2017 年重庆市中考数学试卷（　A 卷）

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题 4 分，共 48 分）

1．（4 分）（2017? 重庆）在实数－3，2，0，－4 中，最大的数是（　　）

A．－3 B．2　C．0　D．－4

【考点】 2A：实数大小比较．

【分析】 根据正数大于 0，0 大于负数，正数大于负数，比较即可．

【解答】 解：∵－4＜－3＜0＜2，

∴四个实数中，最大的实数是 2．

故选：B．

【点评】 本题考查了实数大小比较，关键要熟记：正实数都大于 0，负实数都小于 0，正实数大于一切负实数，两个负实数绝对值大的反而小．

2．（4 分）（2017? 重庆）下列图形中是轴对称图形的是（　　）

A． B． C． D．

【考点】 P3：轴对称图形．

【分析】 根据轴对称图形的概念求解．

【解答】 解：A、不是轴对称图形，不合题意；

B、不是轴对称图形，不合题意；

C、是轴对称图形，符合题意；

D、不是轴对称图形，不合题意．

故选：C．

【点评】 此题主要考查了轴对称图形的概念．轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合．

3.（4 分）（2017? 重庆）计算 $x^6 \div x^2$ 正确的结果是（　　）

A. 3　B. x^3　C. x^4　D. x^8

【考点】 48：同底数幂的除法.

【分析】 直接利用同底数幂的除法运算法则计算得出答案.

【解答】 解：$x^6 \div x^2 = x^4$.

故选：C.

【点评】 此题主要考查了同底数幂的除法运算，正确掌握运算法则是解题关键.

4.（4 分）（2017? 重庆）下列调查中，最适合采用全面调查（普查）方式的是（　　）

A. 对重庆市初中学生每天阅读时间的调查

B. 对端午节期间市场上粽子质量情况的调查

C. 对某批次手机的防水功能的调查

D. 对某校九年级 3 班学生肺活量情况的调查

【考点】 V2：全面调查与抽样调查.

【分析】 由普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似.

【解答】 解：A、对重庆市初中学生每天阅读时间的调查，调查范围广适合抽样调查，故 A 错误；

B、对端午节期间市场上粽子质量情况的调查，调查具有破坏性，适合抽样调查，故 B 错误；

C、对某批次手机的防水功能的调查，调查具有破坏性，适合抽样调查，故 C 错误；

D、对某校九年级 3 班学生肺活量情况的调查，人数较少，适合普查，故 D 正确；

故选：D.

【点评】本题考查了抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

5．（4 分）（2017? 重庆）估计 $\sqrt{10}$+1 的值应在（　　）

A．3 和 4 之间　B．4 和 5 之间　C．5 和 6 之间　D．6 和 7 之间

【考点】 2B：估算无理数的大小.

【分析】 首先得出 $\sqrt{10}$的取值范围，进而得出答案.

【解答】 解：∵ 3＜$\sqrt{10}$＜4，

∴ 4＜$\sqrt{10}$+1＜5．

故选：B.

【点评】 此题主要考查了估算无理数的大小，正确得出 $\sqrt{10}$ 的取值范围是解题关键.

6．（4 分）（2017? 重庆）若 x=－$\frac{1}{3}$，y=4，则代数式 3x+y－3 的值为（　　）

A．－6 B．0　C．2　D．6

【考点】 33：代数式求值.

【分析】 直接将 x，y 的值代入求出答案.

【解答】 解：∵ x=－$\frac{1}{3}$，y=4，

∴代数式 3x+y－3=3×（－$\frac{1}{3}$）+4－3=0．

故选：B.

【点评】 此题主要考查了代数式求值，正确计算是解题关键.

7．（4 分）（2017? 重庆）要使分式 $\frac{4}{x-3}$有意义，x 应满足的条件是（　　）

A．x＞3　B．x=3 C．x＜3D．x≠3

【考点】 62：分式有意义的条件.

【分析】 根据分式有意义的条件：分母≠0，列式解出即可.

【解答】 解：当 x－3≠0 时，分式 $\frac{4}{x-3}$有意义，

即当 x≠3 时，分式 $\frac{4}{x-3}$有意义，

故选 D.

【点评】 本题考查的知识点为：分式有意义，分母不为 0．

8.（4 分）（2017?重庆）若△ABC∽△DEF，相似比为 3：2，则对应高的比为（　　）

A．3：2　B．3：5　C．9：4　D．4：9

【考点】S7：相似三角形的性质．

【分析】直接利用相似三角形对应高的比等于相似比进而得出答案．

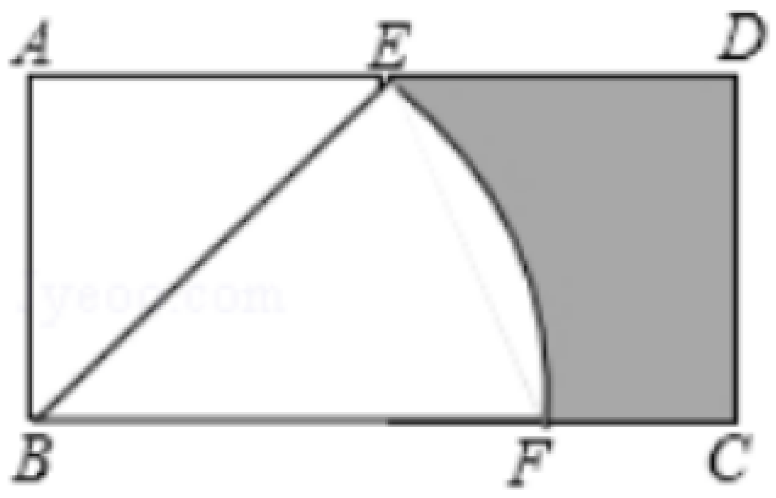
【解答】解：∵△ABC∽△DEF，相似比为 3：2，

∴对应高的比为：3：2．

故选：A．

【点评】此题主要考查了相似三角形的性质，正确记忆相关性质是解题关键．

9．（4 分）（2017?重庆）如图，矩形 ABCD 的边 AB=1，BE 平分∠ABC，交 AD 于点 E，若点 E 是 AD 的中点，以点 B 为圆心，BE 为半径画弧，交 BC 于点 F，则图中阴影部分的面积是（　　）



A．$2-\frac{\pi}{4}$　B．$\frac{3}{2}-\frac{\pi}{4}$　C．$2-\frac{\pi}{8}$　D．$\frac{3}{2}-\frac{\pi}{8}$

【考点】MO：扇形面积的计算；LB：矩形的性质．

【分析】利用矩形的性质以及结合角平分线的性质分别求出 AE，BE 的长以及∠EBF 的度数，进而利用图中阴影部分的面积 $=S_{矩形ABCD}-S_{\triangle ABE}-S_{扇形EBF}$，求出答案．

【解答】解：∵矩形 ABCD 的边 AB=1，BE 平分∠ABC，

∴∠ABE=∠EBF=45°，AD∥BC，

∴∠AEB=∠CBE=45°，

∴AB=AE=1，BE=$\sqrt{2}$，

∵点 E 是 AD 的中点，

∴AE=ED=1，

∴图中阴影部分的面积 $=S_{矩形ABCD}-S_{\triangle ABE}-S_{扇形EBF}$

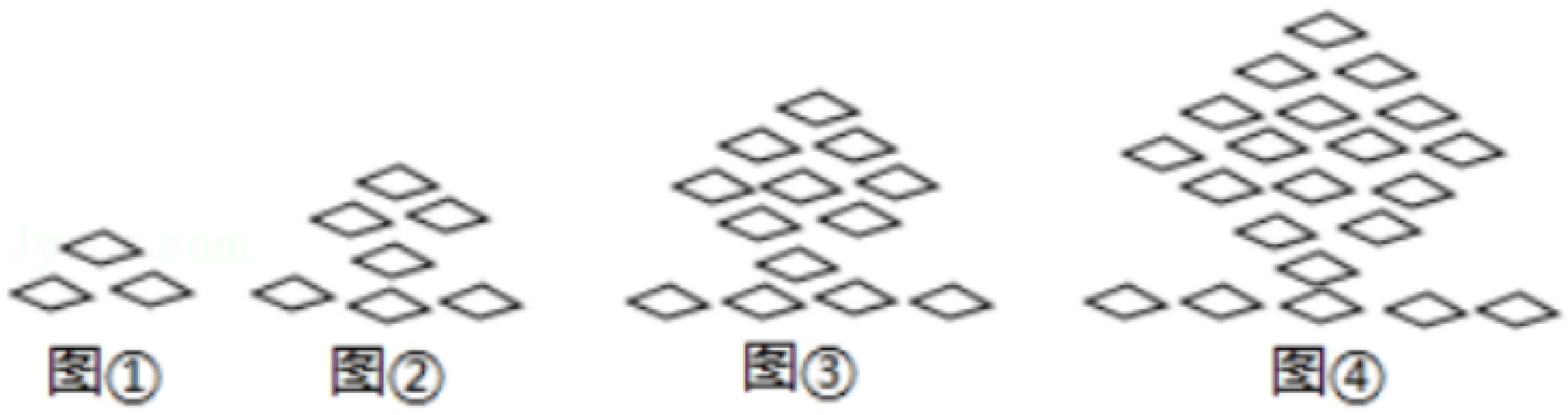
$=1\times2-\frac{1}{2}\times1\times1-\frac{45\pi\times(\sqrt{2})^2}{360}$

$=\frac{3}{2}-\frac{\pi}{4}$.

故选： B.

【点评】 此题主要考查了扇形面积求法以及矩形的性质等知识，正确得出 BE 的长以及∠ EBC的度数是解题关键.

10．（4 分）（2017? 重庆）下列图形都是由同样大小的菱形按照一定规律所组成的，其中第①个图形中一共有 3 个菱形，第②个图形中一共有 7 个菱形，第③个图形中一共有 13 个菱形，…，按此规律排列下去，第⑨个图形中菱形的个数为（　　）



A. 73　B. 81　C. 91　D. 109

【考点】 38：规律型：图形的变化类.

【分析】 根据题意得出得出第 n 个图形中菱形的个数为 n^2+n+1；由此代入求得第⑨个图形中菱形的个数.

【解答】 解：第①个图形中一共有 3 个菱形， $3=1^2+2$；

第②个图形中共有 7 个菱形， $7=2^2+3$；

第③个图形中共有 13 个菱形， $13=3^2+4$；

…；

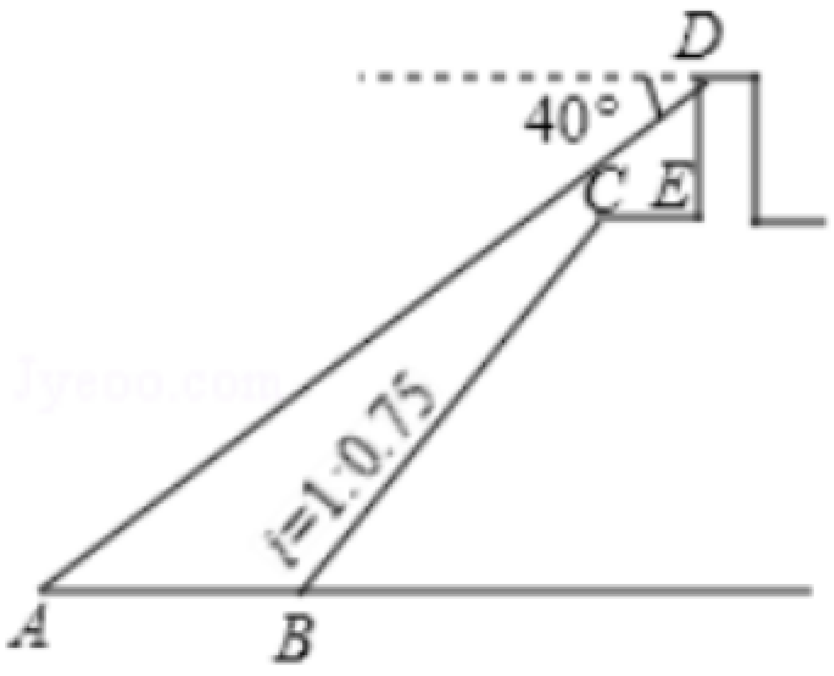
第 n 个图形中菱形的个数为： n^2+n+1；

第⑨个图形中菱形的个数 $9^2+9+1=91$.

