2017年江苏省淮安市中考数学试卷

一、选择题：本大题共8个小题，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.

1.（3分）－2的相反数是（　　）

A．2　B．－2 C．$\frac{1}{2}$　D．$-\frac{1}{2}$

2.（3分）2016年某市用于资助贫困学生的助学金总额是9680000元，将9680000用科学记数法表示为（　　）

A．96.8×10^5　B．9.68×10^6　C．9.68×10^7　D．0.968×10^8

3.（3分）计算$a^2\bullet a^3$的结果是（　　）

A．5a　B．6a　C．a^6　D．a^5

4.（3分）点P（1，－2）关于y轴对称的点的坐标是（　　）

A．（1，2）B．（－1，2）　C．（－1，－2）　D．（－2，1）

5.（3分）下列式子为最简二次根式的是（　　）

A．$\sqrt{5}$ B．$\sqrt{12}$C．$\sqrt{a^2}$D．$\sqrt{\frac{1}{a}}$

6.（3分）九年级（1）班15名男同学进行引体向上测试，每人只测一次，测试结果统计如下：

引体向上数/个	0	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	1	1	2	1	3	3	2	1	1

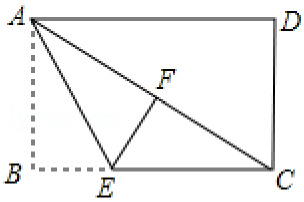
这15名男同学引体向上数的中位数是（　　）

A．2　B．3　C．4　D．5

7.（3分）若一个三角形的两边长分别为5和8，则第三边长可能是（　　）

A．14　B．10　C．3　D．2

8.（3分）如图，在矩形纸片ABCD中，AB=3，点E在边BC上，将△ABE沿直线AE折叠，点B恰好落在对角线AC上的点F处，若∠EAC=∠ECA，则AC的长是（　　）



A. $3\sqrt{3}$B. 6　C. 4　D. 5

二、填空题（每题3分，满分30分，将答案填在答题纸上）

9.（3分）分解因式：$ab-b^2=$_______.

10.（3分）计算：$2(x-y)+3y=$_______.

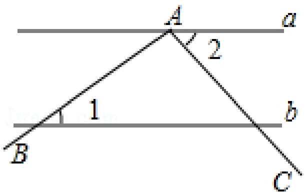
11.（3分）若反比例函数 $y=-\frac{6}{x}$的图象经过点A（m，3），则m的值是_______.

12.（3分）方程$\frac{2}{x-1}=1$的解是_______.

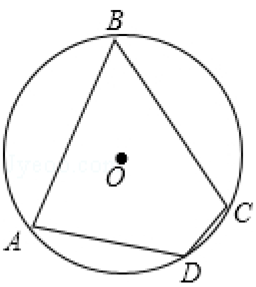
13.（3分）一枚质地均匀的骰子的6个面上分别刻有1～6的点数，抛掷这枚骰子1次，向上一面的点数是4的概率是_______.

14.（3分）若关于x的一元二次方程 $x^2-x+k+1=0$ 有两个不相等的实数根，则k的取值范围是_______.

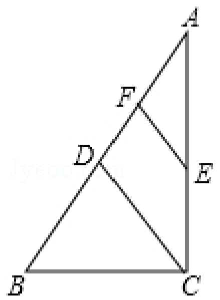
15.（3分）如图，直线a∥b，∠BAC的顶点A在直线a上，且∠BAC=100°．若∠1=34°，则∠2=_______°.



16.（3分）如图，在圆内接四边形ABCD中，若∠A，∠B，∠C的度数之比为4：3：5，则∠D的度数是_______°.



17.（3分）如图，在Rt△ABC中，∠ACB=90°，点D，E分别是AB，AC的中点，点F是AD的中点．若AB=8，则EF=_______.



18．（3 分）将从 1 开始的连续自然数按以下规律排列：

第 1 行					1				
第 2 行				2	3	4			
第 3 行			9	8	7	6	5		
第 4 行		10	11	12	13	14	15	16	
第 5 行	25	24	23	22	21	20	19	18	17

…

则 2017 在第________行．

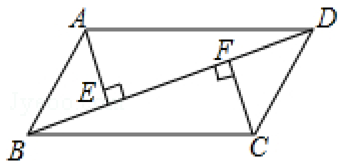
三、解答题（本大题共 10 小题，共 70 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.）

19．（12 分）（1）$|-3|-(\sqrt{5}+1)^{0}+(-2)^{2}$；

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

20．（8 分）解不等式组：$\begin{cases}3x-1<x+5\\ \frac{x-3}{2}<x-1\end{cases}$ 并写出它的整数解.

