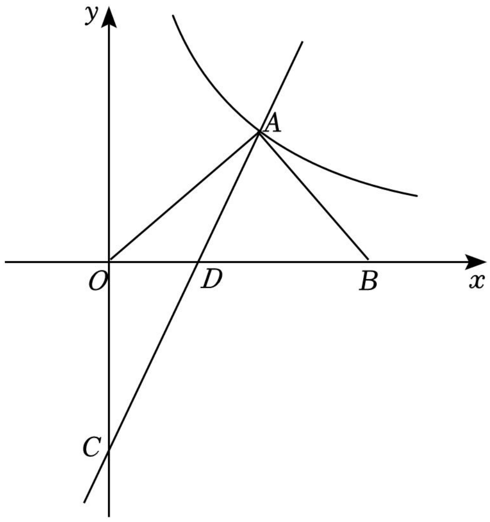
【点评】本题考查了菱形的判定和性质、直角三角形斜边上的中线、三角形中位线定理，解决本题的关键是掌握以上基础知识．

20．（8 分）如图：$\triangle AOB$ 为等腰直角三角形，斜边 OB 在 x 轴上，$S_{\triangle OAB}=4$，一次函数 $y_1=kx+b$（$k\neq0$）的图象经过点 A 交 y 轴于点 C，反比例函数 $y_2=\frac{k}{x}$（$x>0$）的图象也经过点 A．

（1）求反比例函数的解析式；

（2）若 $CD=2AD$，求$\triangle COD$ 的面积；

（3）当 $y_1<y_2$ 时对应的自变量的取值范围是 __$0<x<2$__．（请直接写出答案）

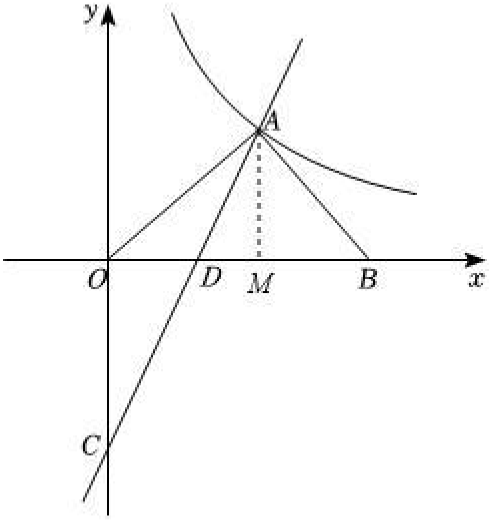


【分析】（1）过点 A 分别作 $AM\perp x$ 轴于 M，根据三角形面积求得 OA，进而即可求得 A 的坐标，利用待定系数法从而得出答案；

（2）通过证得$\triangle OCD\backsim\triangle MAD$，得出 OC 的长，即可求得点 C 的坐标，利用待定系数法求得一次函数的解析式，进而求得点 D 的坐标，再利用三角形面积公式可得答案；

（3）根据图象即可求解．

【解答】解：（1）过点 A 分别作 $AM\perp y$ 轴于 M，$AN\perp x$ 轴于 N，



∵$\triangle AOB$ 是等腰直角三角形，

∴$OA=AB$，$\angle OAB=90°$，
∴$\angle AOB=45°$，
∵$S_{\triangle OAB}=4$，
∴$\frac{1}{2}OA\cdot AB=\frac{1}{2}OA^2=4$，
∴$OA=2\sqrt{2}$，
∴$AM=OM=2$，
∴点 A（2，2），
∵反比例函数 $y_2=\frac{k}{x}$（$x>0$）的图象经过点 A，
∴$k=2\times2=4$，
∴反比例函数的解析式为 $y_2=\frac{4}{x}$；
（2）∵$AM\perp y$ 轴于 M，
∴$AM\parallel OC$，
∴$\triangle OCD\backsim\triangle MAD$，
∴$\frac{OC}{AM}=\frac{CD}{AD}$，
∴$CD=2AD$，
∴$OC=2AM=4$，
∴C（0，﹣4），
一次函数 $y_1=ax+b$（$a\neq0$）的图象经过点 C、D，
∴$\begin{cases}2a+b=2\\b=-4\end{cases}$，解得$\begin{cases}a=3\\b=-4\end{cases}$，
∴$y_1=3x-4$，
令 $y=0$，则 $3x-4=0$，解得 $x=\frac{4}{3}$，
∴D（$\frac{4}{3}$，0），
∴$OD=\frac{4}{3}$，
∴$S_{\triangle COD}=\frac{1}{2}OD\cdot OC=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\times4=\frac{8}{3}$；
（3）当 $y_1<y_2$ 时对应的自变量的取值范围是 $0<x<2$，
故答案为：$0<x<2$．
【点评】本题是反比例函数与一次函数的交点问题，主要考查了反比例函数图象上点的坐标的特征，等腰直角三角形的判定与性质，相似三角形的判定与性质，三角形的面积以及函数与不等式的关系等知识，求得交点坐标是解题的关键．

