2016年江苏省连云港市中考数学试卷

一、选择题（本大题共有8小题，每小题3分，共24分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上．）

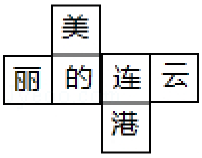
1．（3分）（2016•连云港）有理数﹣1，﹣2，0，3中，最小的数是（　　）

A．﹣1 B．﹣2 C．0 D．3

2．（3分）（2016•连云港）据市统计局调查数据显示，我市目前常住人口约为4470000人，数据“4470000”用科学记数法可表示为（　　）

A．4.47×10^6 B．4.47×10^7 C．0.447×10^7 D．447×10^4

3．（3分）（2016•连云港）如图是一个正方体的平面展开图，把展开图折叠成正方体后，“美”字一面相对面是的字是（　　）



A．丽 B．连 C．云 D．港

4．（3分）（2016•连云港）计算：$5x-3x=$（　　）

A．$2x$ B．$2x^2$ C．$-2x$ D．-2

5．（3分）（2016•连云港）若分式$\frac{x-1}{x+2}$的值为0，则（　　）

A．$x=-2$ B．$x=0$ C．$x=1$ D．$x=1$或-2

6．（3分）（2016•连云港）姜老师给出一个函数表达式，甲、乙、丙三位同学分别正确指出了这个函数的一个性质．甲：函数图象经过第一象限；乙：函数图象经过第三象限；丙：在每一个象限内，y值随x值的增大而减小．根据他们的描述，姜老师给出的这个函数表达式可能是（　　）

A．$y=3x$ B．$y=\frac{3}{x}$ C．$y=-\frac{1}{x}$ D．$y=x^2$

7．（3分）（2016•连云港）如图1，分别以直角三角形三边为边向外作等边三角形，面积分别为S_1、S_2、S_3；如图2，分别以直角三角形三个顶点为圆心，三边长为半径向外作圆心角相等的扇形，面积分别为S_4、S_5、S_6．其中$S_1=16$，$S_2=45$，$S_5=11$，$S_6=14$，则$S_3+S_4=$（　　）

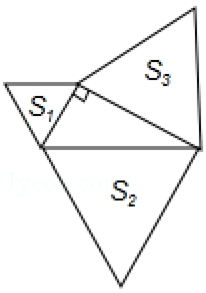


图1

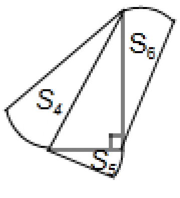
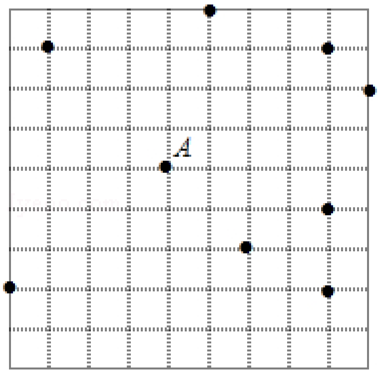


图2

A．86 B．64 C．54 D．48

8．（3分）（2016•连云港）如图，在网格中（每个小正方形的边长均为1个单位）选取9个格点（格线的交点称为格点）．如果以A为圆心，r为半径画圆，选取的格点中除点A外恰好有3个在圆内，则r的取值范围为（　　）



A．$2\sqrt{2}$＜r＜$\sqrt{17}$B．$\sqrt{17}$＜r＜$3\sqrt{2}$C．$\sqrt{17}$＜r＜5 D．5＜r＜$\sqrt{29}$

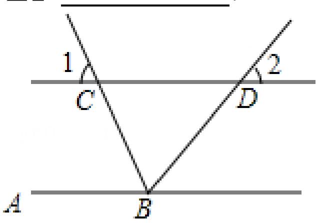
二、填空题（本大题共有 8 小题，每小题 3 分，共 24 分．不需要写出解答过程，请把答案直接填写在答题卡相应位置上．）

9．（3 分）（2016•连云港）化简：$\sqrt[3]{8}$=____________．

10．（3 分）（2016•桂林）分解因式：x^2-36=____________．

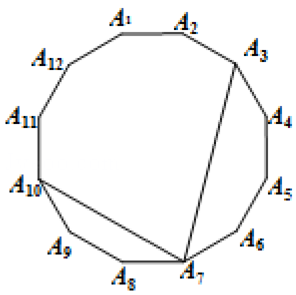
11．（3 分）（2016•连云港）在新年晚会的投飞镖游戏环节中，7 名同学的投掷成绩（单位：环）分别是：7，9，9，4，9，8，8，则这组数据的众数是____________．

12．（3 分）（2016•连云港）如图，直线 AB∥CD，BC 平分∠ABD，若∠1=54°，则∠2=____________．



13．（3 分）（2016•连云港）已知关于 x 的方程 $x^2+x+2a-1=0$ 的一个根是 0，则 a=____________．

14．（3 分）（2016•连云港）如图，正十二边形 $A_1A_2…A_{12}$，连接 A_3A_7，A_7A_{10}，则∠$A_3A_7A_{10}$=____________．



15．（3 分）（2016•连云港）如图 1，将正方形纸片 ABCD 对折，使 AB 与 CD 重合，折痕为 EF．如图 2，展开后再折叠一次，使点 C 与点 E 重合，折痕为 GH，点 B 的对应点为点 M，EM 交 AB 于 N．若 AD=2，则 MN=____________．

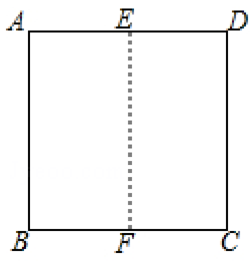


图1

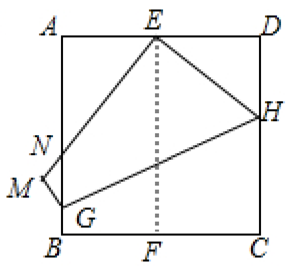
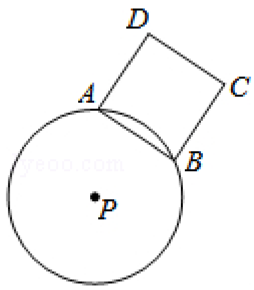


图2

16.（3 分）（2016•连云港）如图，⊙P 的半径为 5，A、B 是圆上任意两点，且 AB=6，以 AB 为边作正方形 ABCD（点 D、P 在直线 AB 两侧）．若 AB 边绕点 P 旋转一周，则 CD 边扫过的面积为____________．

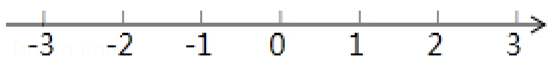


三、解答题（本大题共 11 小题，共 102 分．请在答题卡上指定区域内作答．解答时写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤．）

17.（6 分）（2016•连云港）计算：$(-1)^{2016}-(2-\sqrt{3})^{0}+\sqrt{25}$.