21．（8 分）已知：如图，在平行四边形 ABCD 中，AE⊥BD，CF⊥BD，垂足分别为 E，F．求证：△ADE≌△CBF．



22．（8 分）一只不透明的袋子中装有 2 个白球和 1 个红球，这些球除颜色外都相同，搅匀后从中任意摸出 1 个球（不放回），再从余下的 2 个球中任意摸出 1 个球.

（1）用树状图或列表等方法列出所有可能出现的结果；

（2）求两次摸到的球的颜色不同的概率．

23．（8 分）某校计划成立学生社团，要求每一位学生都选择一个社团，为了了解学生对不同社团的喜爱情况，学校随机抽取了部分学生进行“我最喜爱的一个学生社团”问卷调查，规定每人必须并且只能在“文学社团”、“科学社团”、“书画社团”、“体育社团”和“其他”五项中选择一项，并将统计结果绘制了如下两个不完整的统计图表．

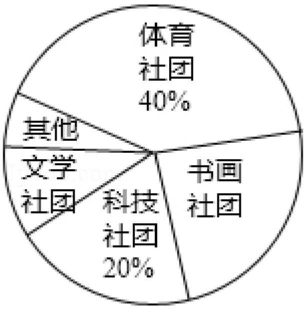
社团名称	人数
文学社团	18
科技社团	a
书画社团	45
体育社团	72
其他	b

请解答下列问题：

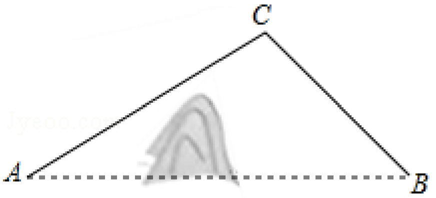
（1）a=________，b=________；

（2）在扇形统计图中，“书画社团”所对应的扇形圆心角度数为________；

（3）若该校共有 3000 名学生，试估计该校学生中选择“文学社团”的人数．



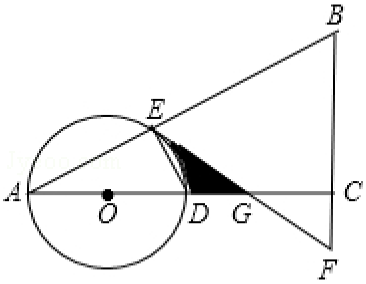
24．（8 分）A，B 两地被大山阻隔，若要从 A 地到 B 地，只能沿着如图所示的公路先从 A 地到 C 地，再由 C 地到 B 地．现计划开凿隧道 A，B 两地直线贯通，经测量得：∠CAB=30°，∠CBA=45°，AC=20km，求隧道开通后与隧道开通前相比，从 A 地到 B 地的路程将缩短多少？（结果精确到 0.1km，参考数据：$\sqrt{2}$≈1.414，$\sqrt{3}$≈1.732）



25．（8 分）如图，在△ABC 中，∠ACB=90°，O 是边 AC 上一点，以 O 为圆心，OA 为半径的圆分别交 AB，AC 于点 E，D，在 BC 的延长线上取点 F，使得 BF=EF，EF 与 AC 交于点 G．

（1）试判断直线 EF 与⊙O 的位置关系，并说明理由；

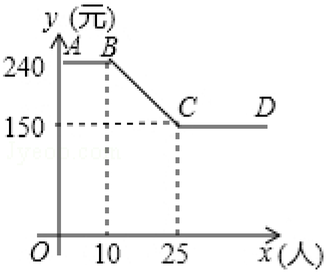
（2）若 OA=2，∠A=30°，求图中阴影部分的面积．



26．（10 分）某公司组织员工到附近的景点旅游，根据旅行社提供的收费方案，绘制了如图所示的图象，图中折线 ABCD 表示人均收费 y（元）与参加旅游的人数 x（人）之间的函数关系．

