太原师范附属中学 2018-2019 学年第一学期

初三数学数学试卷

一．选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 下列各组线段成比例的是（　　）

A. 0.2cm　0.1cm　0.4cm　0.5cm　　B. 5cm　2cm　3cm　4cm

C. 4cm　6cm　8cm　3cm　　D. $\sqrt{2}$ cm　$\sqrt{6}$ cm　$\sqrt{8}$ cm　$\sqrt{7}$ cm

【考点】比例线段.

【难度星级】★

【答案】C

【解析】C 选项中，$4:8=3:6$.

2. 已知点 A（2，3）在双曲线 $y=\dfrac{k}{x}$ 上，则下列哪个点也在双曲线上（　　）

A. （-1，6）　B. （6，-1）　C. （-2，-3）　D. （-2，3）

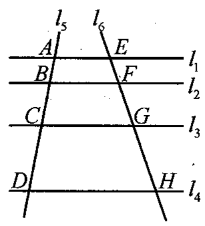
【考点】反比例函数解析式的确定.

【难度星级】★

【答案】C

【解析】由题意知 $k=6$.

3. 如图，四条平行直线 l_1，l_2，l_3，l_4 被直线 l_5，l_6 所截，AB：BC：CD=1：2：3，若 FG=3，则线段 EF 和线段 GH 的长度之和是（　　）



A. 5

B. 6

C. 7

D. 8

【考点】平行线分线段成比例定理.

【难度星级】★

【答案】B

【解析】$\because AB:BC:CD=1:2:3,\therefore EF:FG:GH=1:2:3,\therefore EF+GH=\dfrac{1}{2}FG+\dfrac{3}{2}FG=2FG=6$.

4. 若一个正比例函数的图象与一个反比例函数图象的一个交点坐标是（1，5），则另个交点的坐标是（　　）

A.（1，-5）　B.（5，-1）　C.（-1，-5）　D.（-5，-1）

【考点】反比例函数的图象性质.

【难度星级】★

【答案】C

【解析】两个函数图象所构成的图形为中心对称图形，（1，5）关于原点的对称点为（-1，-5）.

5. 给形状相同且对应边的比是 1：2 的两块标牌的表面涂漆，如果小标牌用漆半听，那么大标牌的用漆量是（　　）

A. 1 听　　　　B. 2 听　　　　C. 3 听　　　　D. 4 听

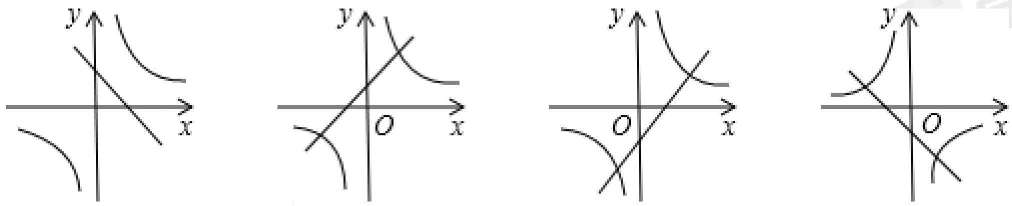
【考点】相似图形的性质.

【难度星级】★

【答案】B

【解析】形状相同，说明两个图形相似；对应边之比为 1：2，说明相似比为 1：2，因为面积比是相似比的平方，所以面积比为 1：4.

6. 在同一坐标系中，函数 $y=\dfrac{k}{x}$ 和 y=-kx+3 的大致图象可能是（　　）



A　　　　B　　　　C　　　　D

【考点】反比例函数和一次函数综合.

【难度星级】★

【答案】A

【解析】直线截距为 3，则直线与 y 轴交于正半轴，可排除 C、D 选项；在 A、B 选项中，反比例函数图象都在一、三象限，则 k 为正数，直线呈下降趋势，所以选 A.