故选： C.

【点评】此题考查图形的变化规律，找出图形之间的联系，找出规律是解决问题的关键.

11．（4 分）（2017?重庆）如图，小王在长江边某瞭望台 D 处，测得江面上的渔船 A 的俯角为 40°，若 DE=3 米，CE=2 米，CE平行于江面 AB，迎水坡 BC 的坡度 i=1：0.75，坡长 BC=10 米，则此时 AB 的长约为（　　）（参考数据： sin40 ≈ 0.64， cos40 ≈0.77， tan40 ≈0.84）.

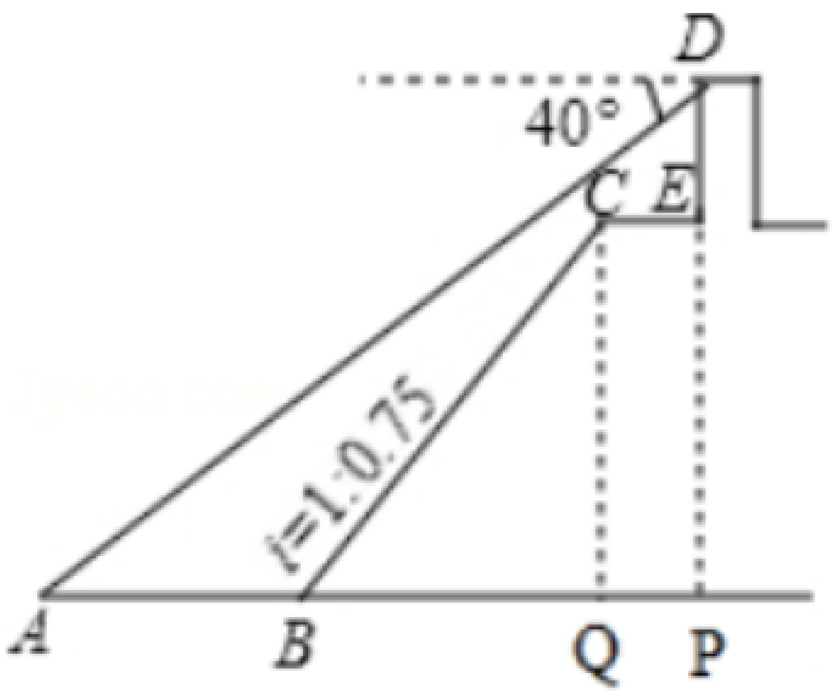


A. 5.1 米　B. 6.3 米　C. 7.1 米　D. 9.2 米

【考点】 TA：解直角三角形的应用﹣仰角俯角问题； T9：解直角三角形的应用﹣坡度坡角问题.

【分析】 延长 DE 交 AB 延长线于点 P，作 CQ⊥AP，可得 CE=PQ=2、CQ=PE，由 $i=\frac{CQ}{BQ}=\frac{1}{0.75}=\frac{4}{3}$可设 CQ=4x、BQ=3x，根据 $BQ^2+CQ^2=BC^2$ 求得 x 的值，即可知 DP=11，由 $AP=\frac{DP}{\tan\angle A}=\frac{11}{\tan40°}$结合 AB=AP﹣BQ﹣PQ 可得答案.

【解答】 解：如图，延长 DE 交 AB 延长线于点 P，作 CQ⊥AP 于点 Q，



∵ CE∥AP，

∴ DP⊥AP，

∴四边形 CEPQ为矩形，

∴ CE=PQ=2，CQ=PE，

∵ $i=\frac{CQ}{BQ}=\frac{1}{0.75}=\frac{4}{3}$，

∴设 CQ=4x、BQ=3x，

由 $BQ^2+CQ^2=BC^2$ 可得 $(4x)^2+(3x)^2=10^2$，

解得： x=2 或 x=﹣2（舍），

则 CQ=PE=8，BQ=6，

∴ DP=DE+PE=11，

在 Rt△ADP 中，∵ $AP=\frac{DP}{\tan\angle A}=\frac{11}{\tan 40°}\approx 13.1$，

∴ AB=AP﹣BQ﹣PQ=13.1﹣6﹣2=5.1，

故选： A.

【点评】此题考查了俯角与坡度的知识． 注意构造所给坡度和所给锐角所在的直角三角形是解决问题的难点， 利用坡度和三角函数求值得到相应线段的长度是解决问题的关键．

12．（4 分）（2017?重庆）若数 a 使关于 x 的分式方程 $\frac{2}{x-1}+\frac{a}{1-x}=4$ 的解为正数，且使关于 y 的不等式组 $\begin{cases}\frac{y+2}{3}-\frac{y}{2}>1\\ 2(y-a)\leqslant 0\end{cases}$ 的解集为 y<﹣2，则符合条件的所有整数 a 的和为（　　）

A．10　B．12　C．14　D．16

【考点】 B2：分式方程的解； CB：解一元一次不等式组．

【分析】 根据分式方程的解为正数即可得出 a<6 且 a≠2，根据不等式组的解集为 y<﹣2，即可得出 a≥﹣2，找出﹣2≤a<6 且 a≠2 中所有的整数，将其相加即可得出结论．

【解答】 解：分式方程 $\frac{2}{x-1}+\frac{a}{1-x}=4$ 的解为 $x=\frac{6-a}{4}$ 且 x≠1，

∵关于 x 的分式方程 $\frac{2}{x-1}+\frac{a}{1-x}=4$ 的解为正数，

∴ $\frac{6-a}{4}>0$ 且 $\frac{6-a}{4}\neq 1$，

∴ a<6 且 a≠2．

$\begin{cases}\frac{y+2}{3}-\frac{y}{2}>1①\\ 2(y-a)\leqslant 0②\end{cases}$，

解不等式①得： y<﹣2；

解不等式②得： y≤a．

∵关于 y 的不等式组 $\begin{cases}\frac{y+2}{3}-\frac{y}{2}>1\\ 2(y-a)\leqslant 0\end{cases}$ 的解集为 y<﹣2，

∴ a≥﹣2．

∴﹣2≤a<6 且 a≠2．

∵ a 为整数,

∴ a=－2、－1、0、1、3、4、5,

（－2）+（－1）+0+1+3+4+5=10．

故选 A.

【点评】本题考查了分式方程的解以及解一元一次不等式，根据分式方程的解为正数结合不等式组的解集为 y＜－2，找出－2≤a＜6 且 a≠2 是解题的关键.

二、填空题（每小题 4 分，共 24 分）

13．（4 分）（2017?重庆）"渝新欧"国际铁路联运大通道全长 11000 千米，成为服务"一带一路"的大动脉之一，将数 11000 用科学记数法表示为 $\underline{1.1\times10^{4}}$.

【考点】 1I：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 $1\le|a|<10$，n 为整数．确定 n 的值是易错点，由于 11000 有 5 位，所以可以确定 n=5－1=4.

【解答】 解：$11000=1.1\times10^{4}$.

故答案为： 1.1×10^{4}.

【点评】 此题考查科学记数法表示较大的数的方法，准确确定 n 值是关键.

14．（4 分）（2017?重庆）计算： $|-3|+(-1)^{2}=\underline{4}$.

【考点】 1G：有理数的混合运算.

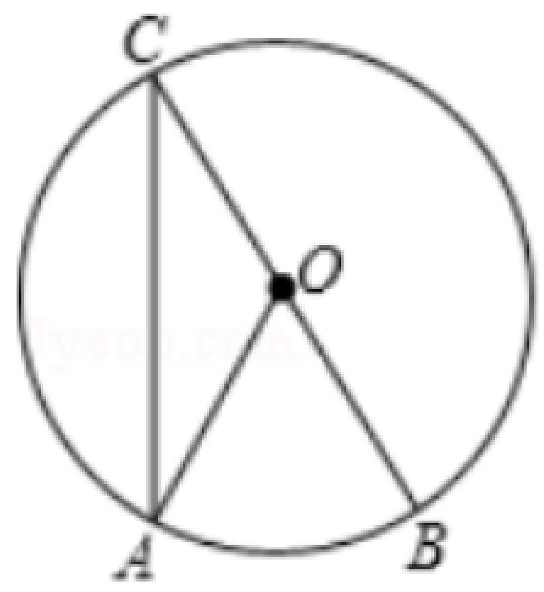
【分析】 利用有理数的乘方法则，以及绝对值的代数意义化简即可得到结果.

【解答】 解：$|-3|+(-1)^{2}=4$,

故答案为： 4.

【点评】此题考查了有理数的混合运算以及绝对值，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

15．（4 分）（2017?重庆）如图， BC 是⊙ O 的直径，点 A 在圆上，连接 AO，AC，∠AOB=64°，则∠ ACB=$\underline{32°}$.



【考点】 M5：圆周角定理.

【专题】 17 ：推理填空题.

【分析】 根据 AO=OC，可得：∠ ACB=∠OAC，然后根据∠ AOB=64°，求出∠ ACB 的度数是多少即可.

【解答】 解：∵ AO=OC，

∴∠ ACB=∠OAC，

∵∠ AOB=64°，

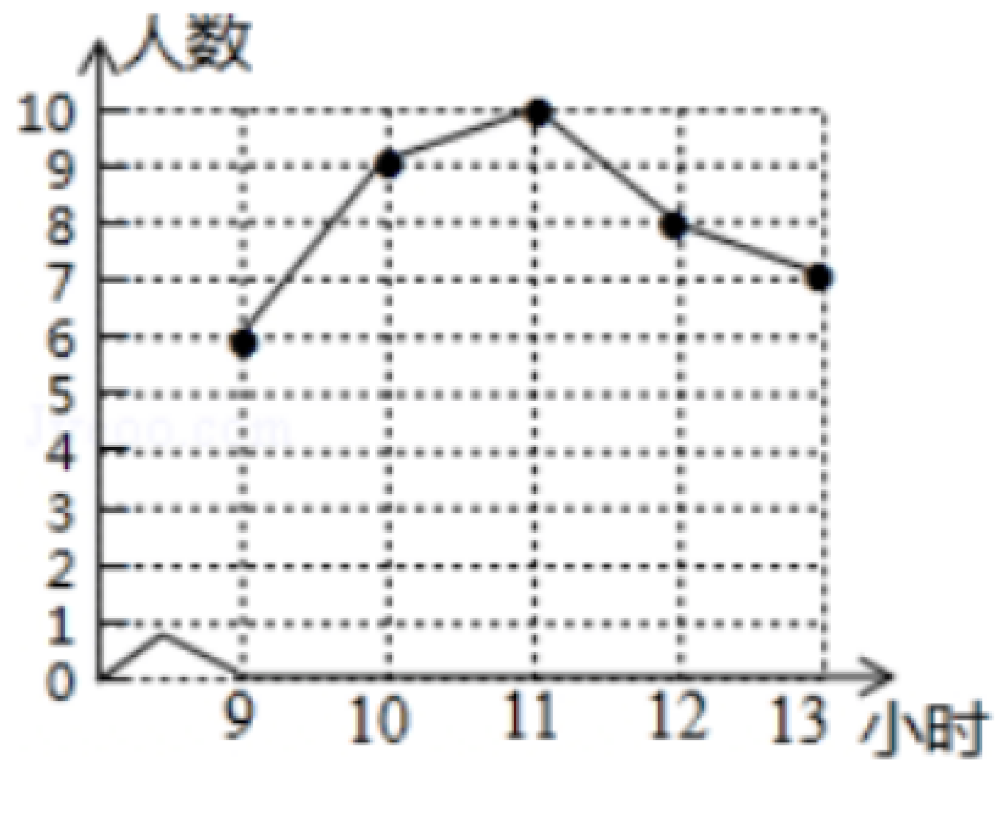
∴∠ ACB+∠OAC=64°，

∴∠ ACB=64°÷ 2=32 °.