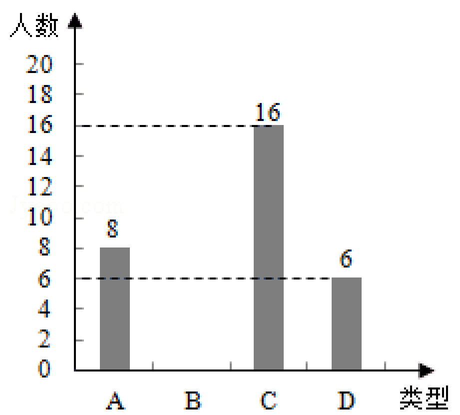
18.（6 分）（2016•连云港）解方程：$\frac{2}{x}-\frac{1}{1+x}=0$.

19.（6 分）（2016•连云港）解不等式$\frac{1+x}{3}<x-1$，并将解集在数轴上表示出来．

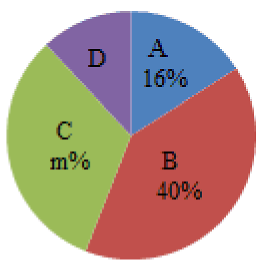


20.（8 分）（2016•连云港）某自行车公司调查阳光中学学生对其产品的了解情况，随机抽取部分学生进行问卷，结果分"非常了解"、"比较了解"、"一般了解"、"不了解"四种类型，分别记为 A、B、C、D．根据调查结果绘制了如下尚不完整的统计图．

问卷情况条形统计图



问卷情况扇形统计图



（1）本次问卷共随机调查了____________名学生，扇形统计图中 m=____________．

（2）请根据数据信息补全条形统计图．

（3）若该校有 1000 名学生，估计选择“非常了解”、“比较了解”共约有多少人？

21．（10 分）（2016•连云港）甲、乙两校分别有一男一女共 4 名教师报名到农村中学支教．

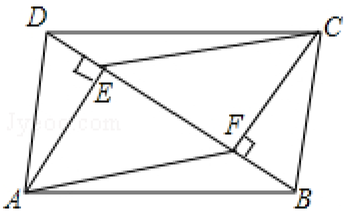
（1）若从甲、乙两校报名的教师中分别随机选 1 名，则所选的 2 名教师性别相同的概率是____________．

（2）若从报名的 4 名教师中随机选 2 名，用列表或画树状图的方法求出这 2 名教师来自同一所学校的概率．

22．（10 分）（2016•连云港）四边形 ABCD 中，AD=BC，BE=DF，AE⊥BD，CF⊥BD，垂足分别为 E、F．

（1）求证：△ADE≌△CBF；

（2）若 AC 与 BD 相交于点 O，求证：AO=CO．



23．（10 分）（2016•连云港）某数学兴趣小组研究我国古代《算法统宗》里这样一首诗：我问开店李三公，众客都来到店中，一房七客多七客，一房九客一房空．诗中后两句的意思是：如果每一间客房住 7 人，那么有 7 人无房可住；如果每一间客房住 9 人，那么就空出一间房．

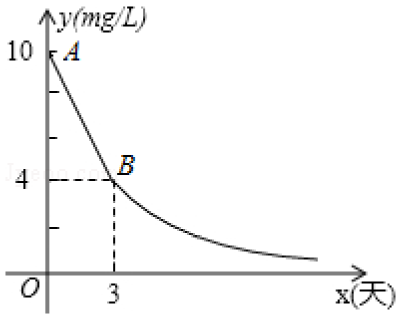
（1）求该店有客房多少间？房客多少人？

（2）假设店主李三公将客房进行改造后，房间数大大增加．每间客房收费 20 钱，且每间客房最多入住 4 人，一次性定客房 18 间以上（含 18 间），房费按 8 折优惠．若诗中“众客”再次一起入住，他们如何订房更合算？

24．（10 分）（2016•连云港）环保局对某企业排污情况进行检测，结果显示：所排污水中硫化物的浓度超标，即硫化物的浓度超过最高允许的 1.0mg/L．环保局要求该企业立即整改，在 15 天以内（含 15 天）排污达标．整改过程中，所排污水中硫化物的浓度 y（mg/L）与时间 x（天）的变化规律如图所示，其中线段 AB 表示前 3 天的变化规律，从第 3 天起，所排污水中硫化物的浓度 y 与时间 x 成反比例关系．

（1）求整改过程中硫化物的浓度 y 与时间 x 的函数表达式；

（2）该企业所排污水中硫化物的浓度，能否在 15 天以内不超过最高允许的 1.0mg/L？为什么？



25．（10 分）（2016•连云港）如图，在△ABC 中，∠C=150°，AC=4，tanB=$\frac{1}{8}$．

（1）求 BC 的长；

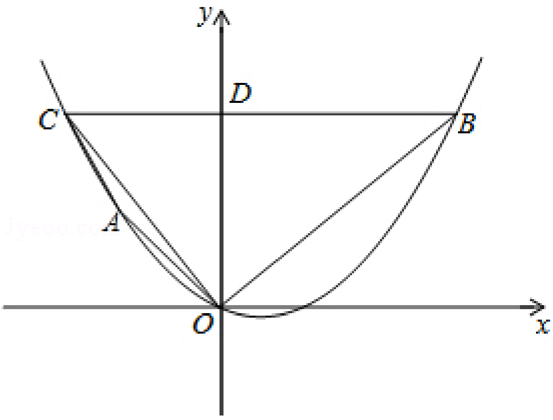
（2）利用此图形求 tan15°的值（精确到 0.1，参考数据：$\sqrt{2}$=1.4，$\sqrt{3}$=1.7，$\sqrt{5}$=2.2）

26．（12 分）（2016•连云港）如图，在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2+bx$ 经过两点 A（﹣1，1），B（2，2）．过点 B 作 BC∥x 轴，交抛物线于点 C，交 y 轴于点 D．

（1）求此抛物线对应的函数表达式及点 C 的坐标；

（2）若抛物线上存在点 M，使得△BCM 的面积为$\frac{7}{2}$，求出点 M 的坐标；

（3）连接 OA、OB、OC、AC，在坐标平面内，求使得△AOC 与△OBN 相似（边 OA 与边 OB 对应）的点 N 的坐标．

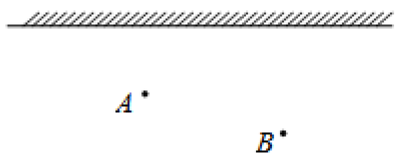


27．（14 分）（2016•连云港）我们知道：光反射时，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线、入射光线分别在法线两侧，反射角等于入射角．如右图，AO 为入射光线，入射点为 O，ON 为法线（过入射点 O 且垂直于镜面的直线），OB 为反射光线，此时反射角∠BON 等于入射角∠AON．

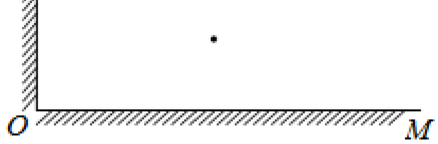
问题思考：

（1）如图 1，一束光线从点 A 处入射到平面镜上，反射后恰好过点 B，请在图中确定平面镜上的入射点 P，保留作图痕迹，并简要说明理由；

（2）如图 2，两平面镜 OM、ON 相交于点 O，且 OM⊥ON，一束光线从点 A 出发，经过平面镜反射后，恰好经过点 B．小昕说，光线可以只经过平面镜 OM 反射后过点 B，也可以只经过平面镜 ON 反射后过点 B．除了小昕的两种做法外，你还有其它做法吗？如果有，请在图中画出光线的行进路线，保留作图痕迹，并简要说明理由；