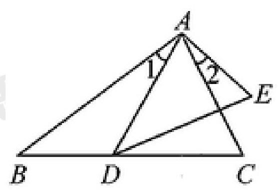
7. 如图，已知∠1=∠2，那么添加下列一个条件后，仍无法判定△ABC∽△ADE 的是（　　）

A. ∠C=∠E

B. ∠B=∠ADE

C. $\dfrac{AB}{AD}=\dfrac{AC}{AE}$

D. $\dfrac{AB}{AD}=\dfrac{BC}{DE}$



【考点】相似三角形的判定.

【难度星级】★

【答案】D

【解析】D 选项中，两边对应成成比例，但夹角未必相等.

8. 已知点 A（3，y_1）、B（-2，y_2）、C（1，y_3）都在反比例函数 $y=\dfrac{k}{x}$（k>0）的图象上，那么（　　）

A. $y_2<y_3<y_1$　　B. $y_3<y_1<y_2$　　C. $y_1<y_3<y_2$　　D. $y_2<y_1<y_3$

【考点】反比例函数的图象性质.

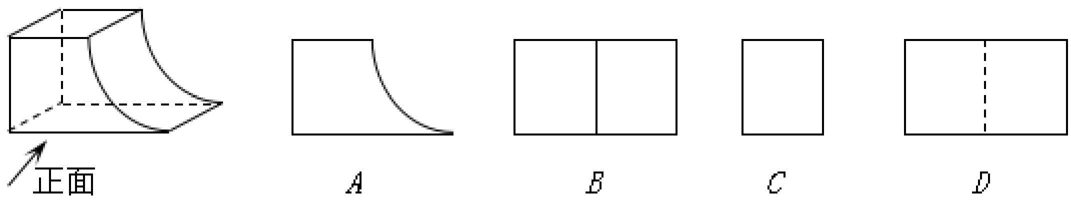
【难度星级】★

【答案】D

【解析】$\because k>0, \therefore y_1, y_3$都是正数，$y_2$是负数；又$\because k>0$时，在每个象限内，y 随 x 的增大而减小，$\therefore y_1<y_3$.

$\therefore y_2<y_1<y_3$

9. 画如图所示物体的俯视图，正确的是（　　）



【考点】三视图.

【难度星级】★

【答案】B

【解析】俯视图为两个长方形，中间用实线分割.

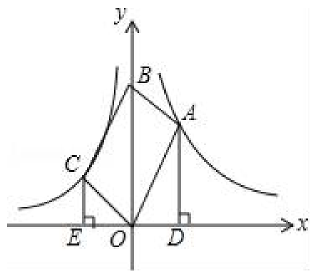
10. 如图在平面直角坐标系中，▱$OABC$ 的对角线 OB 在 y 轴正半轴上，点 A、C 分别在函数 $y=\dfrac{k_1}{x}$（x>0）、函数 $y=\dfrac{k_2}{x}$（x<0）的图象，分别过点 A、C 作 $AD\perp x$ 轴于点 D，$CE\perp x$ 轴于点 E，若$|k_1|$：$|k_2|$=9：4，则 AD：CE 的值为（　　）

A. 2：3

B. 3：2

C. 9：4

D. 4：9



【考点】反比例函数 k 的几何意义.

【难度星级】★

【答案】C

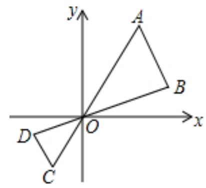
【解析】$\because |k_1|:|k_2|=9:4, \therefore S_{\triangle AOD}:S_{\triangle COE}=9:4$；

又$\because S_{\triangle BOC}=S_{\triangle BOA}, \therefore OE=OD$；

$\therefore AD:CE=S_{\triangle AOD}:S_{\triangle COE}=9:4$.

二、填空题（共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

11. 如图线段 AB 两个端点坐标分别为 A（4，6），B（6，2），以原点 O 为位似中心，在第三象限内将线段 AB 缩小为原来的 $\frac{1}{2}$ 后，得到线段 CD，则点 C 的坐标为__________.