故答案为： 32 °.

【点评】此题主要考查了圆周角定理的应用， 以及圆的特征和应用， 要熟练掌握.

16．（4 分）（2017?重庆）某班体育委员对本班学生一周锻炼时间（单位：小时）进行了统计， 绘制了如图所示的折线统计图， 则该班这些学生一周锻炼时间的中位数是 11 小时.



【考点】 VD：折线统计图； W4 ：中位数.

【分析】根据统计图中的数据可以得到一共多少人， 然后根据中位数的定义即可求得这组数据的中位数.

【解答】 解：由统计图可知，

一共有： 6+9+10+8+7=40 （人），

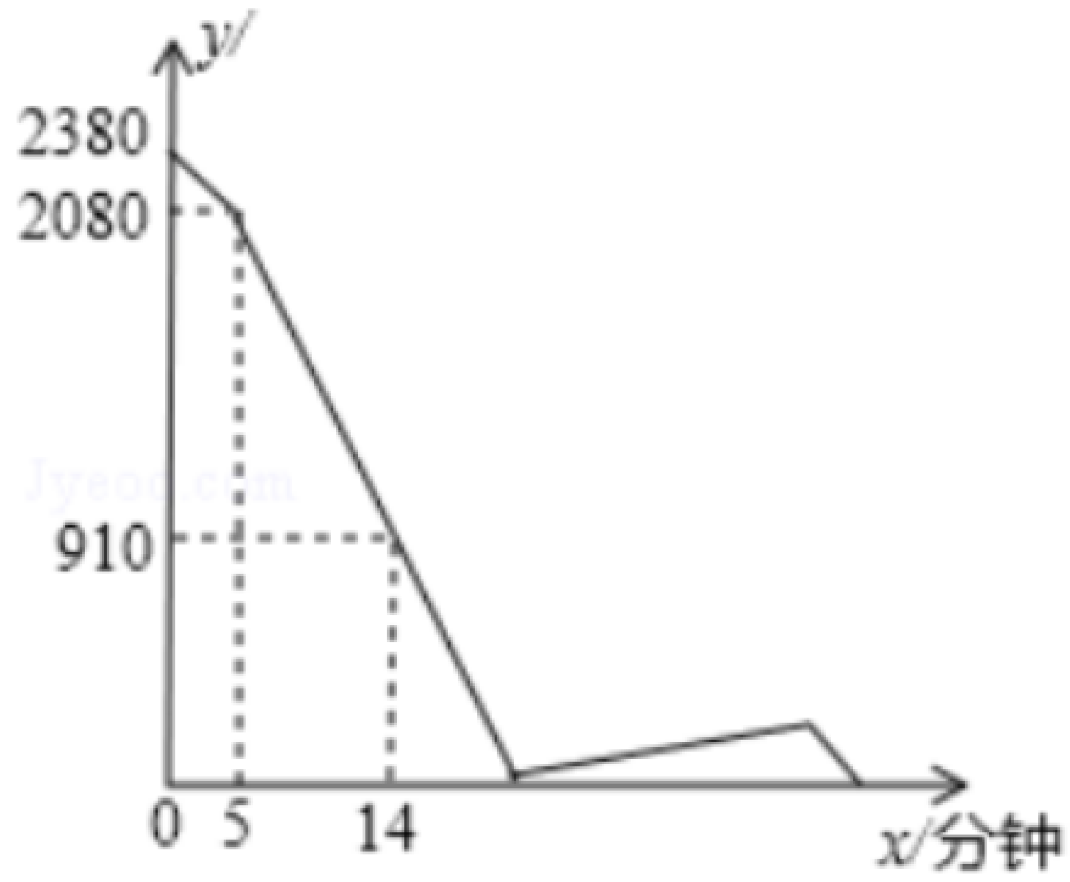
∴该班这些学生一周锻炼时间的中位数是第 20 个和 21 个学生对应的数据的平均数,

∴该班这些学生一周锻炼时间的中位数是 11,

故答案为： 11.

【点评】 本题考查折线统计图、中位数，解答本题的关键是明确中位数的定义，利用数形结合的思想解答.

17.（4 分）（2017?重庆） A、B 两地之间的路程为 2380 米，甲、乙两人分别从 A、B 两地出发，相向而行，已知甲先出发 5 分钟后，乙才出发，他们两人在 A、B 之间的 C 地相遇，相遇后，甲立即返回 A 地，乙继续向 A 地前行．甲到达 A 地时停止行走，乙到达 A 地时也停止行走，在整个行走过程中，甲、乙两人均保持各自的速度匀速行走，甲、乙两人相距的路程 y（米）与甲出发的时间 x（分钟）之间的关系如图所示，则乙到达 A 地时，甲与 A 地相距的路程是 __180__ 米.



【考点】 FH：一次函数的应用.

【分析】根据题意和函数图象中的数据可以求得甲乙的速度和各段用的时间，从而可以求得乙到达 A 地时，甲与 A 地相距的路程.

【解答】 解：由题意可得，

甲的速度为：（ 2380﹣2080）÷ 5=60 米/分，

乙的速度为：（ 2080﹣910）÷（ 14﹣5）﹣60=70 米/分，

则乙从 B 到 A 地用的时间为： 2380÷70=34 分钟，

他们相遇的时间为： 2080÷（ 60+70）=16 分钟，

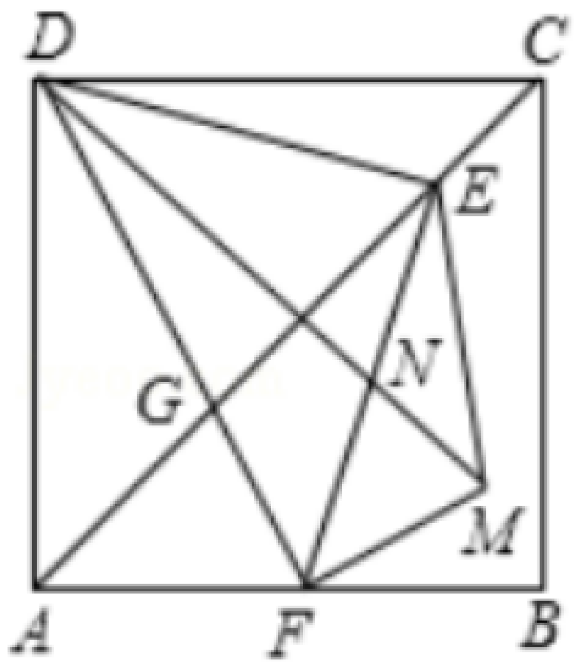
∴甲从开始到停止用的时间为： （16+5）× 2=42 分钟，

∴乙到达 A 地时，甲与 A 地相距的路程是： 60×（ 42﹣34﹣5） =60×3=180 米，

故答案为： 180．

【点评】本题考查一次函数的应用，解答本题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件，利用一次函数的性质解答.

18．（4 分）（2017?重庆）如图，正方形 ABCD 中，AD=4，点 E 是对角线 AC 上一点，连接 DE，过点 E 作 EF⊥ED，交 AB 于点 F，连接 DF，交 AC 于点 G，将△EFG 沿 EF 翻折，得到△EFM，连接 DM，交 EF 于点 N，若点 F 是 AB 的中点，则△EMN 的周长是 __$\frac{5\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}$__.



【考点】 PB：翻折变换（折叠问题）；LE：正方形的性质.

【分析】 如图 1，作辅助线，构建全等三角形，根据全等三角形对应边相等证明 FQ=BQ=PE=1，△DEF 是等腰直角三角形，利用勾理计算 DE=EF=$\sqrt{10}$，PD=$\sqrt{DE^2-PE^2}$=3，如图 2，由平行相似证明△DGC∽△FGA，列比例式可得 FG 和 CG 的长，从而得 EG 的长，根据△GHF 是等腰直角三角形，得 GH 和 FH 的长，利用 DE∥GM 证明△DEN∽△MNH，则$\frac{DE}{MH}=\frac{EN}{NH}$，得 EN=$\frac{\sqrt{10}}{2}$，从而计算出△EMN 各边的长，相加可得周长.

【解答】 解：如图 1，过 E 作 PQ⊥DC，交 DC 于 P，交 AB 于 Q，连接 BE，

∵DC∥AB，

∴PQ⊥AB，

∵四边形 ABCD 是正方形，

∴∠ACD=45°，

∴△PEC 是等腰直角三角形，

∴PE=PC，

设 PC=x，则 PE=x，PD=4﹣x，EQ=4﹣x，

∴PD=EQ，

∵∠ DPE=∠ EQF=90°，∠ PED=∠ EFQ，

∴△ DPE≌△ EQF，

∴ DE=EF，

易证明△ DEC≌△ BEC，

∴ DE=BE，

∴ EF=BE，

∵ EQ⊥ FB，

∴ FQ=BQ=$\frac{1}{2}$BF，

∵ AB=4，F 是 AB 的中点，

∴ BF=2，

∴ FQ=BQ=PE=1，

∴ CE=$\sqrt{2}$，

Rt△ DAF 中，DF=$\sqrt{4^2+2^2}$=2$\sqrt{5}$，

∵ DE=EF，DE⊥ EF，

∴△ DEF是等腰直角三角形，

∴ DE=EF=$\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$=$\sqrt{10}$，

∴ PD=$\sqrt{DE^2-PE^2}$=3，

如图 2，∵ DC∥ AB，

∴△ DGC∽△ FGA，

∴ $\frac{CG}{AG}=\frac{DC}{AF}=\frac{DG}{FG}=\frac{4}{2}$=2，

∴ CG=2AG，DG=2FG，

∴ FG=$\frac{1}{3}\times 2\sqrt{5}=\frac{2\sqrt{5}}{3}$，

∵ AC=$\sqrt{4^2+4^2}$=4$\sqrt{2}$，

∴ CG=$\frac{2}{3}\times 4\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{3}$，

∴ EG=$\frac{8\sqrt{2}}{3}-\sqrt{2}=\frac{5\sqrt{2}}{3}$，

连接 GM、GN，交 EF于 H，

∵∠ GFE=45°,

∴△ GHF 是等腰直角三角形,

∴ GH=FH=$\frac{\frac{2\sqrt{5}}{3}}{\sqrt{2}}$=$\frac{\sqrt{10}}{3}$,

∴ EH=EF﹣ FH=$\sqrt{10}$﹣$\frac{\sqrt{10}}{3}$=$\frac{2\sqrt{10}}{3}$,

由折叠得： GM⊥EF, MH=GH=$\frac{\sqrt{10}}{3}$,

∴∠ EHM=∠DEF=90°,

∴ DE∥ HM,

∴△ DEN∽△ MNH ,

∴ $\frac{DE}{MH}$=$\frac{EN}{NH}$,

∴ $\frac{\sqrt{10}}{\frac{\sqrt{10}}{3}}$=$\frac{EN}{NH}$=3,

∴ EN=3NH,

∵ EN+NH═ EH=$\frac{2\sqrt{10}}{3}$,

∴ EN=$\frac{\sqrt{10}}{2}$,

∴ NH=EH﹣ EN=$\frac{2\sqrt{10}}{3}$﹣$\frac{\sqrt{10}}{2}$=$\frac{\sqrt{10}}{6}$,

Rt△GNH 中, GN=$\sqrt{GH^2+NH^2}$=$\sqrt{(\frac{\sqrt{10}}{3})^2+(\frac{\sqrt{10}}{6})^2}$=$\frac{5\sqrt{2}}{6}$,

由折叠得： MN=GN， EM=EG,

∴△ EMN 的周长 =EN+MN+EM=$\frac{\sqrt{10}}{2}$+$\frac{5\sqrt{2}}{6}$+$\frac{5\sqrt{2}}{3}$=$\frac{5\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}$;

故答案为： $\frac{5\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}$.