（图 1）

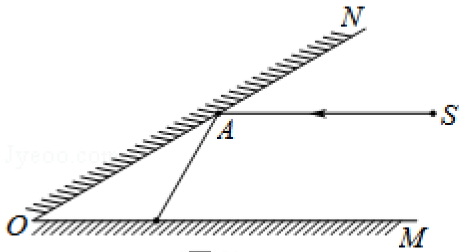


（图 2）

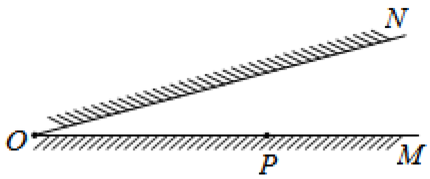
问题拓展：

（3）如图 3，两平面镜 OM、ON 相交于点 O，且∠MON=30°，一束光线从点 S 出发，且平行于平面镜 OM，第一次在点 A 处反射，经过若干次反射后又回到了点 S，如果 SA 和 AO 的长均为 1m，求这束光线经过的路程；

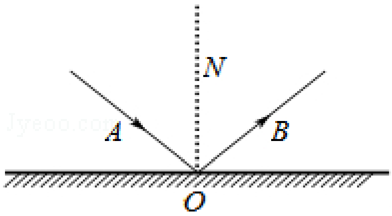
（4）如图 4，两平面镜 OM、ON 相交于点 O，且∠MON=15°，一束光线从点 P 出发，经过若干次反射后，最后反射出去时，光线平行于平面镜 OM．设光线出发时与射线 PM 的夹角为 θ（0°＜θ＜180°），请直接写出满足条件的所有 θ 的度数（注：OM、ON 足够长）



（图 3）



（图 4）



2016年江苏省连云港市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共有8小题，每小题3分，共24分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上．）

1．（3分）

【考点】有理数大小比较．

【分析】先求出|﹣1|=1，|﹣2|=2，根据负数的绝对值越大，这个数就越小得到﹣2＜﹣1，而0大于任何负数，小于任何正数，则有理数﹣1，﹣2，0，3的大小关系为﹣2＜﹣1＜0＜3．

【解答】解：∵|﹣1|=1，|﹣2|=2，

∴﹣2＜﹣1，

∴有理数﹣1，﹣2，0，3的大小关系为﹣2＜﹣1＜0＜3．

故选B．

【点评】本题考查了有理数的大小比较：0大于任何负数，小于任何正数；负数的绝对值越大，这个数就越小．

2．（3分）

【考点】科学记数法—表示较大的数．

【分析】科学记数法的表示形式为$a\times10^{n}$的形式，其中$1\leq|a|<10$，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．

【解答】解：数据“4470000”用科学记数法可表示为4.47×10^{6}．

故选：A．

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为$a\times10^{n}$的形式，其中$1\leq|a|<10$，n为整数，表示时关键要正确确定a的值以及n的值．

3．（3分）

【考点】专题：正方体相对两个面上的文字．

【分析】正方体的平面展开图中，相对面的特点是必须相隔一个正方形，据此作答．

【解答】解：正方体的表面展开图，相对的面之间一定相隔一个正方形，

“美”与“港”是相对面，

“丽”与“连”是相对面，

“的”与“云”是相对面．

故选D．

【点评】本题主要考查了正方体相对两个面上的文字，注意正方体的空间图形，从相对面入手，分析及解答问题．

4．（3分）

【考点】合并同类项．

【分析】原式合并同类项即可得到结果．

【解答】解：原式=（5﹣3）x=2x，

故选A

【点评】此题考查了合并同类项，熟练掌握合并同类项法则是解本题的关键．

5．（3分）

【考点】分式的值为零的条件．

【分析】根据分式的值为 0 的条件列出关于 x 的不等式组，求出 x 的值即可．

【解答】解：∵分式$\frac{x-1}{x+2}$的值为 0，

∴$\begin{cases} x-1=0 \\ x+2\neq 0 \end{cases}$，解得 x=1．

故选：C．

【点评】本题考查的是分式的值为 0 的条件，即分式值为零的条件是分子等于零且分母不等于零，根据此条件列出关于 x 的不等式组是解答此题的关键．

6．（3 分）

【考点】反比例函数的性质；正比例函数的性质；二次函数的性质．

【分析】可以分别写出选项中各个函数图象的特点，与题目描述相符的即为正确的，不符的就是错误的，本题得以解决．

【解答】解：y=3x 的图象经过一三象限过原点的直线，y 随 x 的增大而增大，故选项 A 错误；

$y=\frac{3}{x}$的图象在一、三象限，在每个象限内 y 随 x 的增大而减小，故选项 B 正确；

$y=-\frac{1}{x}$的图象在二、四象限，故选项 C 错误；

$y=x^2$ 的图象是顶点在原点开口向上的抛物线，在一、二象限，故选项 D 错误；

故选 B．

【点评】本题考查反比例函数的性质、正比例函数的性质、二次函数的性质，解题的关键是明确它们各自图象的特点和性质．

7．（3 分）

【考点】勾股定理；扇形面积的计算．

【分析】分别用 AB、BC 和 AC 表示出 S_1、S_2、S_3，然后根据 $AB^2=AC^2+BC^2$ 即可得出 S_1、S_2、S_3 的关系．同理，得出 S_4、S_5、S_6 的关系．

【解答】解：如图 1，$S_1=\frac{\sqrt{3}}{4}AC^2$，$S_2=\frac{\sqrt{3}}{4}AB^2$，$S_3=\frac{\sqrt{3}}{4}BC^2$，

∵$BC^2=AB^2-AC^2$，

∴$S_2-S_1=S_3$，

如图 2，$S_4=S_5+S_6$，

∴$S_3+S_4=45-16+11+14=54$．

故选 C．

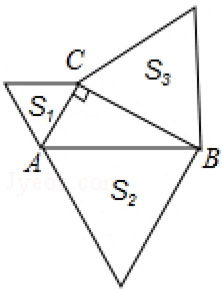


图1

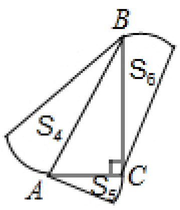
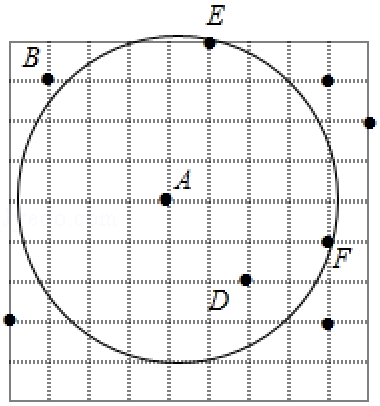


图2

【点评】本题考查了勾股定理、等边三角形的性质．勾股定理：如果直角三角形的两条直角边长分别是 a，b，斜边长为 c，那么 $a^2+b^2=c^2$．

8．（3 分）

【考点】点与圆的位置关系；勾股定理.
【分析】如图求出 AD、AB、AE、AF 即可解决问题.
【解答】解：如图，∵$AD=2\sqrt{2}$，$AE=AF=\sqrt{17}$，$AB=3\sqrt{2}$，
∴AB＞AE＞AD，
∴$\sqrt{17}<r<3\sqrt{2}$时，以 A 为圆心，r 为半径画圆，选取的格点中除点 A 外恰好有 3 个在圆内，
故选 B.