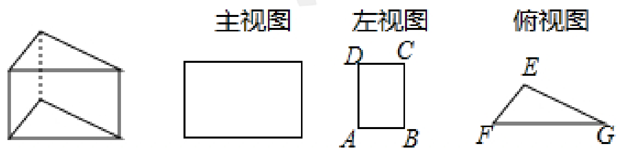
【考点】位似的性质.

【难度星级】★

【答案】(-2，-3)

【解析】OA 的中点为（2，3），关于原点的对称点为（-2，-3）.

12. 三棱柱的三视图如图所示，已知△EFG 中，EF=4cm，EG=6cm，∠EFG=45°，则 AB 的长为____cm.



【考点】三视图.

【难度星级】★

【答案】$2\sqrt{2}$

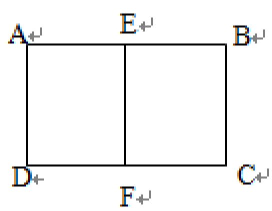
【解析】过点 E 作 FG 的垂线段，垂足为 P，则 EP=$2\sqrt{2}$；根据三视图的“宽相等”原则，AB=EP=$2\sqrt{2}$.

13. 将一个矩形沿着一条对称轴对折，如果所得到的矩形与这个矩形相似，那么我们就将这样的矩形定义为“白银矩形”.事实上，“白银矩形”在日常生活中随处可见.如，我们常见的 A4 纸就是一个“白银矩形”.请根据上述信息求 A4 纸的较长边与较短边的比值.这个比值是__________.

【考点】相似图形的性质.

【难度星级】★

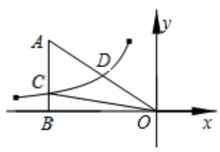
【答案】$\sqrt{2}$



【解析】如图所示，矩形 ABCD∽矩形 ADFE，$AB = x, \therefore \frac{AB}{AD} = \frac{AD}{AE}$，

设 $AB = x, AD = 1$, 则 $AE = \frac{x}{2}, \therefore \frac{x}{1} = \frac{1}{\frac{x}{2}}$, 解得 $x = \sqrt{2}$，所以比值为 $\sqrt{2}$.

14. 如图，已知双曲线 $y = \frac{2}{x}$（k<0）经过直角三角形 OAB 斜边 OA 的中点 D，且与直角边 AB 相交于点 C. 若点 A 的坐标为（-4，2），则△AOC 的面积为________.



【考点】反比例函数 k 的几何意义.

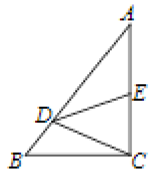
【难度星级】★

【答案】3

【解析】过点 D 作 $DE\perp OB$，垂足为 E，$\therefore\triangle ODE\backsim\triangle OAB$，相似比为 1：2，面积比为 1：4.

易知 $S_{\triangle OAB}=4,\therefore S_{\triangle OCB}=S_{\triangle ODE}=1,S_{\triangle OAC}=4-1=3$.

15. 如图，在 Rt△ABC 中，∠C=90°，点 D 在边 AB 上，线段 DC 绕点 D 逆时针旋转，端点 C 恰巧落在边 AC 上的点 E 处.如果 $\dfrac{AD}{DB}=m$，$\dfrac{AE}{EC}=n$，那么 m 与 n 满足的关系式是：m=______（用含 n 的代数式表示 m）



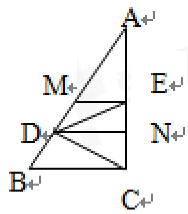
【考点】相似三角形的构造.