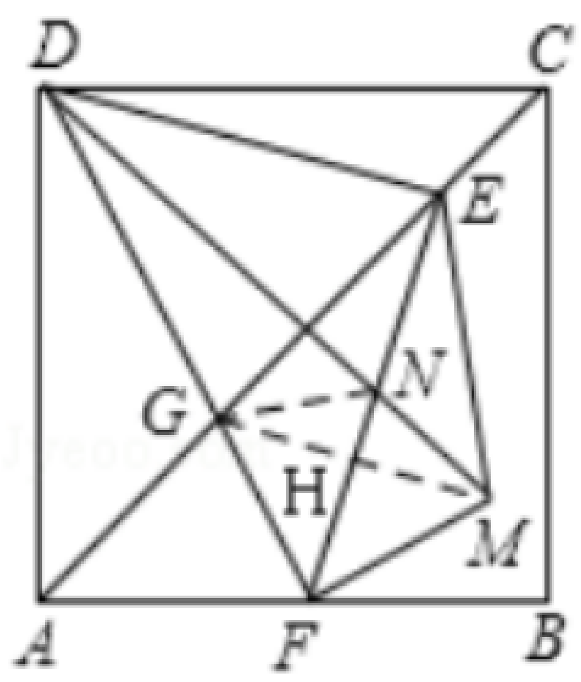


图2

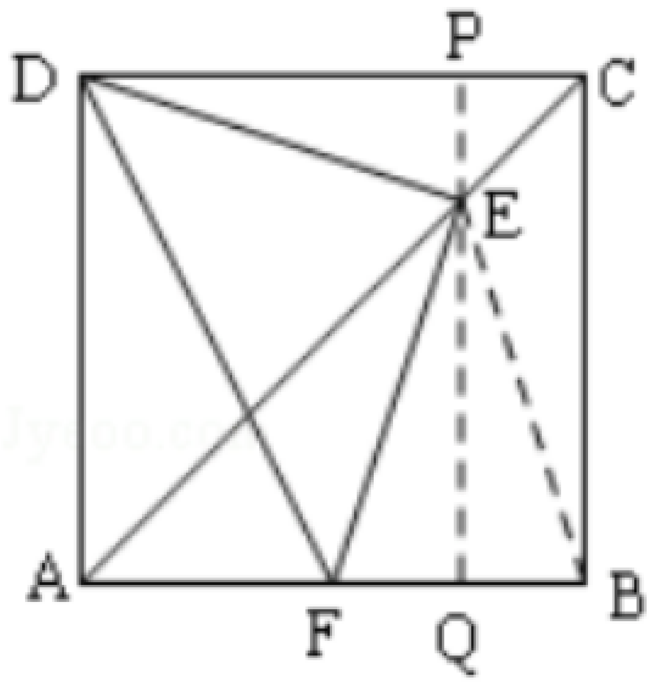
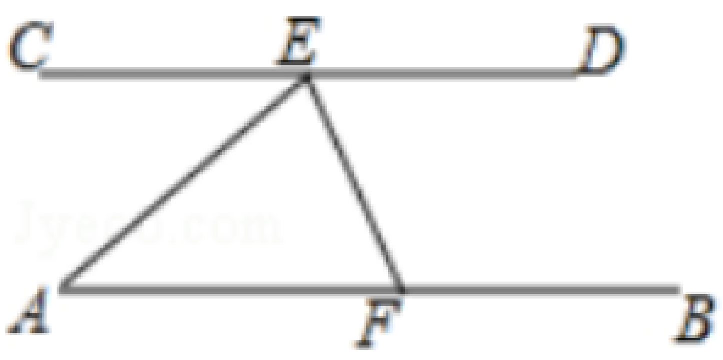


图1

【点评】 本题考查了正方形的性质、翻折变换的性质、三角形全等、相似的性质和判定、勾股定理，三角函数，计算比较复杂，作辅助线，构建全等三角形，计算出 PE 的长是关键.

三、解答题（每小题 8 分，共 16 分）

19．（8 分）（2017?重庆）如图， AB∥CD，点 E 是 CD 上一点，∠AEC=42°，EF 平分∠AED 交 AB 于点 F，求∠AFE 的度数.



【考点】 JA：平行线的性质.

【分析】 由平角求出∠AED 的度数，由角平分线得出∠DEF 的度数，再由平行线的性质即可求出∠AFE 的度数.

【解答】 解：∵∠AEC=42°，

∴∠AED=180°﹣∠AEC=138°，

∵EF 平分∠AED，

∴∠DEF=$\frac{1}{2}$∠AED=69°，

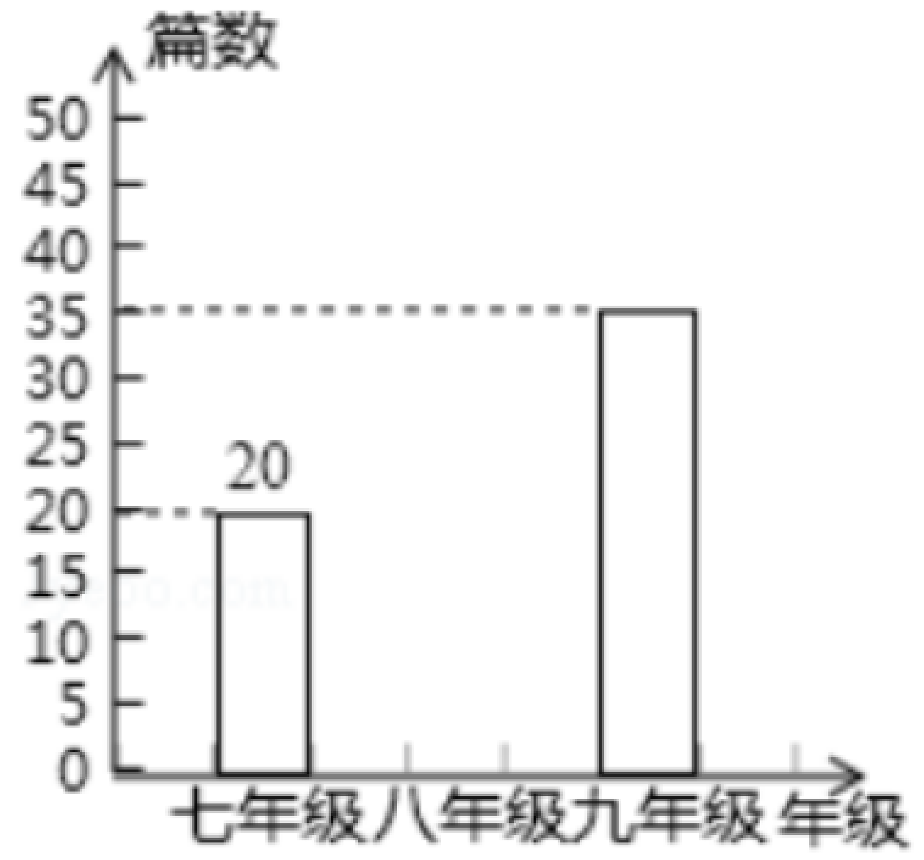
又∵AB∥CD，

∴∠AFE=∠DEF=69°.

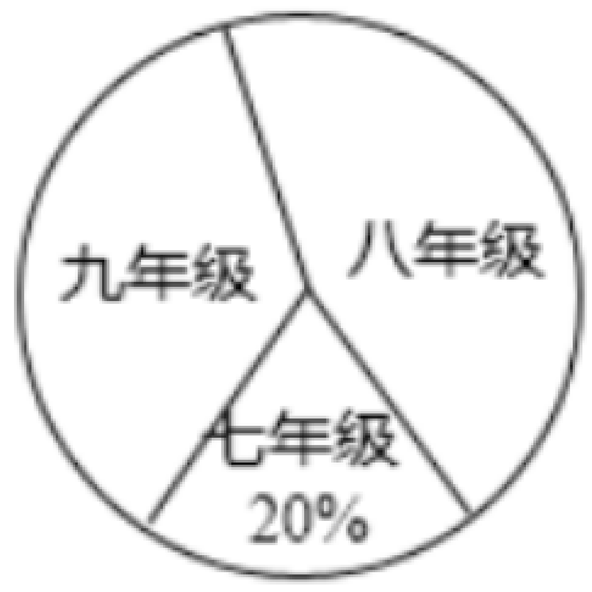
【点评】本题考查的是平行线的性质以及角平分线的定义. 熟练掌握平行线的性质，求出∠DEF 的度数是解决问题的关键.

20．（8 分）（2017?重庆）重庆某中学组织七、八、九年级学生参加 "直辖 20 年，

点赞新重庆 ”作文比赛，该校将收到的参赛作文进行分年级统计，绘制了如图 1 和如图 2 两幅不完整的统计图，根据图中提供的信息完成以下问题.



各年级参赛作文篇数条形统计图
图1



各年级参赛作文篇数扇形统计图
图2

（1）扇形统计图中九年级参赛作文篇数对应的圆心角是 __126__ 度，并补全条形统计图；

（2）经过评审，全校有 4 篇作文荣获特等奖，其中有一篇来自七年级，学校准备从特等奖作文中任选两篇刊登在校刊上，请利用画树状图或列表的方法求出七年级特等奖作文被选登在校刊上的概率.

【考点】 X6：列表法与树状图法； VB：扇形统计图； VC：条形统计图.

【分析】（1）求出总的作文篇数，即可得出九年级参赛作文篇数对应的圆心角的度数；求出八年级的作文篇数，补全条形统计图即可：

（2）假设 4 篇荣获特等奖的作文分别为 A、B、C、D，其中 A 代表七年级获奖的特等奖作文．用画树状图法，即可得出答案.