【点评】本题考查点由圆的位置关系、勾股定理等知识，解题的关键是正确画出图形，理解题意，属于中考常考题型.

二、填空题（本大题共有 8 小题，每小题 3 分，共 24 分．不需要写出解答过程，请把答案直接填写在答题卡相应位置上.）

9.（3 分）
【考点】立方根.
【分析】直接利用立方根的定义即可求解.
【解答】解：∵$2^3=8$
∴$\sqrt[3]{8}=2$.
故填 2.
【点评】本题主要考查立方根的概念，如果一个数 x 的立方等于 a，那么 x 是 a 的立方根.
10.（3 分）
【考点】因式分解-运用公式法.
【分析】原式利用平方差公式分解即可.
【解答】解：原式=（x+6）（x﹣6），
故答案为：（x+6）（x﹣6）
【点评】此题考查了因式分解﹣运用公式法，熟练掌握平方差公式是解本题的关键.
11.（3 分）
【考点】众数.
【分析】直接利用众数的定义得出答案.
【解答】解：∵7，9，9，4，9，8，8，中 9 出现的次数最多，
∴这组数据的众数是：9.
故答案为：9.
【点评】此题主要考查了众数的定义，正确把握定义是解题关键.
12.（3 分）

【考点】平行线的性质.

【分析】由 AB∥CD，根据平行线的性质找出∠ABC=∠1，由 BC 平分∠ABD，根据角平分线的定义即可得出∠CBD=∠ABC，再结合三角形的内角和为 180°以及对顶角相等即可得出结论.

【解答】解：∵AB∥CD，∠1=54°，

∴∠ABC=∠1=54°，

又∵BC 平分∠ABD，

∴∠CBD=∠ABC=54°.

∵∠CBD+∠BDC=∠DCB=180°，∠1=∠DCB，∠2=∠BDC，

∴∠2=180°﹣∠1﹣∠CBD=180°﹣54°﹣54°=72°.

故答案为：72°.

【点评】本题考查了平行线的性质、角平分线的定义以及三角形内角和定理，解题的关键是找出各角的关系．本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，根据平行线的性质找出相等（或互补）的角是关键.

13．（3 分）

【考点】一元二次方程的解.

【分析】方程的解就是能使方程左右两边相等的未知数的值，把 x=0 代入方程，即可得到一个关于 a 的方程，即可求得 a 的值.

【解答】解：根据题意得：0+0+2a﹣1=0

解得 a=$\frac{1}{2}$.

故答案为：$\frac{1}{2}$.

【点评】本题考查了一元二次方程的解．一元二次方程的根一定满足该方程的解析式.

14．（3 分）

【考点】多边形内角与外角.

【分析】如图，作辅助线，首先证得$\overset{\frown}{A_3A_7A_{10}}$=$\frac{5}{12}$⊙O 的周长，进而求得∠A3OA10=$\frac{5}{12}\times 360°$ =150°，运用圆周角定理问题即可解决.

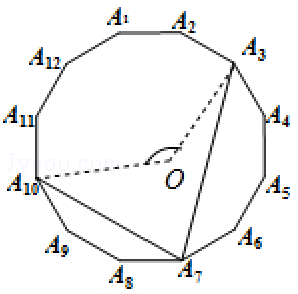
【解答】解：设该正十二边形的圆心为 O，如图，连接 A_{10}O 和 A_3O，

由题意知，$\overset{\frown}{A_3A_7A_{10}}$=$\frac{5}{12}$⊙O 的周长，

∴∠A3OA10=$\frac{5}{12}\times 360°$ =150°，

∴∠$A_3A_7A_{10}$=75°，

故答案为：75°.



【点评】此题主要考查了正多边形及其外接圆的性质及圆周角定理，作出恰当的辅助线，灵活运用有关定理来分析是解答此题的关键．

15．（3 分）

【考点】翻折变换（折叠问题）．

【分析】设正方形的边长为 2a，DH=x，表示出 CH，再根据翻折变换的性质表示出 DE、EH，然后利用勾股定理列出方程求出 x，再根据相似三角形的判定性质，可得 NE 的长，根据线段的和差，可得答案．

【解答】解：设 DH=x，CH=2﹣x，

由翻折的性质，DE=1，

EH=CH=2﹣x，

在 Rt△DEH 中，$DE^2+DH^2=EH^2$，

即 $1^2+x^2=(2-x)^2$，

解得 $x=\frac{3}{4}$，$EH=2-x=\frac{5}{4}$．

∵∠MEH=∠C=90°，

∴∠AEN+∠DEH=90°，

∵∠ANE+∠AEN=90°，

∴∠ANE=∠DEH，

又∠A=∠D，

∴△ANE∽△DEH，

$\frac{AE}{DH}=\frac{EN}{EH}$，即$\frac{EN}{\frac{5}{4}}=\frac{1}{\frac{3}{4}}$，

解得 $EN=\frac{5}{3}$，

$MN=ME-NE=2-\frac{5}{3}=\frac{1}{3}$，

故答案为：$\frac{1}{3}$．

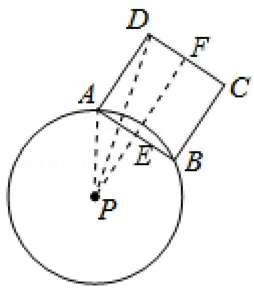
【点评】本题考查了翻折变换的性质，勾股定理的应用，锐角三角函数，设出 DH 的长，然后利用勾股定理列出方程是解题的关键，也是本题的难点．

16．（3 分）

【考点】扇形面积的计算；点、线、面、体；垂径定理．

【分析】连接 PA、PD，过点 P 作 PE 垂直 AB 于点 E，延长 AE 交 CD 于点 F，根据垂径定理可得出 $AE=BE=\frac{1}{2}AB$，利用勾股定理即可求出 PE 的长度，再根据平行线的性质结合正方形的性质即可得出 EF=BC=AB，DF=AE，再通过勾股定理即可求出线段 PD 的长度，根据边与边的关系可找出 PF 的长度，分析 AB 旋转的过程可知 CD 边扫过的区域为以 PF 为内圆半径、以 PD 为外圆半径的圆环，根据圆环的面积公式即可得出结论．