【难度星级】★

【答案】$2n+1$

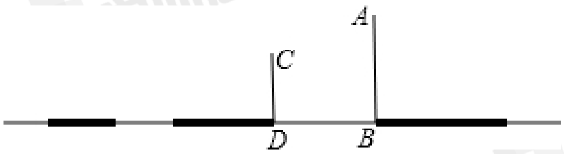
【解析】过点 E 作 EM // BC，交 AB 于点 M；过点 D 作 DN // BC，交 AC 于点 N.

设 $2n+1AE=n,EC=1,则EN=NC=\dfrac{1}{2},\therefore AM:MD:DB=n:\dfrac{1}{2}:\dfrac{1}{2},\dfrac{AD}{DB}=\dfrac{n+\dfrac{1}{2}}{\dfrac{1}{2}}=2n+1$.



三、解答题（共 55 分）

16. （5 分）如图是小宇与爸爸（线段 AB）、爷爷（线段 CD）在同一路灯下的情景，其中，粗线分别表示三人的影子.



（1）确定图中灯泡所在的位置.

（2）在图中画出表示小宇身高的线段.

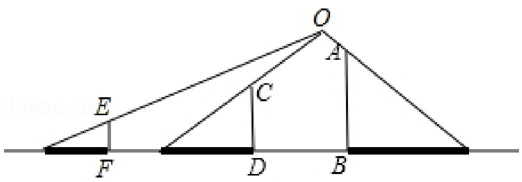
【考点】中心投影作图

【难度星级】★

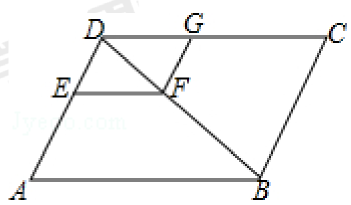
【答案】见解析

【解析】（1）如图所示：O 即为灯泡的位置；

（2）如图所示：EF 即为小明的身高.



17. （6 分）如图，在▱$ABCD$ 中，$EF\parallel AB$，$FG\parallel ED$，DE：DA=3：7，EF=6，求线段 CG 的长.



【考点】平行四边形的性质、平行线分线段成比例.

【难度星级】★

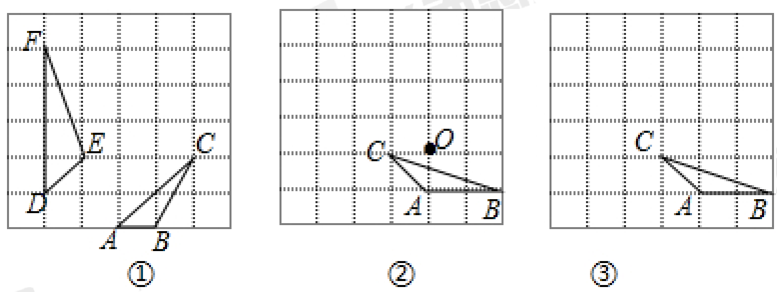
【答案】8

【解析】∵EF∥AB，∴ $\frac{EF}{AB}=\frac{DF}{DB}=\frac{DE}{DA}=\frac{3}{7}$，又 EF=6，∴AB=14，

∵四边形 ABCD 是平行四边形，∴CD=AB=14，

∵FG∥ED，∴ $\frac{DG}{DC}=\frac{DF}{DB}=\frac{3}{7}$，∴DG=6，∴CG=8.

18. （9 分）如图，在 6×6 的正方形方格中，每个小正方形的边长都为 1，顶点都在网格线交点处的△ABC 是一个格点三角形.



（1）在图①中，请判断△ABC 与△DEF 是否相似，并说明理由；

（2）在图②中，以 O 为位似中心，再画一个格点三角形，使它与△ABC 的位似比为 2：1

（3）在图③中，请画出所有满足条件的格点三角形，它与△ABC 相似，且有一条公共边和一个公共角.