【解答】 解：（1）20÷20%=100，

九年级参赛作文篇数对应的圆心角 $=360°\times\frac{35}{100}=126°$；

故答案为： 126；

100﹣20﹣35=45，

补全条形统计图如图所示：

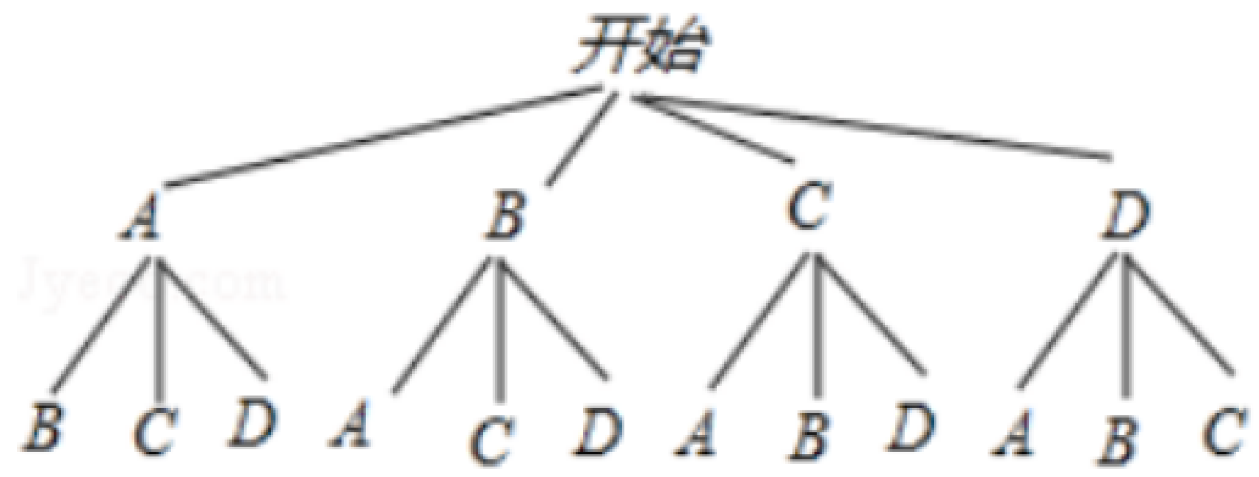
（2）假设 4 篇荣获特等奖的作文分别为 A、B、C、D，

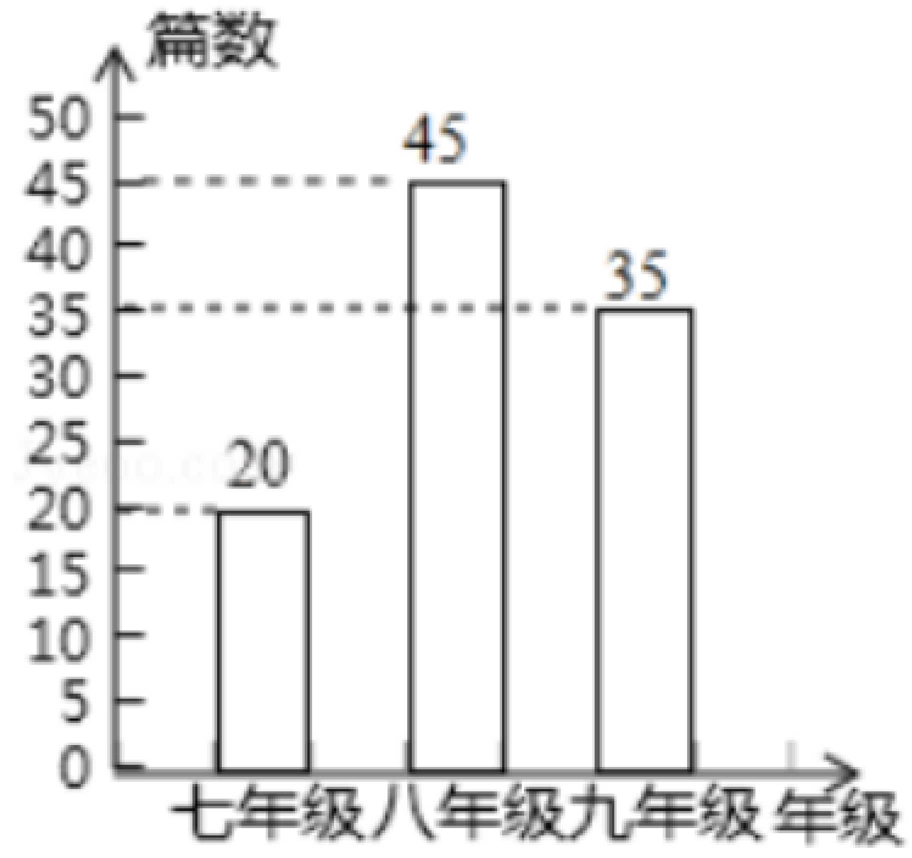
其中 A 代表七年级获奖的特等奖作文.

画树状图法：

共有 12 种可能的结果，七年级特等奖作文被选登在校刊上的结果有 6 种，

$\therefore$ P（七年级特等奖作文被选登在校刊上）$=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$.





【点评】此题考查了扇形统计图和条形统计图、列表法与树状图法的应用；从统计图中、扇形图中获取信息、画出树状图是解决问题的关键.

21.（10 分）（2017?重庆）计算：

（1）$x(x-2y)-(x+y)^2$

（2）$\left(\frac{3}{a+2}+a-2\right)\div\frac{a^2-2a+1}{a+2}$.

【考点】 6C：分式的混合运算； 4A：单项式乘多项式； 4C：完全平方公式.

【分析】（1）先去括号，再合并同类项；

（2）先将括号里的进行通分，再将除法化为乘法，分解因式后进行约分.

【解答】 解：（1）$x(x-2y)-(x+y)^2$,

$=x^2-2xy-x^2-2xy-y^2$,

$=-4xy-y^2$；

（2）$\left(\frac{3}{a+2}+a-2\right)\div\frac{a^2-2a+1}{a+2}$.

$=\left[\frac{3}{a+2}+\frac{(a+2)(a-2)}{a+2}\right]\cdot\frac{a+2}{(a-1)^2}$,

$=\frac{a^2-1}{a+2}\cdot\frac{a+2}{(a-1)^2}$,

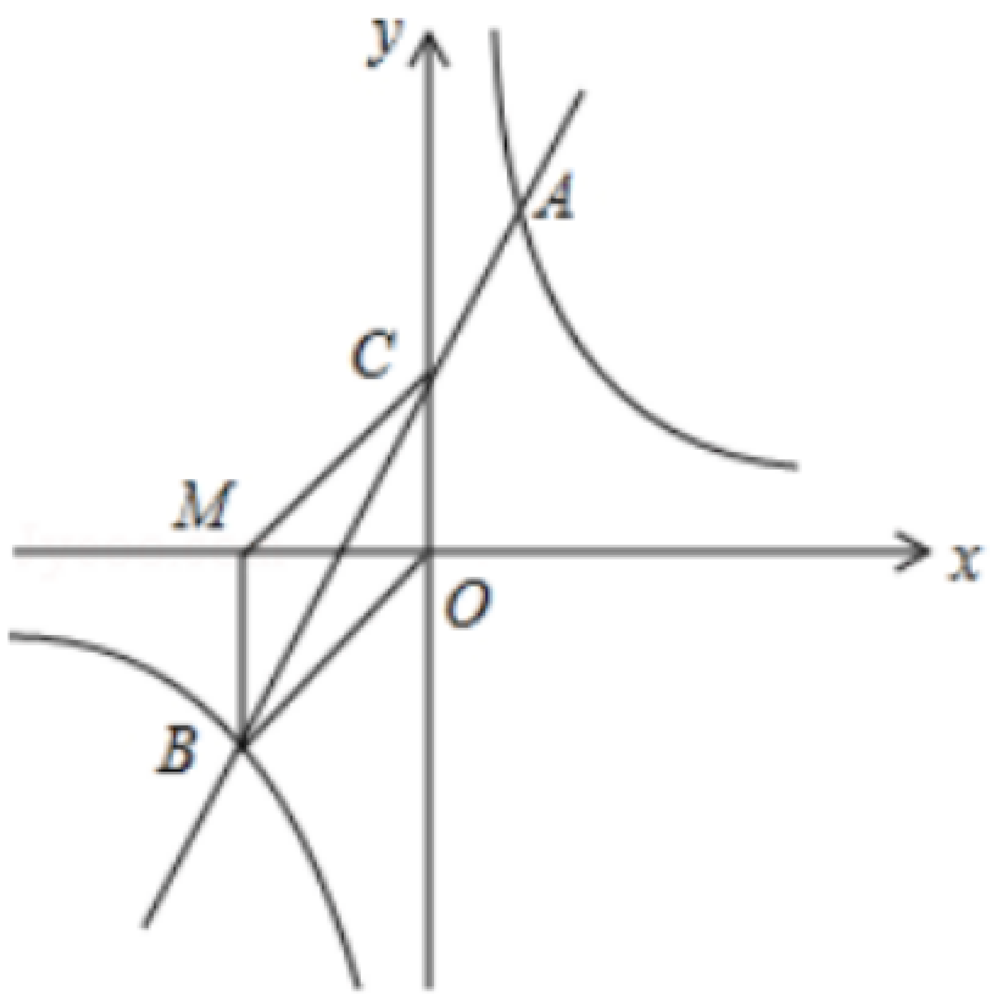
$=\frac{a+1}{a-1}$.

【点评】此题考查了分式和整式的混合运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

22．（10 分）（2017?重庆）如图，在平面直角坐标系中，一次函数 y=mx+n（m≠0）的图象与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（k≠0）的图象交于第一、三象限内的 A、B 两点，与 y 轴交于点 C，过点 B 作 BM⊥x 轴，垂足为 M，BM=OM，OB=$2\sqrt{2}$，点 A 的纵坐标为 4.

（1）求该反比例函数和一次函数的解析式；

（2）连接 MC，求四边形 MBOC 的面积.



【考点】 G8：反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】（1）根据题意可以求得点 B 的坐标，从而可以求得反比例函数的解析式，进而求得点 A 的坐标，从而可以求得一次函数的解析式；

（2）根据（1）中的函数解析式可以求得点 C，点 M、点 B、点 O 的坐标，从而可以求得四边形 MBOC 的面积.

【解答】 解：（1）由题意可得，

BM=OM，OB=$2\sqrt{2}$，

∴BM=OM=2，

∴点 B 的坐标为（﹣2，﹣2），

设反比例函数的解析式为 $y=\frac{k}{x}$，

则 $-2=\frac{k}{-2}$，得 k=4，

∴反比例函数的解析式为 $y=\frac{4}{x}$，

∵点 A 的纵坐标是 4，

∴$4=\frac{4}{x}$，得 x=1，

∴点 A 的坐标为（1，4），

∵一次函数 y=mx+n（m≠0）的图象过点 A（1，4）、点 B（﹣2，﹣2），

∴$\begin{cases}m+n=4\\-2m+n=-2\end{cases}$，得$\begin{cases}m=2\\n=2\end{cases}$，

即一次函数的解析式为 y=2x+2；

（2）∵ y=2x+2 与 y 轴交与点 C，

∴点 C 的坐标为（0，2），

∵点 B（﹣2，﹣2），点 M（﹣2，0），点 O（0，0），

∴OM=2，OC=2，MB=2，

∴四边形 MBOC 的面积是：$\frac{OM\cdot OC}{2}+\frac{OM\cdot MB}{2}=\frac{2\times2}{2}+\frac{2\times2}{2}$=4.

【点评】本题考查反比例函数与一次函数的交点问题，解答本题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件，利用一次函数的性质和反比例函数的性质解答.

23.（10 分）（2017?重庆）某地大力发展经济作物，其中果树种植已初具规模，今年受气候、雨水等因素的影响，樱桃较去年有小幅度的减产，而枇杷有所增产.