【解答】解：连接 PA、PD，过点 P 作 PE 垂直 AB 于点 E，延长 AE 交 CD 于点 F，如图所示．



∵AB 是⊙P 上一弦，且 PE⊥AB，

∴AE=BE=$\frac{1}{2}$AB=3．

在 Rt△ AEP 中，AE=3，PA=5，∠AEP=90°，

∴PE=$\sqrt{PA^2-AE^2}$=4．

∵四边形 ABCD 为正方形，
∴AB∥CD，AB=BC=6，
又∵PE⊥AB，
∴PF⊥CD，
∴EF=BC=6，DF=AE=3，PF=PE+EF=4+6=10．
在 Rt△ PFD 中，PF=10，DF=3，∠PFE=90°，

∴PD=$\sqrt{PF^2+DF^2}$=$\sqrt{109}$．

∵若 AB 边绕点 P 旋转一周，则 CD 边扫过的图形为以 PF 为内圆半径、以 PD 为外圆半径的圆环．
∴S=π•PD^2﹣πPF^2=109π﹣100π=9π．
故答案为：9π．
【点评】本题考查了垂径定理、勾股定理、平行线的性质以及圆环的面积公式，解题的关键是分析出 CD 边扫过的区域的形状．本题属于中档题，难度不大，但稍显繁琐，解决该题型题目时，结合 AB 边的旋转，找出 CD 边旋转过程中扫过区域的形状是关键．

三、解答题（本大题共 11 小题，共 102 分．请在答题卡上指定区域内作答．解答时写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤．）
17．（6 分）
【考点】实数的运算；零指数幂．
【分析】原式利用乘方的意义，零指数幂法则，以及算术平方根定义计算即可得到结果．
【解答】解：原式=1﹣1+5
=5．
【点评】此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键．
18．（6 分）
【考点】解分式方程．
【分析】分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解．
【解答】解：去分母得：2+2x﹣x=0，
解得：x=﹣2，
经检验 x=﹣2 是分式方程的解．

【点评】此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程时注意要检验．

19．（6 分）

【考点】解一元一次不等式；在数轴上表示不等式的解集．

【分析】先去分母、再去括号、移项、合并同类项、系数化为 1 即可求出此不等式的解集，再在数轴上表示出其解集即可．

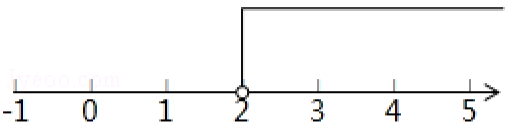
【解答】解：去分母，得：1+x＜3x﹣3，

移项，得：x﹣3x＜﹣3﹣1，

合并同类项，得：﹣2x＜﹣4，

系数化为 1，得：x＞2，

将解集表示在数轴上如图：



【点评】本题考查了解一元一次不等式，在数轴上表示不等式的解集的应用，解此题的关键是能正确求出不等式的解集．

20．（8 分）

【考点】条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图．

【分析】（1）由 A 的数据即可得出调查的人数，得出 m=$\frac{16}{50}$×100%=32%；

（2）求出 C 的人数即可；

（3）由 1000×（16%+40%），计算即可．

【解答】解：（1）8÷16%=50（人），m=$\frac{16}{50}$×100%=32%

故答案为：50，32；

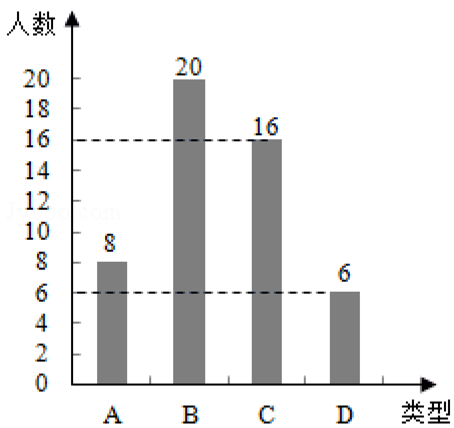
（2）50×40%=20（人），

补全条形统计图如图所示：

（3）1000×（16%+40%）=560（人）；

答：估计选择“非常了解”、“比较了解”共约有 560 人．

问卷情况条形统计图



【点评】本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用，读懂统计图，从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键．条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据；扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．也考查了用样本估计总体的思想．

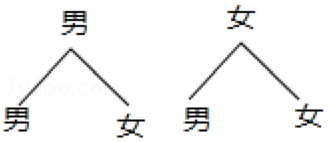
21．（10 分）

【考点】列表法与树状图法．

【分析】(1）根据甲、乙两校分别有一男一女，列出树状图，得出所有情况，再根据概率公式即可得出答案；

（2）根据题意先画出树状图，得出所有情况数，再根据概率公式即可得出答案.

【解答】解：（1）根据题意画图如下：

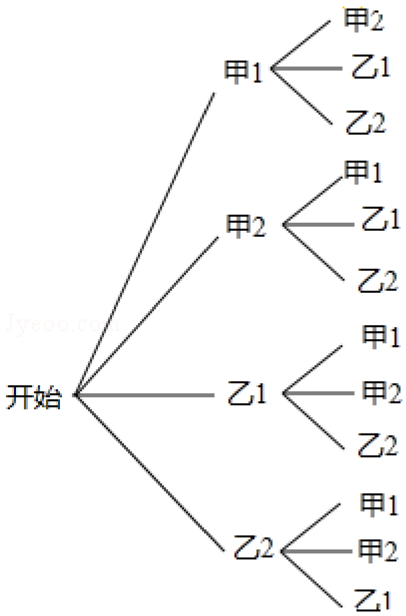


共有 4 种情况，其中所选的 2 名教师性别相同的有 2 种，

则所选的 2 名教师性别相同的概率是$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$；

故答案为：$\frac{1}{2}$；

（2）将甲、乙两校报名的教师分别记为甲 1、甲 2、乙 1、乙 2（注：1 表示男教师，2 表示女教师），树状图如图所示：



所以 P（两名教师来自同一所学校）$=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$.

【点评】本题考查列表法和树状图法，注意结合题意中“写出所有可能的结果”的要求，使用列举法，注意按一定的顺序列举，做到不重不漏.

22.（10 分）

【考点】全等三角形的判定与性质.

【分析】(1）根据已知条件得到 BF=DE，由垂直的定义得到∠AED=∠CFB=90°，根据全等三角形的判定定理即可得到结论；

（2）如图，连接 AC 交 BD 于 O，根据全等三角形的性质得到∠ADE=∠CBF，由平行线的判定得到 AD∥BC，根据平行四边形的性质即可得到结论.