【考点】相似变换，位似作图

【难度星级】★★

【答案】见解析

【解析】（1）如图①所示：△ABC 与△DEF 相似，

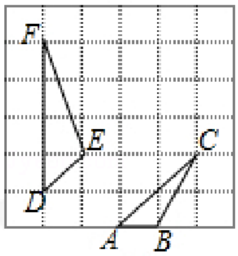
理由：∵AB=1，BC=$\sqrt{5}$，AC=2$\sqrt{2}$；DE=$\sqrt{2}$，EF=$\sqrt{10}$，DF=4，

∴ $\frac{AB}{DE}=\frac{BC}{EF}=\frac{AC}{DF}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$，

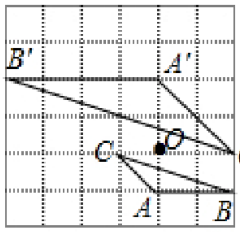
∴△ABC 与△DEF 相似；

（2）如图②所示：△A′B′C′即为所求；

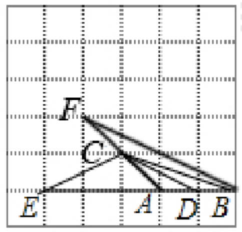
（3）如图③所示：△ADC 和△CEB 和△ABF 即为所求.



①



②



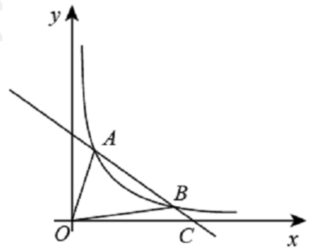
③

19. （8 分）如图，一次函数 $y_1=-\frac{2}{3}x+b$ 的图象与反比例函数 $y_2=\frac{k}{x}$（$x>0$）的图象交于 A、B 两点，与 x 轴交于点 C，且点 A 的坐标为（1，2），点 B 的横坐标为 3.

（1）求这两个函数的表达式；

（2）在第一象限内，当 x 取何值时，$y_1>y_2$？（根据图象直接写出结果）

（3）求△AOB 的面积.



【考点】反比例函数与一次函数的综合

【难度星级】★★

【答案】(1) $y_1=-\frac{2}{3}x+\frac{8}{3}$　$y_2=\frac{2}{x}$　(2)$1<x<3$　(3)$\frac{8}{3}$

【解析】(1)把 A（1，2）代入 $y_2=\frac{k}{x}$ 中得 $k_2=1\times2=2$，

∴反比例函数的解析式为 $y_2=\frac{2}{x}$，

把 A（1，2）代入 $y_1=-\frac{2}{3}x+b$ 中，得：$-\frac{2}{3}+b=2$，

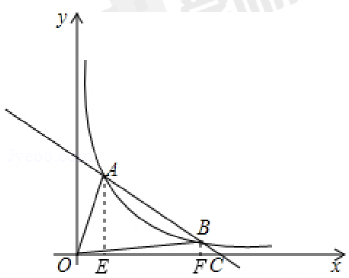
∴ $b=\frac{8}{3}$．∴一次函数的解析式为 $y_1=-\frac{2}{3}x+\frac{8}{3}$；

(2)根据图象得：在第一象限内，当 $1<x<3$ 时，$y_1>y_2$.

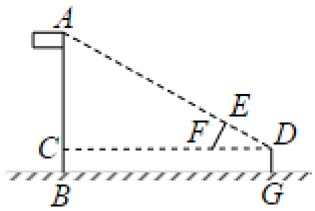
(3)分别过点 A、B 作 AE⊥x 轴于 E，BF⊥x 轴于 F，则 AE=y_A=2，

把 x_B=3 代入 $y_2=\frac{2}{x}$ 中，得 $y_B=\frac{2}{3}$，则 BF=$\frac{2}{3}$，当 y_c=0 时，$-\frac{2}{3}x+\frac{8}{3}=0$，得：$x$=4，则 OC=4，

∴$S_{\triangle AOB}=S_{\triangle AOC}-S_{\triangle BOC}=\frac{1}{2}\cdot OC\cdot\left(AE-BF\right)=\frac{1}{2}\times4\times\left(2-\frac{2}{3}\right)=\frac{8}{3}$.