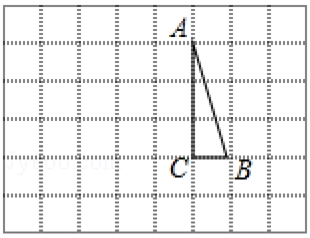
（1）当参加旅游的人数不超过 10 人时，人均收费为_______元；

（2）如果该公司支付给旅行社 3600 元，那么参加这次旅游的人数是多少？

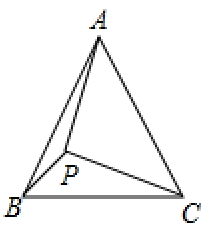


27．（12 分）【操作发现】

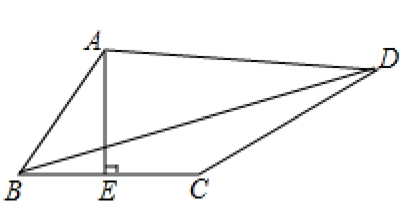
如图①，在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中，△ABC 的三个顶点均在格点上．



图①



图②



图③

（1）请按要求画图：将△ABC 绕点 A 按顺时针方向旋转 90°，点 B 的对应点为 B′，点 C 的对应点为 C′，连接 BB′；

（2）在（1）所画图形中，∠AB′B=________.

【问题解决】

如图②，在等边三角形 ABC 中，AC=7，点 P 在△ABC 内，且∠APC=90°，∠BPC=120°，求△APC 的面积.

小明同学通过观察、分析、思考，对上述问题形成了如下想法：

想法一：将△APC 绕点 A 按顺时针方向旋转 60°，得到△AP′B，连接 PP′，寻找 PA，PB，PC 三条线段之间的数量关系；

想法二：将△APB 绕点 A 按逆时针方向旋转 60°，得到△AP′C′，连接 PP′，寻找 PA，PB，PC 三条线段之间的数量关系.

…

请参考小明同学的想法，完成该问题的解答过程.（一种方法即可）

【灵活运用】

如图③，在四边形 ABCD 中，AE⊥BC，垂足为 E，∠BAE=∠ADC，BE=CE=2，CD=5，AD=kAB（k 为常数），求 BD 的长（用含 k 的式子表示）.

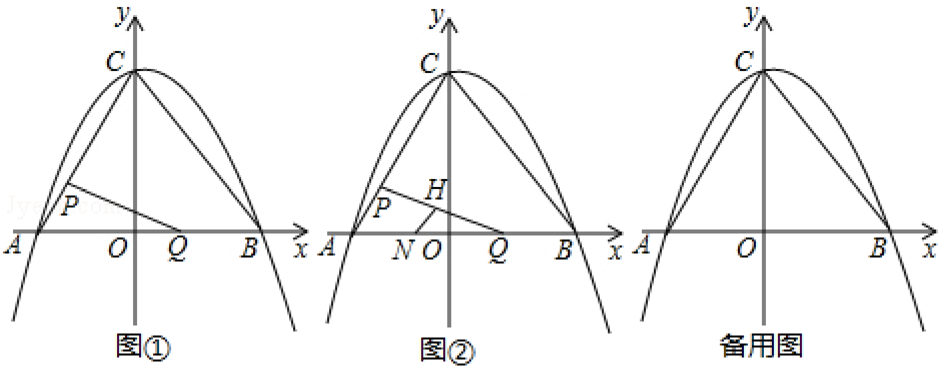
28.（14 分）如图①，在平面直角坐标系中，二次函数 $y=-\frac{1}{3}x^2+bx+c$ 的图象与坐标轴交于 A，B，C 三点，其中点 A 的坐标为（﹣3，0），点 B 的坐标为（4，0），连接 AC，BC．动点 P 从点 A 出发，在线段 AC 上以每秒 1 个单位长度的速度向点 C 作匀速运动；同时，动点 Q 从点 O 出发，在线段 OB 上以每秒 1 个单位长度的速度向点 B 作匀速运动，当其中一点到达终点时，另一点随之停止运动，设运动时间为 t 秒．连接 PQ.

（1）填空：b=________，c=________；

（2）在点 P，Q 运动过程中，△APQ 可能是直角三角形吗？请说明理由；

（3）在 x 轴下方，该二次函数的图象上是否存在点 M，使△PQM 是以点 P 为直角顶点的等腰直角三角形？若存在，请求出运动时间 t；若不存在，请说明理由；

（4）如图②，点 N 的坐标为（$-\frac{3}{2}$，0），线段 PQ 的中点为 H，连接 NH，当点 Q 关于直线 NH 的对称点 Q′恰好落在线段 BC 上时，请直接写出点 Q′的坐标.


y
C
P
A
O
Q
B
x
图①
H
N
图②
备用图

2017年江苏省淮安市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共8个小题，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.