【解答】证明：（1）∵BE=DF，

∴BE﹣EF=DF﹣EF，

即 BF=DE，

∵AE⊥BD，CF⊥BD，

∴∠AED=∠CFB=90°，

在Rt△ADE与Rt△CBF中，$\begin{cases}AD=BC\\DE=BF\end{cases}$，

∴Rt△ADE≌Rt△CBF；

（2）如图，连接AC交BD于O，

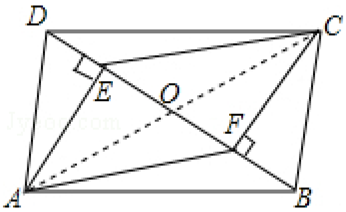
∵Rt△ADE≌Rt△CBF，

∴∠ADE=∠CBF，

∴AD∥BC，

∴四边形ABCD是平行四边形，

∴AO=CO．



【点评】本题考查了全等三角形的判定和性质，平行四边形的判定和性质，熟练掌握全等三角形的判定和性质是解题的关键．

23．（10分）

【考点】二元一次方程组的应用．

【分析】（1）设该店有客房x间，房客y人；根据题意得出方程组，解方程组即可；

（2）根据题意计算：若每间客房住4人，则63名客人至少需客房16间，求出所需付费；若一次性定客房18间，求出所需付费，进行比较，即可得出结论．

【解答】解：（1）设该店有客房x间，房客y人；

根据题意得：$\begin{cases}7x+7=y\\9(x-1)=y\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}x=8\\y=63\end{cases}$．

答：该店有客房8间，房客63人；

（2）若每间客房住4人，则63名客人至少需客房16间，需付费20×16=320钱；

若一次性定客房18间，则需付费20×18×0.8=288钱＜320钱；

答：诗中“众客”再次一起入住，他们应选择一次性订房18间更合算．

【点评】本题考查了二元一次方程组的应用；根据题意得出方程组是解决问题的关键．

24．（10分）

【考点】一次函数的应用．

【分析】（1）分情况讨论：①当0≤x≤3时，设线段AB对应的函数表达式为y=kx+b；把A（0，10），B（3，4）代入得出方程组，解方程组即可；②当x＞3时，设$y=\frac{m}{x}$，把（3，4）代入求出m的值即可；

（2）令$y=\frac{12}{x}=1$，得出x=12＜15，即可得出结论．

【解答】解：（1）分情况讨论：

①当 $0\le x\le 3$ 时，
设线段 AB 对应的函数表达式为 $y=kx+b$；
把 A（0，10），B（3，4）代入得$\begin{cases}b=10\\3k+b=4\end{cases}$，
解得：$\begin{cases}k=-2\\b=10\end{cases}$，
∴$y=-2x+10$；
②当 $x>3$ 时，设 $y=\frac{m}{x}$，
把（3，4）代入得：$m=3\times4=12$，
∴$y=\frac{12}{x}$；
综上所述：当 $0\le x\le 3$ 时，$y=-2x+10$；当 $x>3$ 时，$y=\frac{12}{x}$；
（2）能；理由如下：
令 $y=\frac{12}{x}=1$，则 $x=12<15$，
故能在 15 天以内不超过最高允许的 1.0mg/L．
【点评】本题考查了扬州市的应用、反比例函数的应用；根据题意得出函数关系式是解决问题的关键．
25．（10 分）
【考点】锐角三角函数的定义．
【分析】（1）过 A 作 AD⊥BC，交 BC 的延长线于点 D，由含 30°的直角三角形性质得 $AD=\frac{1}{2}AC=2$，由三角函数求出 $CD=2\sqrt{3}$，在 Rt△ABD 中，由三角函数求出 BD=16，即可得出结果；
（2）在 BC 边上取一点 M，使得 CM=AC，连接 AM，求出∠AMC=∠MAC=15°，$\tan15°=\tan\angle AMD=\frac{AD}{MD}$即可得出结果．
【解答】解：（1）过 A 作 AD⊥BC，交 BC 的延长线于点 D，如图 1 所示：
在 Rt△ADC 中，AC=4，
∵∠C=150°，
∴∠ACD=30°，
∴$AD=\frac{1}{2}AC=2$，
$CD=AC\bullet\cos30°=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$，
在 Rt△ABD 中，$\tan B=\frac{AD}{BD}=\frac{2}{BD}=\frac{1}{8}$，
∴BD=16，
∴$BC=BD-CD=16-2\sqrt{3}$；
（2）在 BC 边上取一点 M，使得 CM=AC，连接 AM，如图 2 所示：
∵∠ACB=150°，
∴∠AMC=∠MAC=15°，

$\tan15°=\tan\angle AMD=\frac{AD}{MD}=\frac{2}{4+2\sqrt{3}}=\frac{1}{2+\sqrt{3}}\approx\frac{1}{2+1.7}\approx0.27\approx0.3$.

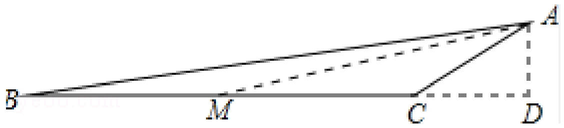


图2

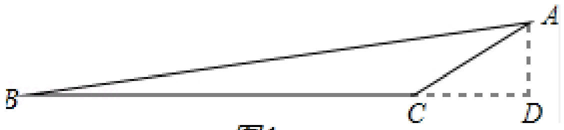


图1

【点评】本题考查了锐角三角函数、含30°的直角三角形性质、三角形的内角和、等腰三角形的性质等知识；熟练掌握三角函数运算是解决问题的关键．

26．（12分）

【考点】二次函数综合题．

【分析】（1）把A（﹣1，1），B（2，2）代入$y=ax^2+bx$求得抛物线的函数表达式为$y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x$，由于BC∥x轴，设C（$x_0$，2）．于是得到方程$\frac{2}{3}x_0^2-\frac{1}{3}x_0=2$，即可得到结论；

（2）设△BCM边BC上的高为h，根据已知条件得到h=2，点M即为抛物线上到BC的距离为2的点，于是得到M的纵坐标为0或4，令$y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x=0$，或令$y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x=4$，解方程即可得到结论；

（3）解直角三角形得到$OB=2\sqrt{2}$，$OA=\sqrt{2}$，$OC=\frac{5}{2}$，∠AOD=∠BOD=45°，$\tan\angle COD=\frac{3}{4}$①如图1，当△AOC∽△BON时，求得ON=2OC=5，过N作NE⊥x轴于E，根据三角函数的定义得到OE=4，NE=3，于是得到结果；②如图2，根据相似三角形的性质得到BN=2OC=5，过B作BG⊥x轴于G，过N作x轴的平行线交BG的延长线于F解直角三角形得到BF=4，NF=3于是得到结论．

【解答】解：（1）把A（﹣1，1），B（2，2）代入$y=ax^2+bx$得：$\begin{cases}1=a-b\\2=4a+2b\end{cases}$，解得$\begin{cases}a=\frac{2}{3}\\b=-\frac{1}{3}\end{cases}$，

故抛物线的函数表达式为$y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x$，

∵BC∥x轴，

设C（x_0，2）．

∴$\frac{2}{3}x_0^2-\frac{1}{3}x_0=2$，解得：$x_0=-\frac{3}{2}$或$x_0=2$，

∵$x_0<0$，

∴C（$-\frac{3}{2}$，2）；

（2）设△BCM边BC上的高为h，

∵$BC=\frac{7}{2}$,

∴$S_{\triangle BCM}=\frac{1}{2}\times\frac{7}{2}\bullet h=\frac{7}{2}$,

∴h=2，点 M 即为抛物线上到 BC 的距离为 2 的点，

∴M 的纵坐标为 0 或 4，令 $y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x=0$,

解得：$x_1=0$，$x_2=\frac{1}{2}$,

∴M_1（0，0），M_2（$\frac{1}{2}$，0），令 $y=\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{3}x=4$,