20. （5 分）如图，某校数学兴趣小组利用自制的直角三角形硬纸板 DEF 来测量操场旗杆 AB 的高度，他们通过调整测量位置，使斜边 DF 与地面保持平行，并使边 DE 与旗杆顶点 A 在同一直线上，已知 DE=0.5 米，EF=0.25 米，目测点 D 到地面的距离 DG=1.5 米，到旗杆的水平距离 DC=20 米，求旗杆的高度.



【考点】相似三角形的应用

【难度星级】★★

【答案】11.5 米

【解析】 ∵∠ADC=∠FDE，∠ACD=∠FED=90°，

∴△ACD∽△FED，

∴ $\frac{AC}{EF}=\frac{CD}{DE}$，

即 $\frac{AC}{0.25}=\frac{20}{0.5}$，

解得 AC=10，

∵AB⊥BG，DG⊥BG，DC⊥AB，

∴∠ABG=∠BGD=∠DCB=90°，

∴四边形 BGDC 是矩形，

∴BC=DG=1.5，

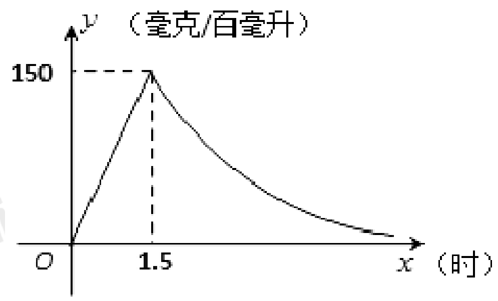
∴AB=AC+BC=10+1.5=11.5 米.

答：旗杆 AB 的高度是 11.5 米.

21. （6 分）实验数据显示，一般成人喝半斤低度白酒后，1.5 小时内其血液中酒精含量 y（毫克/百毫升）与时间 x（时）成正比例；1.5 小时后（包括 1.5 小时）y 与 x 成反比例．根据图中提供的信息，解答下列问题：

（1）求一般成人喝半斤低度白酒后，y 与 x 之间的两个函数关系式及相应的自变量 x 取值范围；

（2）依据人的生理数据显示，当 y≥80 时，肝部正被严重损伤，请问喝半斤低度白酒后，肝部被严重损伤持续多少小时？（结果保留整数）



【考点】反比例函数的应用

【难度星级】★★

【答案】(1) $y=\begin{cases}100x(0\le x<1.5)\\ \dfrac{225}{x}(x\ge 1.5)\end{cases}$ ； (2)2

【解析】（1）由题意，得

① 当 $0\le x<1.5$ 时，

设函数关系式为：$y=kx$，

则 $150=1.5k$，解得 $k=100$，

故 $y=100x$；

②当 $x\ge 1.5$ 时，

设函数关系式为：$y=\dfrac{a}{x}$，

则 $a=150\times 1.5=225$，解得 $a=225$，

故 $y=\dfrac{225}{x}$.

综上所述：$y=\begin{cases}100x(0\le x<1.5)\\ \dfrac{225}{x}(x\ge 1.5)\end{cases}$ ；

（2）当 $y=80$ 时，$80=100x$，解得 $x=0.8$（或 $x=\dfrac{4}{5}$）；

当 $y=80$ 时，$80=\dfrac{225}{x}$，解得 $x=2.8125$（或 $x=\dfrac{45}{16}$）；

由图象可知，肝部被严重损伤持续时间 $=2.8125-0.8\approx 2$.