（1）该地某果农今年收获樱桃和枇杷共 400 千克，其中枇杷的产量不超过樱桃产量的 7 倍，求该果农今年收获樱桃至少多少千克？

（2）该果农把今年收获的樱桃、枇杷两种水果的一部分运往市场销售，该果农去年樱桃的市场销售量为 100 千克，销售均价为 30 元/千克，今年樱桃的市场销售量比去年减少了 m%，销售均价与去年相同，该果农去年枇杷的市场销售量为 200 千克，销售均价为 20 元/千克，今年枇杷的市场销售量比去年增加了 2m%，但销售均价比去年减少了 m%，该果农今年运往市场销售的这部分樱桃和枇杷的销售总金额与他去年樱桃和枇杷的市场销售总金额相同，求 m 的值.

【考点】 AD：一元二次方程的应用；C9：一元一次不等式的应用.

【分析】（1）利用枇杷的产量不超过樱桃产量的 7 倍，表示出两种水果的质量，进而得出不等式求出答案；

（2）根据果农今年运往市场销售的这部分樱桃和枇杷的销售总金额比他去年樱

桃和枇杷的市场销售总金额相同得出等式，进而得出答案.

【解答】 解：（1）设该果农今年收获樱桃 x 千克，

根据题意得： $400-x\leq 7x$，

解得： $x\geq 50$，

答：该果农今年收获樱桃至少 50 千克；

（2）由题意可得：

$100(1-m\%)\times 30+200\times(1+2m\%)\times 20(1-m\%)=100\times 30+200\times 20$，

令 $m\%=y$，原方程可化为： $3000(1-y)+4000(1+2y)(1-y)=7000$，

整理可得： $8y^2-y=0$

解得： $y_1=0$， $y_2=0.125$

$\therefore m_1=0$（舍去）， $m_2=12.5$

$\therefore m_2=12.5$，

答： m 的值为 12.5.

【点评】此题主要考查了一元一次不等式的应用以及一元二次方程的应用， 正确表示出水果的销售总金额是解题关键.

24．（10 分）（2017?重庆）在△ ABC 中，∠ ABM=45°， AM⊥BM，垂足为 M，点 C 是 BM 延长线上一点，连接 AC.

（1）如图 1，若 $AB=3\sqrt{2}$， BC=5，求 AC的长；

（2）如图 2，点 D 是线段 AM 上一点， MD=MC，点 E 是△ ABC外一点， EC=AC，连接 ED 并延长交 BC于点 F，且点 F 是线段 BC 的中点，求证：∠ BDF=∠ CEF.

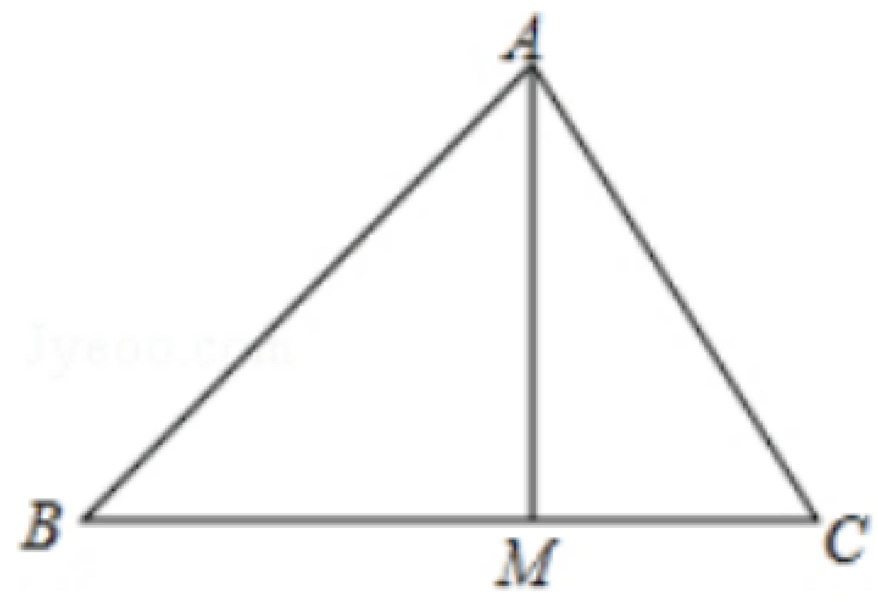


图1

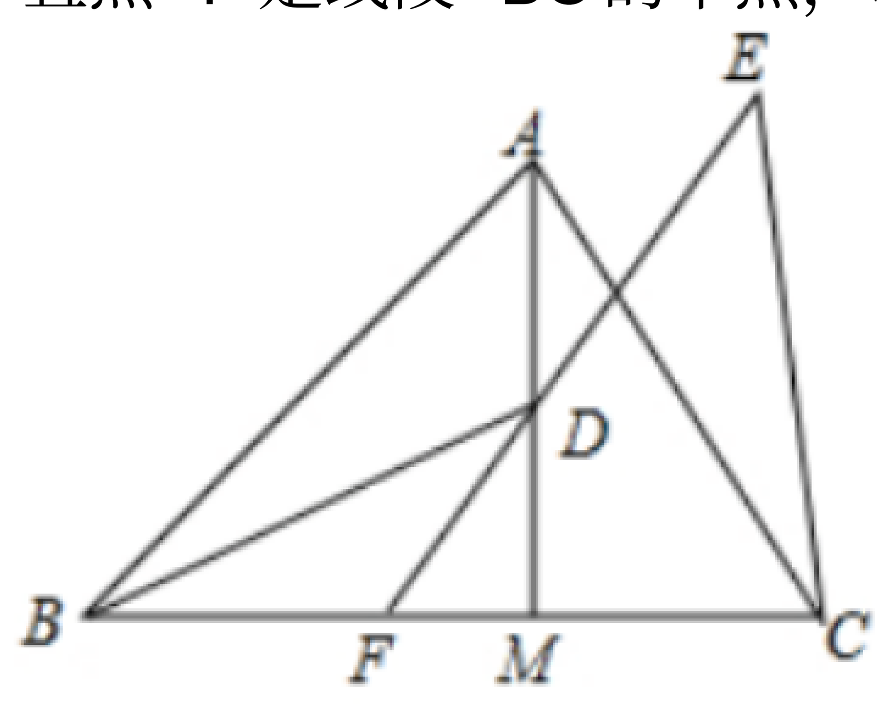


图2

【考点】 KD：全等三角形的判定与性质； KQ：勾股定理.

【分析】（1）先由 AM=BM=ABcos45° =3 可得 CM=2，再由勾股定理可得 AC 的长；

（2）延长 EF到点 G，使得 FG=EF，证△BMD≌△AMC 得 AC=BD，再证△BFG≌△CFE可得 BG=CE，∠G=∠E，从而得 BD=BG=CE，即可得∠BDG=∠G=∠E.

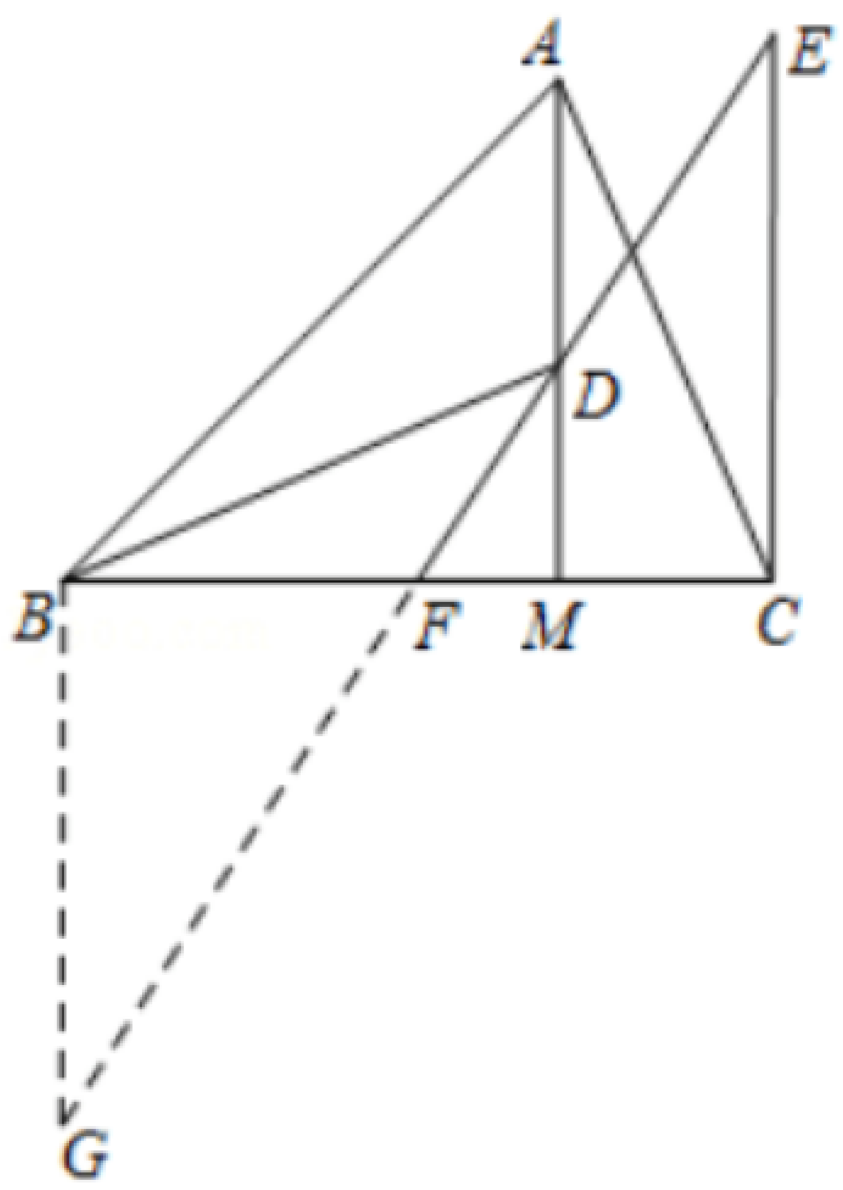
【解答】 解：（1）∵∠ABM=45°， AM⊥BM，

∴ $AM=BM=AB\cos 45°=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$，

则 CM=BC－BM=5－2=2，

∴ $AC=\sqrt{AM^2+CM^2}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$；

（2）延长 EF到点 G，使得 FG=EF，连接 BG.



由 DM=MC，∠BMD=∠AMC， BM=AM，

∴△BMD≌△AMC（SAS），

∴AC=BD，

又 CE=AC，

因此 BD=CE，

由 BF=FC，∠BFG=∠EFC，FG=FE，

∴△BFG≌△CFE，

故 BG=CE，∠G=∠E，

所以 BD=BG=CE，

因此∠BDG=∠G=∠E.

【点评】本题主要考查全等三角形的判定与性质及勾股定理、等腰直角三角形的性质等知识点，熟练掌握全等三角形的判定与性质是解题的关键.

25．（10 分）（2017?重庆）对任意一个三位数 n，如果 n 满足各个数位上的数字互不相同，且都不为零，那么称这个数为“相异数”，将一个“相异数”任意两个数位上的数字对调后可以得到三个不同的新三位数，把这三个新三位数的和与 111 的商记为 F（n）．例如 n=123，对调百位与十位上的数字得到 213，对调百位与个位上的数字得到 321，对调十位与个位上的数字得到 132，这三个新三位数的和为 213+321+132=666，666÷111=6，所以 F（123）=6.

（1）计算：F（243），F（617）；

（2）若 s，t 都是“相异数”，其中 s=100x+32，t=150+y（1≤x≤9，1≤y≤9，x，y 都是正整数），规定：$k=\frac{F(s)}{F(t)}$，当 F（s）+F（t）=18 时，求 k 的最大值.

【考点】 59：因式分解的应用；95：二元一次方程的应用.