21．（9 分）【学科融合】如图 1，在反射现象中，反射光线，入射光线和法线都在同一个平面内；反射光线和入射光线分别位于法线两侧；反射角 r 等于入射角 i．这就是光的反射定律．
【问题解决】如图 2．小红同学正在使用手电筒进行物理光学实验，地面上从左往右依次是墙、木板和平面镜，手电筒的灯泡在点 G 处，手电筒的光从平面镜上点 B 处反射后，恰好经过木板的边缘点 F，落在墙上的点 E 处，点 E 到地面的高度 $DE=3.5m$，点 F 到地面的高度 $CF=1.5m$，灯泡到木板的水平距离 $AC=5.4m$，本板到墙的水平距离为 $CD=4m$．图中点 A，B，C，D 在同一条直线上．
（1）求 BC 的长；

（2）求灯泡到地面的高度 AG.

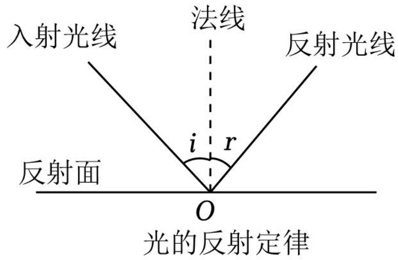


图1

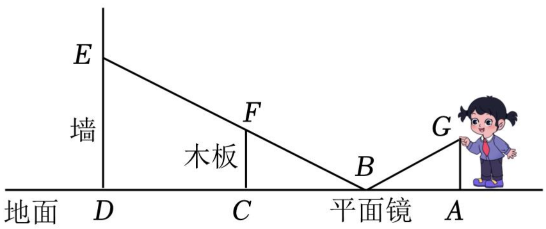


图2

【分析】（1）直接利用相似三角形的判定与性质得出 BC 的长；

（2）根据相似三角形的性质列方程进而求出 AG 的长.

【解答】解：（1）由题意可得：$FC\parallel DE$，

则$\triangle BFC\backsim BED$，

$\therefore \frac{BC}{BD}=\frac{FC}{DE}$，

即$\frac{BC}{BC+4}=\frac{1.5}{3.5}$，

解得：$BC=3$，

答：BC 的长为 $3m$；

（2）$\because AC=5.4m$，

$\therefore AB=5.4-3=2.4$（m），

$\because$光在镜面反射中的反射角等于入射角，

$\therefore \angle FBC=\angle GBA$，

又$\because \angle FCB=\angle GAB$，

$\therefore \triangle BGA\backsim\triangle BFC$，

$\therefore \frac{AG}{AB}=\frac{FC}{BC}$，

$\therefore \frac{AG}{2.4}=\frac{1.5}{3}$，

解得：$AG=1.2$（m），

答：灯泡到地面的高度 AG 为 $1.2m$.

【点评】此题主要考查了相似三角形的应用，正确得出相似三角形是解题关键.

22.【问题背景】如图 1，在矩形 $ABCD$ 中，点 M，N 分别在边 BC，AD 上．且$\frac{BM}{MC}=\frac{1}{m}$，连接 BN，点 P 在 BN 上，连接 PM 并延长至点 Q，使$\frac{PM}{MQ}=\frac{1}{m}$，连接 CQ.

【尝试初探】求证：$CQ\parallel BN$；

【深入探究】若 $AN=BM=AB$，$m=2$，点 P 为 BN 中点，连接 NC，NQ，求证：$NC=NQ$；

【拓展延伸】如图 2，在正方形 $ABCD$ 中，点 P 为对角线 BD 上一点，连接 PC 并延长至点 Q．使$\frac{PC}{QC}=\frac{1}{n}$（$n>1$），连接 DQ．若 $n^2BP^2+DQ^2=(n^2+1)AB^2$，求$\frac{BP}{BD}$的值（用含 n 的代数式表示）.