解得：$x_3=\frac{1+\sqrt{97}}{4}$，$x_4=\frac{1-\sqrt{97}}{4}$

，∴M_3（$\frac{1+\sqrt{97}}{4}$，4），M_4（$\frac{1-\sqrt{97}}{4}$，4），

综上所述：M 点的坐标为：（0，0），（$\frac{1}{2}$，0），（$\frac{1+\sqrt{97}}{4}$，4），（$\frac{1-\sqrt{97}}{4}$，4）；

（3）∵A（﹣1，1），B（2，2），C（$-\frac{3}{2}$，2），D（0，2），

∴$OB=2\sqrt{2}$，$OA=\sqrt{2}$，$OC=\frac{5}{2}$,

∴∠AOD=∠BOD=45°，$\tan\angle COD=\frac{3}{4}$,

①如图 1，当△AOC∽△BON 时，$\frac{AO}{BO}=\frac{OC}{ON}$，∠AOC=∠BON，

∴ON=2OC=5，

过 N 作 NE⊥x 轴于 E，

∵∠COD=45°﹣∠AOC=45°﹣∠BON=∠NOE，

在 Rt△NOE 中，$\tan\angle NOE=\tan\angle COD=\frac{3}{4}$,

∴OE=4，NE=3，

∴N（4，3）同理可得 N（3，4）；

②如图 2，当△AOC∽△OBN 时，$\frac{AO}{OB}=\frac{OC}{BN}$，∠AOC=∠OBN，

∴BN=2OC=5，

过 B 作 BG⊥x 轴于 G，过 N 作 x 轴的平行线交 BG 的延长线于 F，

∴NF⊥BF，

∵∠COD=45°﹣∠AOC=45°﹣∠OBN=∠NBF，

∴$\tan\angle NBF=\tan\angle COD=\frac{3}{4}$,

∴BF=4，NF=3，

∴N（﹣1，﹣2），同理 N（﹣2，﹣1），

综上所述：使得△ AOC 与△ OBN 相似（边 OA 与边 OB 对应）的点 N 的坐标是（4，3），（3，4），（﹣1，﹣2），（﹣2，﹣1）．

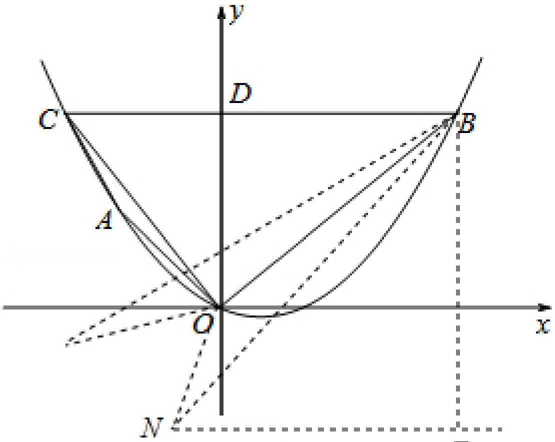


图2

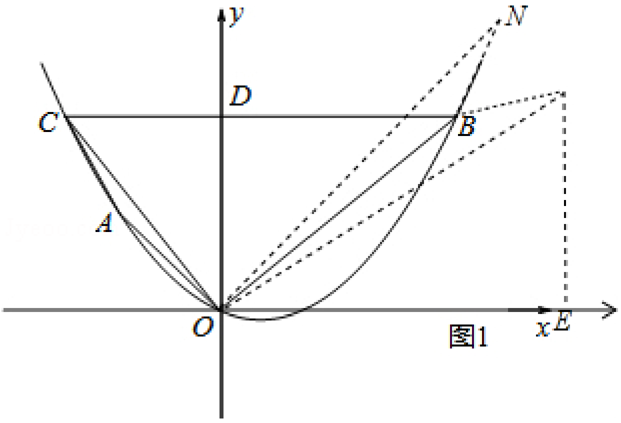


图1

【点评】本题主要考查的是二次函数与相似三角形的综合应用，难度较大，解答本题需要同学们熟练掌握二次函数和相似三角形的相关性质．

27．（14 分）

【考点】几何变换综合题；轴对称的性质；翻折变换（折叠问题）．

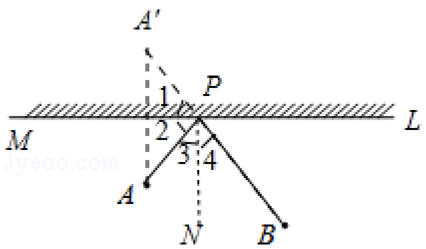
【分析】（1）如图 1，作 A 关于平面镜 ML 的对称点 A′，连接 A′B 交 ML 于点 P，则点 P 即为所求，只要证明∠3=∠4 即可．

（2）如图 2，作 A 关于 OM 的对称点 A′，作 B 关于 ON 的对称点 B′，连接 A′B′分别交 OM、ON 于点 P、Q．

（3）如图 3，光线的行进路线为 S→A→B→C→B→A→S，则光线的行进路线为 A→P→Q→B，求出 SA+AB+BC+CB+BA+AS 即可．

（4）θ=30°，60°，90°，120°，150°，分别作出图形即可解决问题．

【解答】解：（1）如图 1，作 A 关于平面镜 ML 的对称点 A′，连接 A′B 交 ML 于点 P，则点 P 即为所求．



（图 1）

证明：如图作 PN⊥ML，

∵A 与 A′关于 ML 对称，

∴∠1=∠2，

∵∠2+∠3=90°，∠1+∠2+∠3+∠4=180°，

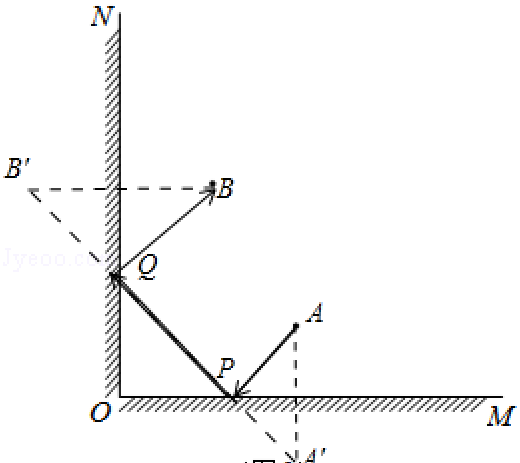
∴∠1+∠4=90°，

∴∠3=∠4，

∴AP 是入射光线，PB 是反射光线，P 即为入射点．

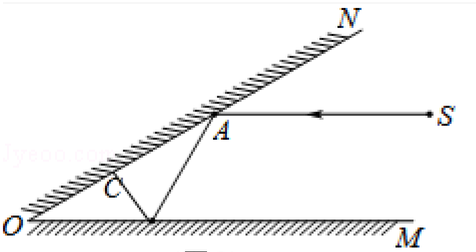
（2）如图 2，作 A 关于 OM 的对称点 A′，作 B 关于 ON 的对称点 B′，连接 A′B′分别交 OM、ON 于点 P、Q．