【分析】（1）根据 F（n）的定义式，分别将 n=243 和 n=617 代入 F（n）中，即可求出结论；

（2）由 s=100x+32、t=150+y 结合 F（s）+F（t）=18，即可得出关于 x、y 的二元一次方程，解之即可得出 x、y 的值，再根据“相异数”的定义结合 F（n）的定义式，即可求出 F（s）、F（t）的值，将其代入 $k=\frac{F(s)}{F(t)}$中，找出最大值即可.

【解答】 解：（1）F（243）=（423+342+234）÷111=9；

F（617）=（167+716+671）÷111=14.

（2）∵s，t 都是“相异数”，s=100x+32，t=150+y，

∴F（s）=（302+10x+230+x+100x+23）÷111=x+5，F（t）=（510+y+100y+51+105+10y）÷111=y+6.

∵F（t）+F（s）=18，

∴x+5+y+6=x+y+11=18，

∴x+y=7.

∵1≤x≤9，1≤y≤9，且 x，y 都是正整数，

∴$\begin{cases}x=1\\y=6\end{cases}$或$\begin{cases}x=2\\y=5\end{cases}$或$\begin{cases}x=3\\y=4\end{cases}$或$\begin{cases}x=4\\y=3\end{cases}$或$\begin{cases}x=5\\y=2\end{cases}$或$\begin{cases}x=6\\y=1\end{cases}$.

∵s 是“相异数”，

∴x≠2，x≠3.

∵t 是"相异数 ",

∴$y\neq 1$，$y\neq 5$.

∴$\begin{cases}x=1\\y=6\end{cases}$或$\begin{cases}x=4\\y=3\end{cases}$或$\begin{cases}x=5\\y=2\end{cases}$,

∴$\begin{cases}F(s)=6\\F(t)=12\end{cases}$或$\begin{cases}F(s)=9\\F(t)=9\end{cases}$或$\begin{cases}F(s)=10\\F(t)=8\end{cases}$,

∴ $k=\frac{F(s)}{F(t)}=\frac{1}{2}$或$k=\frac{F(s)}{F(t)}=1$或$k=\frac{F(s)}{F(t)}=\frac{5}{4}$,

∴k 的最大值为 $\frac{5}{4}$.

【点评】 本题考查了因式分解的应用以及二元一次方程的应用，解题的关键是：（1）根据 F（n）的定义式，求出 F（243）、F（617）的值；（2）根据 s=100x+32、t=150+y 结合 F（s）+F（t）=18，找出关于 x、y 的二元一次方程.

26．（12 分）（2017?重庆）如图，在平面直角坐标系中，抛物线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$与 x 轴交于 A、B 两点（点 A 在点 B 的左侧），与 y 轴交于点 C，对称轴与 x 轴交于点 D，点 E（4，n）在抛物线上.

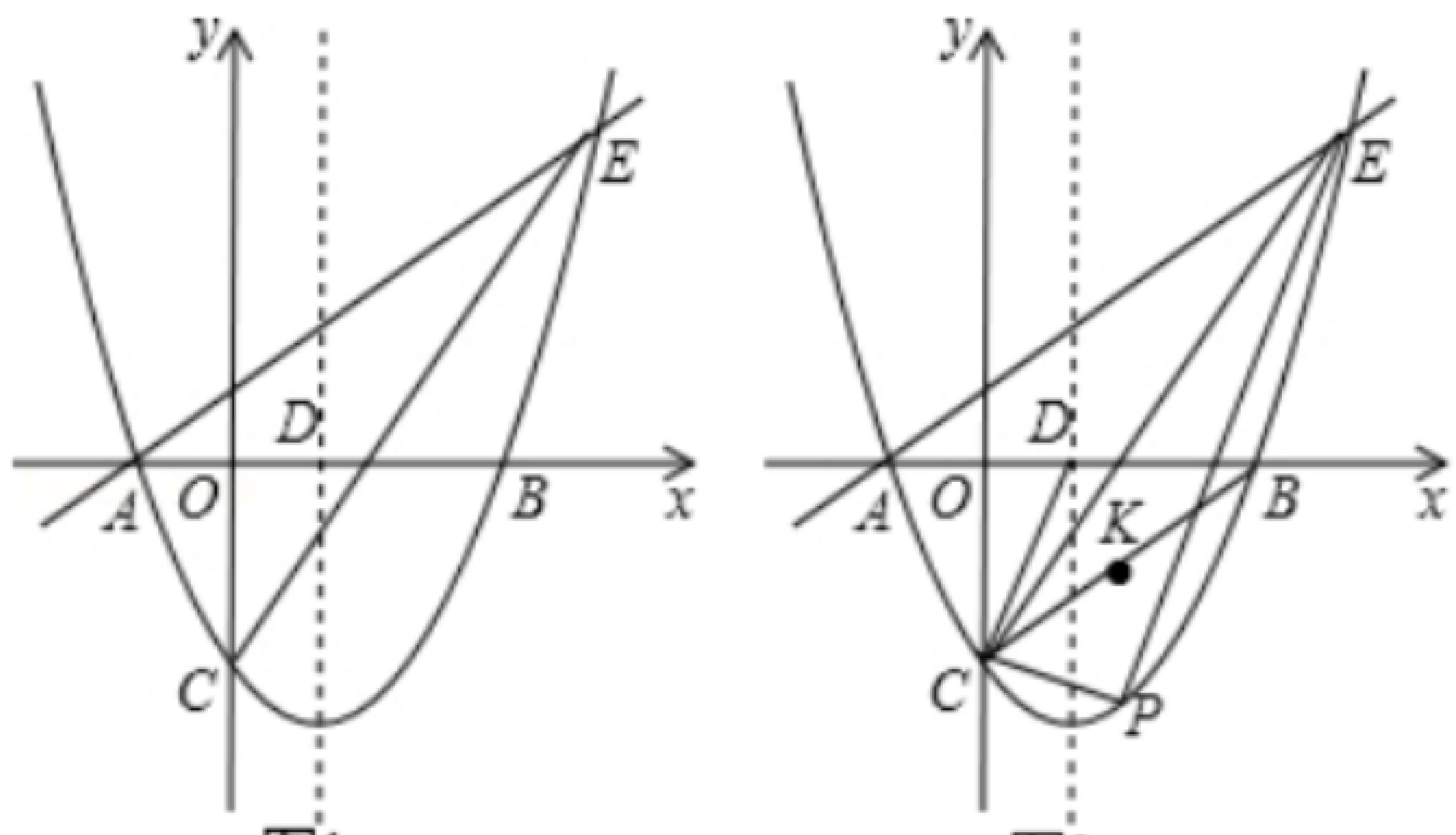


图1 图2

（1）求直线 AE 的解析式；

（2）点 P 为直线 CE 下方抛物线上的一点，连接 PC，PE．当△ PCE 的面积最大时，连接 CD，CB，点 K 是线段 CB 的中点，点 M 是 CP 上的一点，点 N 是 CD 上的一点，求 KM+MN+NK 的最小值；

（3）点 G 是线段 CE 的中点，将抛物线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$沿 x 轴正方向平移得到新抛物线 y′，y′经过点 D，y′的顶点为点 F．在新抛物线 y′的对称轴上，是否存在一点 Q，使得△ FGQ 为等腰三角形？若存在，直接写出点 Q 的坐标；若不存

在，请说明理由．

【考点】 HF：二次函数综合题．

【分析】（1）抛物线的解析式可变形为 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}$（x+1）（x﹣3），从而可得到点 A 和点 B 的坐标，然后再求得点 E 的坐标，设直线 AE 的解析式为 y=kx+b，将点 A 和点 E 的坐标代入求得 k 和 b 的值，从而得到 AE 的解析式；

（2）设直线 CE 的解析式为 $y=mx-\sqrt{3}$，将点 E 的坐标代入求得 m 的值，从而得到直线 CE 的解析式，过点 P 作 PF∥y 轴，交 CE 与点 F．设点 P 的坐标为（x，$\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$），则点 F（x，$\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$），则 $FP=-\frac{\sqrt{3}}{3}x^2+\frac{4\sqrt{3}}{3}x$．由三角形的面积公式得到△EPC 的面积 $=-\frac{2\sqrt{3}}{3}x^2+\frac{8\sqrt{3}}{3}x$，利用二次函数的性质可求得 x 的值，从而得到点 P 的坐标，作点 K 关于 CD 和 CP 的对称点 G、H，连接 G、H 交 CD 和 CP 与 N、M．然后利用轴对称的性质可得到点 G 和点 H 的坐标，当点 O、N、M、H 在条直线上时，KM+MN+NK 有最小值，最小值 =GH；

（3）由平移后的抛物线经过点 D，可得到点 F 的坐标，利用中点坐标公式可求得点 G 的坐标，然后分为 QG=FG、QG=QF，FQ=FQ 三种情况求解即可．

【解答】 解：（1）∵ $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$，

∴ $y=\frac{\sqrt{3}}{3}$（x+1）（x﹣3）．

∴A（﹣1，0），B（3，0）．

当 x=4 时，$y=\frac{5\sqrt{3}}{3}$．

∴E（4，$\frac{5\sqrt{3}}{3}$）．

设直线 AE 的解析式为 y=kx+b，将点 A 和点 E 的坐标代入得：$\begin{cases}-k+b=0\\4k+b=\frac{5\sqrt{3}}{3}\end{cases}$，

解得：$k=\frac{\sqrt{3}}{3}$，$b=\frac{\sqrt{3}}{3}$．

∴直线 AE 的解析式为 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+\frac{\sqrt{3}}{3}$．

（2）设直线 CE 的解析式为 $y=mx-\sqrt{3}$，将点 E 的坐标代入得：$4m-\sqrt{3}=\frac{5\sqrt{3}}{3}$，

解得： $m=\frac{2\sqrt{3}}{3}$.

∴直线 CE的解析式为 $y=\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$.

过点 P 作 PF∥y 轴，交 CE与点 F.

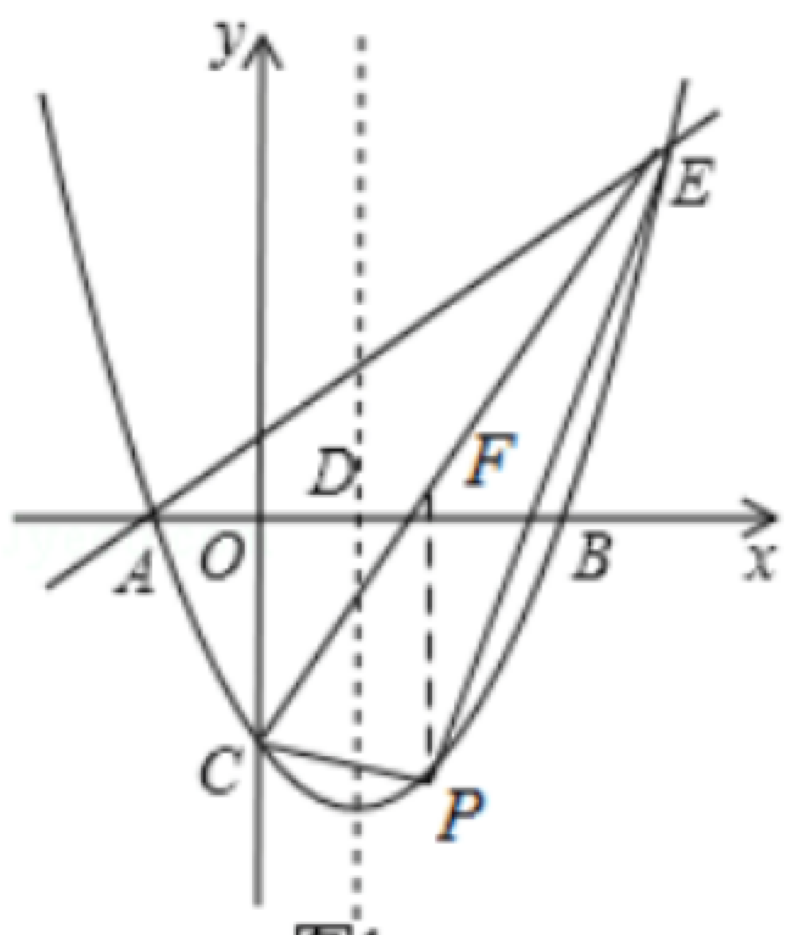


图1

设点 P 的坐标为（x，$\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$），则点 F（x，$\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3}$），

则 $FP=(\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3})-(\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-\frac{2\sqrt{3}}{3}x-\sqrt{3})=-\frac{\sqrt{3}}{3}x^2+\frac{4\sqrt{3}}{3}x$.