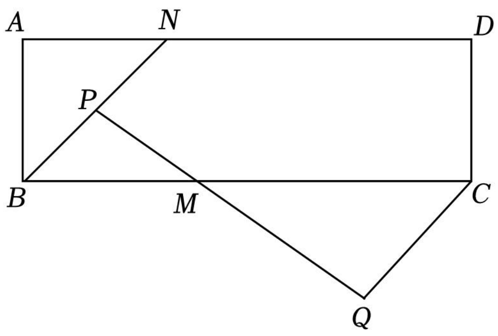


图1

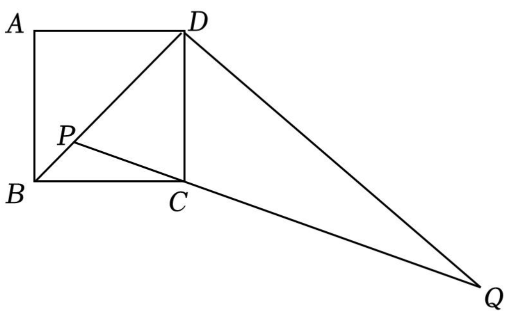


图2

【分析】（1）证明$\triangle BMP\backsim\triangle CMQ$，从而$\angle PBM=\angle QCM$，进而得出结论；

（2）连接MN，作$NE\perp CQ$于E，可证明四边形$ABMN$是正方形，四边形$PQEN$是矩形，结合$BN=CQ=2BP=2PN$，进一步得出结论；

（3）延长AD，BC，作$EF\perp AD$于F，连接DE，BE交DQ于E，根据$n^2BP^2+DQ^2=(n^2+1)\cdot AB^2$可得出$EQ^2+DQ^2=CE^2+CD^2=DE^2$，从而$\angle DQE=90°$，可推出$\triangle DBG$，$\triangle EQG$是等腰直角三角形，设$BP=a$，$BC=b$，则$EQ=nx$，$CE=nb$，从而$EG=CE-CG=nb-b=(n-1)b$，结合$EG=\sqrt{2}EQ$，进一步得出结果．

【解答】（1）证明：$\because \dfrac{BM}{MC}=\dfrac{PM}{MQ}=\dfrac{1}{m}$，$\angle BMP=\angle CMQ$，

$\therefore\triangle BMP\backsim\triangle CMQ$，

$\therefore\angle PBM=\angle QCM$，

$\therefore CQ\parallel BN$；

（2）如图1，

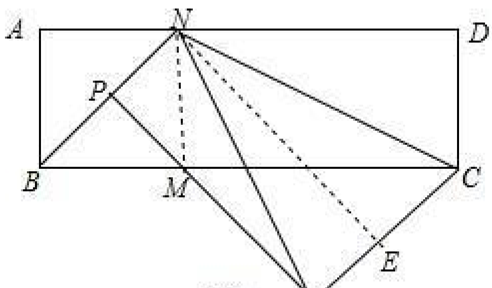


图1

连接MN，作$NE\perp CQ$于E，

$\because$四边形$ABCD$是矩形，

$\therefore AD\parallel BC$，$\angle ABC=90°$，

$\because AN=BM$，

$\therefore$四边形$ABMN$是平行四边形，

$\because\angle ABC=90°$，

$\therefore\square ABMN$是矩形，

$\because AB=BM$，

$\therefore$矩形$ABMN$是正方形，

$\therefore MN=BM$，

$\because$点P是BN的中点，

$\therefore BP=NP=\dfrac{1}{2}BN$，$PQ\perp BN$，

由（1）知：$CQ\parallel BN$，$\triangle BMP\backsim\triangle CMQ$，

$\therefore PQ\perp CQ$，$\dfrac{BP}{CQ}=\dfrac{BM}{CM}=\dfrac{1}{2}$，

∴$\angle NPQ=\angle CQP=90°$，$CQ=2BP$，
∴四边形 $PQEN$ 是矩形，
∴$EQ=NP$，
∴$EQ=CE=\frac{1}{2}CQ$，
∴$NC=NQ$；
（3）解：如图 2，

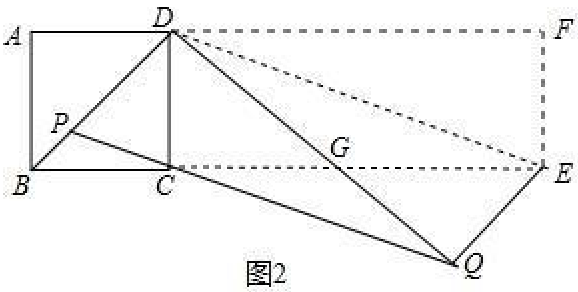


图2

延长 AD，BC，作 $EF\perp AD$ 于 F，连接 DE，BE 交 DQ 于 E，
∵四边形 $ABCD$ 是正方形，
∴$AB=BC=CD$，$\angle DBC=45°$，$\angle DCB=90°$，
由上可知：$EQ=n\bullet BP$，$CE=n\bullet BC=n\bullet AB$，$CD=AB$，
∵$n^2BP^2+DQ^2=(n^2+1)\bullet AB^2$，
∴$EQ^2+DQ^2=CE^2+CD^2=DE^2$，
∴$\angle DQE=90°$，
∵$BD\parallel EQ$，
∴$\angle BDQ=\angle DQE=90°$，$\angle QEG=\angle DBC=45°$，
∴$\angle DGB=90°-\angle DBC=45°$，$\angle EGQ=45°$，
∴$\angle DBC=\angle DGB$，
∴$BD=DG$，
∴$BC=CG$，
设 $BP=a$，$BC=b$，
则 $EQ=nx$，$CE=nb$，
∴$EG=CE-CG=nb-b=(n-1)b$，
∵$EG=\sqrt{2}EQ$，
∴$(n-1)b=\sqrt{2}na$，
∴$\sqrt{2}b(n-1)=2na$，
∴$\frac{a}{\sqrt{2}b}=\frac{n-1}{2n}$，
即：$\frac{BP}{BD}=\frac{n-1}{2n}$.

【点评】本题考查了矩形的性质和判定，正方形的性质和判定，相似三角形的判定和性质，勾股定理的逆定理等知识，解决问题的关键是作辅助线，构造相似三角形.