22. （7 分）阅读理解：如图 1，在四边形 $ABCD$ 的边 AB 上任取一点 E（点 E 不与 A、B 重合），分别连接 ED、EC，可以把四边形 $ABCD$ 分成三个三角形，如果其中有两个三角形相似，我们就把 E 叫做四边形 $ABCD$ 的边 AB 上的“相似点”；如果这三个三角形都相似，我们就把 E 叫做四边形 $ABCD$ 的边 AB 上的“强相似点”。

解决问题：

（1）如图 1，$\angle A=\angle B=\angle DEC=45°$，试判断点 E 是否是四边形 $ABCD$ 的边 AB 上的相似点，并说明理由；

（2）如图 2，在矩形 $ABCD$ 中，A，B，C，D 四点均在正方形网格（网格中每个小正方形的边长为 1）的格点（即每个小正方形的顶点）上，试在图②中画出矩形 $ABCD$ 的边 AB 上的一个强相似点；

（3）如图 3，将矩形 $ABCD$ 沿 CM 折叠，使点 D 落在 AB 边上的点 E 处，若点 E 恰好是四边形 $ABCM$ 的边 AB 上的一个强相似点，请直接写出 AB 和 BC 的数量关系。

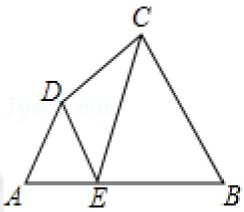


图1

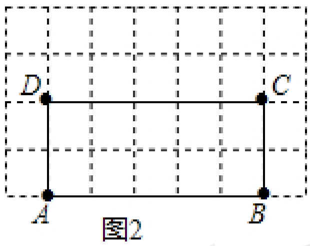


图2

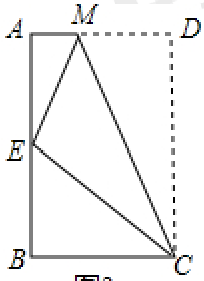


图3

【考点】相似综合

【难度星级】★★★

【答案】(1)见解析　(2)见解析　(3) $\dfrac{AB}{BC}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

【解析】（1）∵∠A=∠DEC=45°，∴∠ADE+∠AED=135°，∠BEC+∠AED=135°，

∴∠ADE=∠BEC，又∵∠A=∠B，∴△ADE∽△BEC，

∴点 E 是四边形 ABCD 的边 AB 上的相似点；

（2）如图中所示的点 E 和点 F 为 AB 上的强相似点；

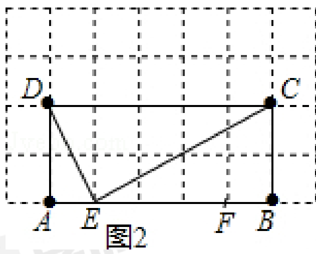


图2

（3）∵点 E 是四边形 ABCM 的边 AB 上的一个强相似点，

∴△AEM∽△BCE∽△ECM，∴∠BCE=∠ECM=∠AEM，

由折叠可知：△ECM≌△DCM，∴∠ECM=∠DCM，CE=CD，

∴$\angle BCE=\dfrac{1}{3}\angle BCD=30°$，CE=AB，

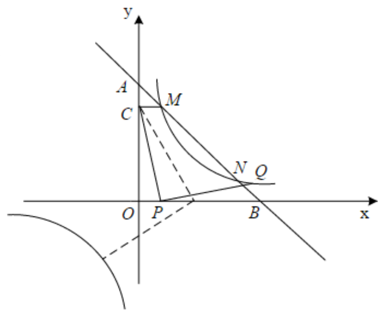
在 Rt△BCE 中，$\dfrac{BE}{CE}=\dfrac{1}{2}$（直角三角形中，30° 所对的边为斜边的一半），

∴ $\dfrac{EC}{BC}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$，∴ $\dfrac{AB}{BC}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$.