∴△EPC的面积 $=\frac{1}{2}\times(-\frac{\sqrt{3}}{3}x^2+\frac{4\sqrt{3}}{3}x)\times 4=-\frac{2\sqrt{3}}{3}x^2+\frac{8\sqrt{3}}{3}x$.

∴当 x=2 时，△EPC的面积最大.

∴P（2，$-\sqrt{3}$）.

如图 2 所示：作点 K 关于 CD 和 CP 的对称点 G、H，连接 G、H 交 CD 和 CP 与 N、M.

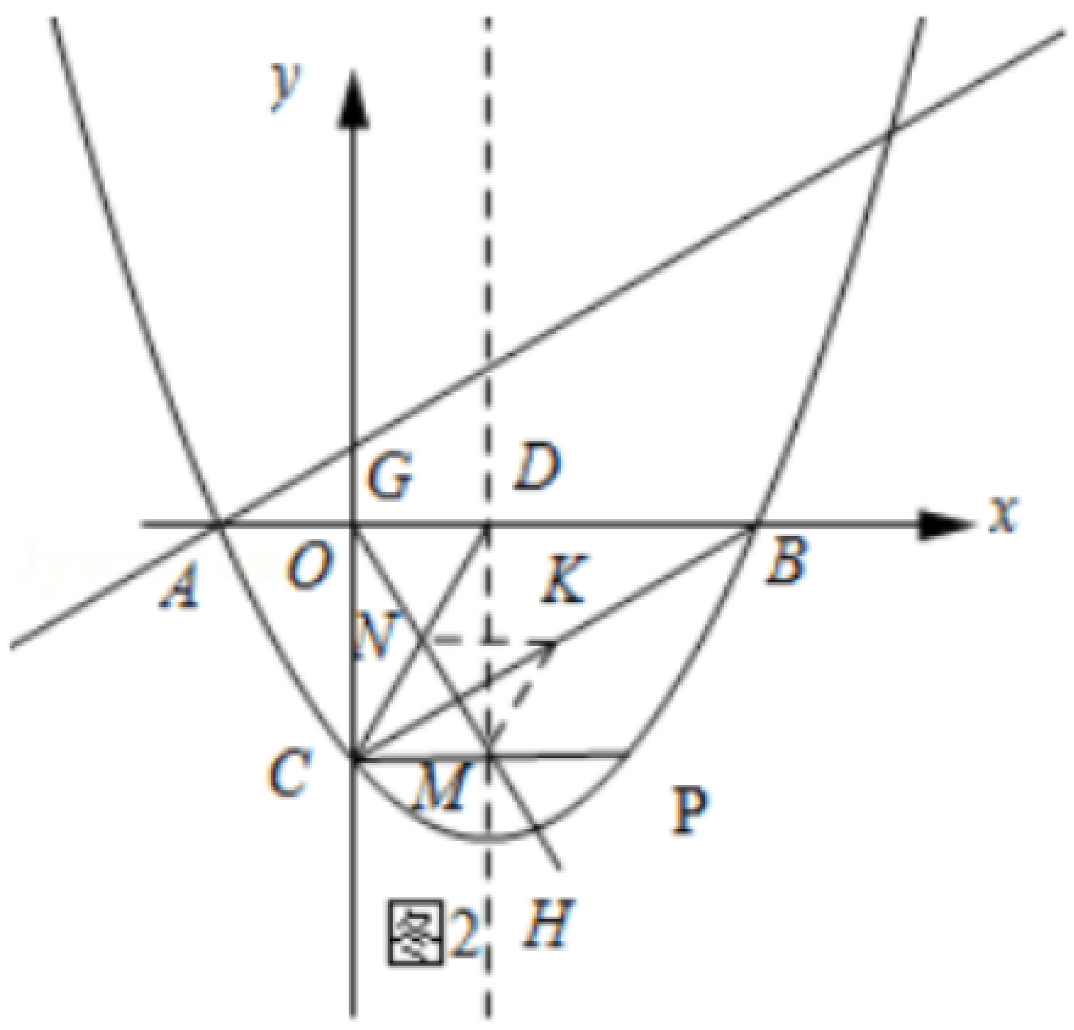


图2

∵K是 CB的中点,

∴k（$\frac{3}{2}$，$-\frac{\sqrt{3}}{2}$）.

∵点 H 与点 K 关于 CP对称,

∴点 H 的坐标为（ $\frac{3}{2}$， $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$）.

∵点 G 与点 K 关于 CD 对称，

∴点 G（0，0）.

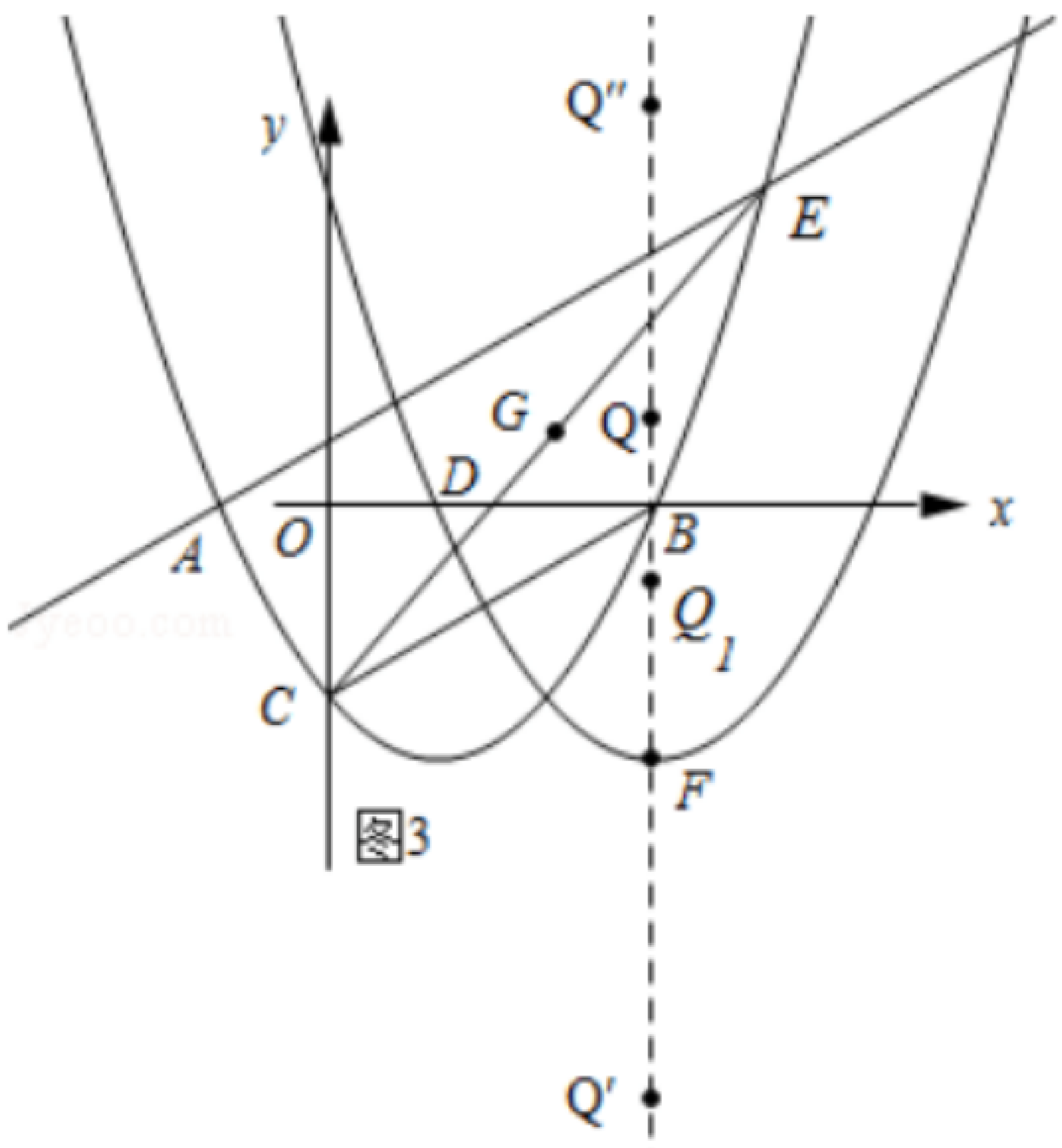
∴ KM+MN+NK=MH+MN+GN.

当点 O、N、M、H 在条直线上时， KM+MN+NK 有最小值，最小值 =GH.

∴ GH=$\sqrt{(\frac{3}{2})^2+(\frac{3\sqrt{3}}{2})^2}$=3.

∴ KM+MN+NK 的最小值为 3.

（3）如图 3 所示：



∵ y 经过点 D，y 的顶点为点 F，

∴点 F（3，$-\frac{4\sqrt{3}}{3}$）.

∵点 G 为 CE 的中点，

∴ G（2，$\frac{\sqrt{3}}{3}$）.

∴ FG=$\sqrt{1^2+(\frac{5\sqrt{3}}{3})^2}$=$\frac{2\sqrt{21}}{3}$.

∴当 FG=FQ 时，点 Q（3，$\frac{-4\sqrt{3}+2\sqrt{21}}{3}$），Q′（3，$\frac{-4\sqrt{3}-2\sqrt{21}}{3}$）.

当 GF=GQ 时，点 F 与点 Q″关于 y=$\frac{\sqrt{3}}{3}$ 对称，

∴点 Q″（3，$2\sqrt{3}$）.

当 QG=QF时，设点 Q_1的坐标为（3，a）．

由两点间的距离公式可知：$a+\frac{4\sqrt{3}}{3}=\sqrt{1^2+(\frac{\sqrt{3}}{3}-a)^2}$，解得：$a=-\frac{2\sqrt{3}}{5}$．

∴点 Q_1的坐标为（3，$-\frac{2\sqrt{3}}{5}$）．

综上所述，点 Q 的坐标为（3，$\frac{-4\sqrt{3}+2\sqrt{21}}{3}$）或′（3，$\frac{-4\sqrt{3}-2\sqrt{21}}{3}$）或（3，$2\sqrt{3}$）或（3，$-\frac{2\sqrt{3}}{5}$）．

【点评】本题主要考查的是二次函数的综合应用，解答本题主要应用了待定系数法求一次函数的解析式、轴对称最短路径问题、等腰三角形的定义和性质，找到 KM+MN+NK 取得最小值的条件是解答问题（2）的关键；分为 QG=FG，QG=QF，FQ=FQ三种情况分别进行计算是解答问题（3）的关键．