则光线的行进路线为 A→P→Q→B．



（图 2）

（3）如图 3，光线的行进路线为 S→A→B→C→B→A→S．



（图 3）

∵∠SAN=∠OAB=∠MON=∠30°，

∴OB=BA，

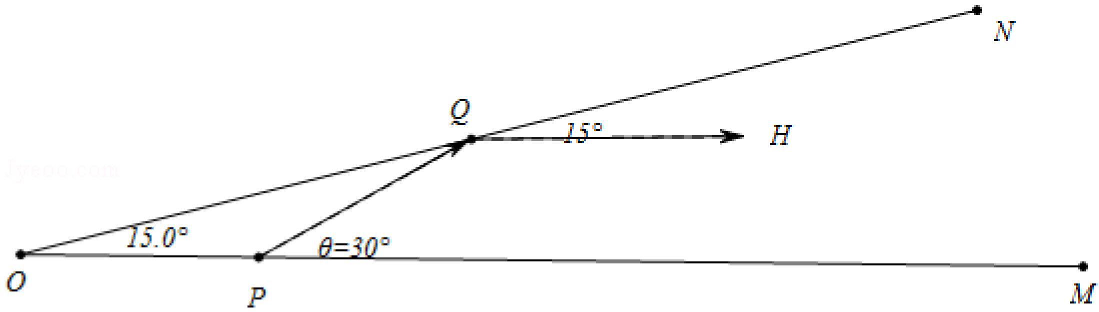
∵BC⊥ON，

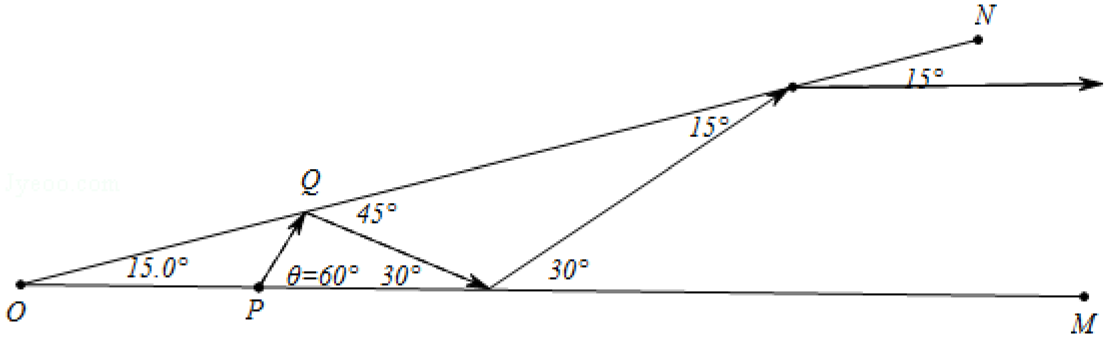
∴CA=$\frac{1}{2}$OA=$\frac{1}{2}$，

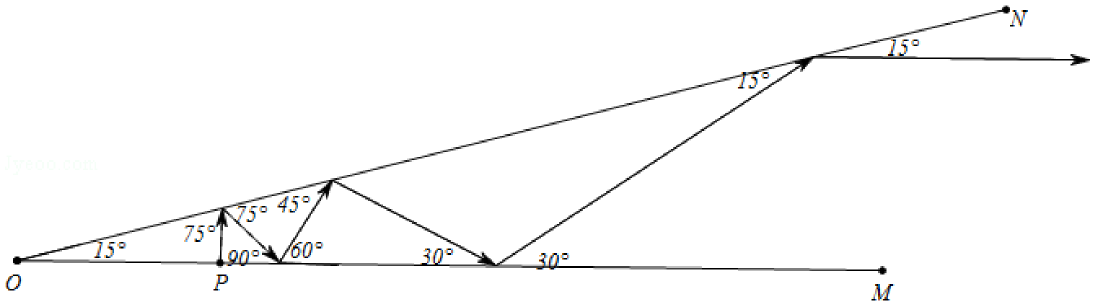
∴AB=$\frac{\sqrt{3}}{3}$，BC=$\frac{\sqrt{3}}{6}$，

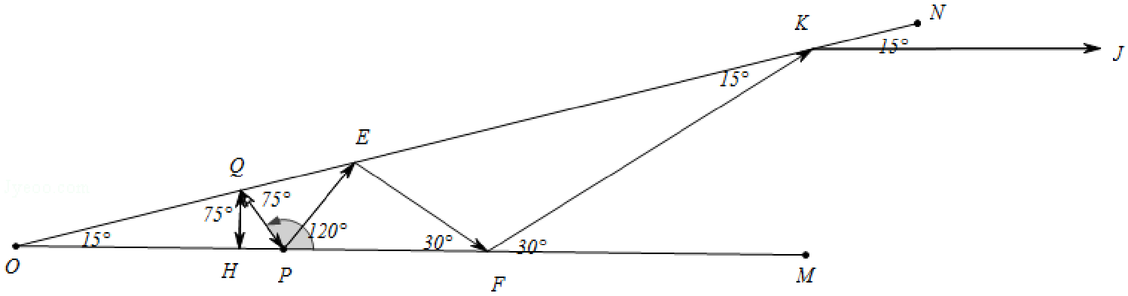
∴这束光线经过的路程为：SA+AB+BC+CB+BA+AS=（1+$\frac{\sqrt{3}}{3}$+$\frac{\sqrt{3}}{6}$）×2=2+$\sqrt{3}$.

（4）θ=30°，60°，90°，120°，150°．理由如图所示，

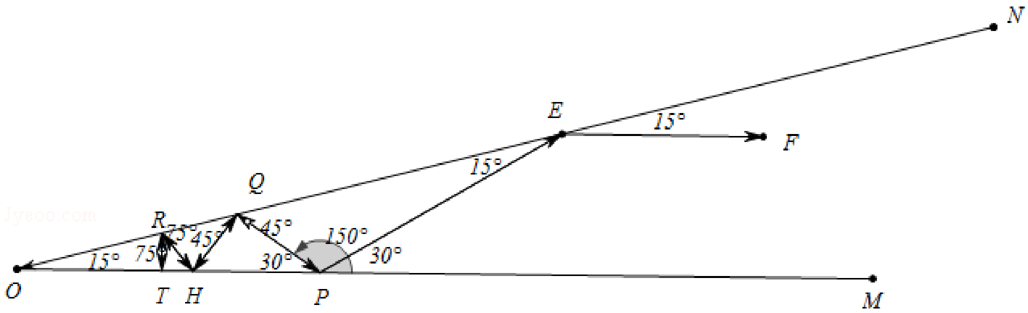








光线$P\to Q\to H\to Q\to P\to E\to F\to K\to J$



光线$P\to Q\to H\to R\to T\to R\to H\to Q\to P\to E\to F$

【点评】本题考查轴对称、翻折变换等知识，解题的关键是充分利用反射角等于入射角解决问题，第四个问题容易漏解，考虑问题要全面，属于中考压轴题.