23. （9 分）如图，一次函数 $y=-x+5$ 的图象与坐标轴交于 A，B 两点，与反比例函数 $y=\dfrac{k}{x}$ 的图象交于 M，N 两点，过点 M 作 $MC\perp y$ 轴于点 C，且 $CM=1$，点 N 的纵坐标为 1. 已知点 P 是 x 轴上（除原点 O 外）一点。

（1）直接写出 M、N 的坐标及 k 的值；

（2）将线段 CP 绕点 P 按顺时针或逆时针旋转 90°得到线段 PQ，当点 P 滑动时，点 Q 能否在反比例函数的图象上？若能，求出所有的点 Q 的坐标；如果不能，请说明理由。



【考点】反比例函数综合题.

【难度星级】★★★

【答案】⑴ M（1，4），N（4，1）$k=4$

⑵（$2+2\sqrt{2}$，$-2+2\sqrt{2}$）或（$2-2\sqrt{2}$，$-2-2\sqrt{2}$）或（-2，-2）.

【解析】（1）由题意 M（1，4），N（4，1），

∵点 M 在 $y=\dfrac{k}{x}$ 上，∴$k=4$；

（2）当点 P 滑动时，点 Q 能在反比例函数的图象上；

如图 1，CP=PQ，∠CPQ=90°，过 Q 作 QH⊥x 轴于 H，

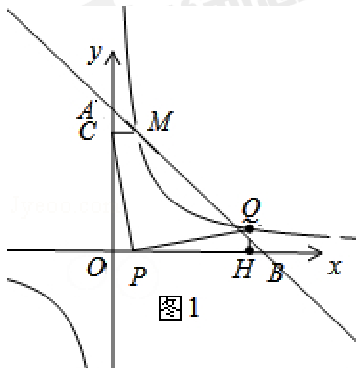


图 1

易得：△COP≌△PHQ，∴CO=PH，OP=QH，

由（2）知：反比例函数的解析式：$y=\dfrac{4}{x}$；

当 $x=1$ 时，$y=4$，∴M（1，4），∴OC=PH=4

设 P（x，0），∴Q（$x+4$，x），

当点 Q 落在反比例函数的图象上时，

$x(x+4)=4$，$x^2+4x+4=8$，$x=-2\pm2\sqrt{2}$，

当 $x=-2+2\sqrt{2}$ 时，$x+4=2+2\sqrt{2}$，如图 1，Q（$2+2\sqrt{2}$，$-2+2\sqrt{2}$）；

当 $x=-2-2\sqrt{2}$ 时，$x+4=2-2\sqrt{2}$，如图 2，Q（$2-2\sqrt{2}$，$-2-2\sqrt{2}$）；

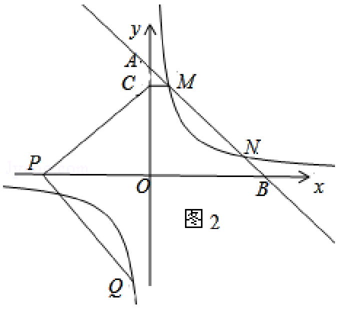


图 2

如图 3，CP=PQ，∠CPQ=90°，设 P（x，0）

过 P 作 GH∥y 轴，过 C 作 CG⊥GH，过 Q 作 QH⊥GH，

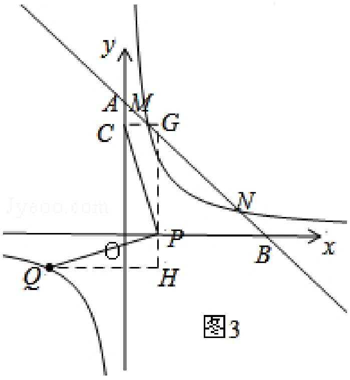


图3

易得：△CPG≌△PQH，

∴PG=QH=4，CG=PH=x，

∴Q（$x-4$，$-x$），

同理得：$-x(x-4)=4$，

解得：$x_1=x_2=2$，

∴Q（-2，-2），

综上所述，点 Q 的坐标为（$2+2\sqrt{2}$，$-2+2\sqrt{2}$）或（$2-2\sqrt{2}$，$-2-2\sqrt{2}$）或（-2，-2）.