1.（3分）﹣2的相反数是（　　）

A．2　B．﹣2 C．$\frac{1}{2}$　D．﹣$\frac{1}{2}$

【分析】根据相反数的意义，只有符号不同的数为相反数．

【解答】解：根据相反数的定义，﹣2的相反数是2．

故选：A．

【点评】本题考查了相反数的意义．注意掌握只有符号不同的数为相反数，0的相反数是0．

2.（3分）2016年某市用于资助贫困学生的助学金总额是9680000元，将9680000用科学记数法表示为（　　）

A．96.8×10^5　B．9.68×10^6　C．9.68×10^7　D．0.968×10^8

【分析】科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\leqslant|a|<10$，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是非负数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．

【解答】解：将9680000用科学记数法表示为：9.68×10^6．

故选B．

【点评】此题考查了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$1\leqslant|a|<10$，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）计算$a^2\bullet a^3$的结果是（　　）

A．5a　B．6a　C．a^6　D．a^5

【分析】根据同底数幂的乘法，可得答案．

【解答】解：原式$=a^{2+3}=a^5$，

故选：D．

【点评】本题考查了同底数幂的乘法，熟记法则并根据法则计算是解题关键．

4．（3 分）点 P（1，﹣2）关于 y 轴对称的点的坐标是（　　）

A．（1，2） B．（﹣1，2） C．（﹣1，﹣2） D．（﹣2，1）

【分析】关于 y 轴对称的点，纵坐标相同，横坐标互为相反数，可得答案．

【解答】解：P（1，﹣2）关于 y 轴对称的点的坐标是（﹣1，﹣2），

故选：C．

【点评】本题考查了关于 y 轴对称的点的坐标，解决本题的关键是掌握好对称点的坐标规律：关于 x 轴对称的点，横坐标相同，纵坐标互为相反数；关于 y 轴对称的点，纵坐标相同，横坐标互为相反数；关于原点对称的点，横坐标与纵坐标都互为相反数．

5．（3 分）下列式子为最简二次根式的是（　　）

A．$\sqrt{5}$ B．$\sqrt{12}$ C．$\sqrt{a^2}$ D．$\sqrt{\frac{1}{a}}$

【分析】检查最简二次根式的两个条件是否同时满足，同时满足的就是最简二次根式，否则就不是．

【解答】解：A、被开方数不含分母；被开方数不含能开得尽方的因数或因式，故 A 符合题意；

B、被开方数含能开得尽方的因数或因式，故 B 不符合题意；

C、被开方数含能开得尽方的因数或因式，故 C 不符合题意；

D、被开方数含分母，故 D 不符合题意；

故选：A．

【点评】本题考查最简二次根式的定义，最简二次根式必须满足两个条件：被开方数不含分母；被开方数不含能开得尽方的因数或因式．

6．（3 分）九年级（1）班 15 名男同学进行引体向上测试，每人只测一次，测试结果统计如下：

引体向上数/个	0	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	1	1	2	1	3	3	2	1	1

这 15 名男同学引体向上数的中位数是（　　）

A．2　B．3　C．4　D．5

【分析】根据中位数的定义，将 15 个数据从小到大排列后，中位数是第 8 个数．

【解答】解：根据表格可知，15 个数据按从小到大的顺序排列后，第 8 个数是 4，所以中位数为 4；

故选 C．

【点评】本题主要考查中位数的定义，中位数是将一组数据从小到大（或从大到小）重新排列后，最中间的那个数（最中间两个数的平均数），叫做这组数据的中位数，如果中位数的概念掌握得不好，不把数据按要求重新排列，就会出错．

7．（3 分）若一个三角形的两边长分别为 5 和 8，则第三边长可能是（　　）

A．14　B．10　C．3　D．2

【分析】根据三角形三边关系，两边之和大于第三边，两边之差小于第三边即可判断．

【解答】解：设第三边为 x，

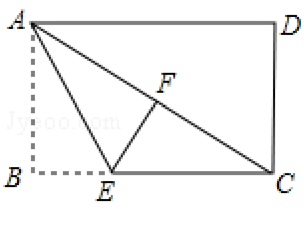
则 8﹣5＜x＜5+8，即 3＜x＜13，

所以符合条件的整数为 10，

故选 B．

【点评】本题考查三角形三边关系定理，记住两边之和大于第三边，两边之差小于第三边，属于基础题，中考常考题型．

8．（3 分）如图，在矩形纸片 ABCD 中，AB=3，点 E 在边 BC 上，将△ABE 沿直线 AE 折叠，点 B 恰好落在对角线 AC 上的点 F 处，若∠EAC=∠ECA，则 AC 的长是（　　）



A．$3\sqrt{3}$B．6　C．4　D．5

【分析】根据折叠的性质得到 AF=AB，∠AFE=∠B=90°，根据等腰三角形的性质得到 AF=CF，于是得到结论．

【解答】解：∵将△ABE 沿直线 AE 折叠，点 B 恰好落在对角线 AC 上的点 F 处，

∴AF=AB，∠AFE=∠B=90°，

∴EF⊥AC，

∵∠EAC=∠ECA，

∴AE=CE，

∴AF=CF，

∴AC=2AB=6，

故选 B．

【点评】本题考查了翻折变换的性质，矩形的性质，熟练掌握折叠的性质是解题的关键．

二、填空题（每题 3 分，满分 30 分，将答案填在答题纸上）

9．（3 分）分解因式：$ab-b^2=$__b（a﹣b）___．

【分析】根据提公因式法，可得答案．

【解答】解：原式=b（a﹣b），

故答案为：b（a﹣b）．

【点评】本题考查了因式分解，利用提公因式法是解题关键．

10．（3 分）计算：2（x﹣y）+3y=__2x+y__．

【分析】原式去括号合并即可得到结果．

【解答】解：原式=2x﹣2y+3y=2x+y，

故答案为：2x+y

【点评】此题考查了整式的加减，熟练掌握去括号法则与合并同类项法则是解本题的关键．

11．（3 分）若反比例函数 $y=-\frac{6}{x}$的图象经过点 A（m，3），则 m 的值是__﹣2__．

【分析】直接把 A（m，3）代入反比例函数 $y=-\frac{6}{x}$，求出 m 的值即可．

【解答】解：∵反比例函数 $y=-\frac{6}{x}$的图象经过点 A（m，3），

∴$3=-\frac{6}{m}$，解得 m=﹣2．

故答案为：﹣2．

【点评】本题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点，熟知反比例函数图象上各点的坐标一定适合此函数的解析式是解答此题的关键．

12．（3 分）方程$\frac{2}{x-1}=1$的解是__x=3__．

【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：x﹣1=2，

解得：x=3，

经检验 x=3 是分式方程的解，

故答案为：x=3

【点评】此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程注意要检验．

13．（3 分）一枚质地均匀的骰子的 6 个面上分别刻有 1～6 的点数，抛掷这枚骰子 1 次，向上一面的点数是 4 的概率是__$\frac{1}{6}$__．

【分析】弄清骰子六个面上分别刻的点数，再根据概率公式解答就可求出向上一面的点数是 4 的概率．

【解答】解：由概率公式 P（向上一面的点数是 6）$=\frac{1}{6}$．

故答案为：$\frac{1}{6}$．

【点评】考查了概率公式，用到的知识点为：概率等于所求情况数与总情况数之比．

14．（3 分）若关于 x 的一元二次方程 $x^2-x+k+1=0$ 有两个不相等的实数根，则 k 的取值范围是__$k<-\frac{3}{4}$__．

【分析】根据判别式的意义得到△=（﹣1）^{2}﹣4（k+1）＞0，然后解不等式即可．

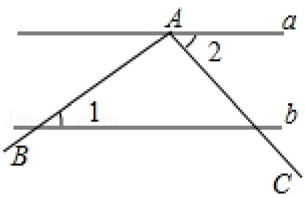
【解答】解：根据题意得△=（﹣1）^{2}﹣4（k+1）＞0，

解得 k＜﹣$\frac{3}{4}$．

故答案为 k＜﹣$\frac{3}{4}$．

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

15．（3 分）如图，直线 a∥b，∠BAC 的顶点 A 在直线 a 上，且∠BAC=100°．若∠1=34°，则∠2=__46__°．



【分析】根据平行线的性质和平角的定义即可得到结论．

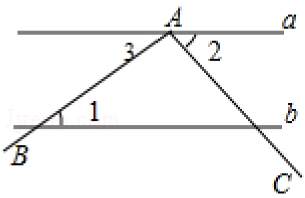
【解答】解：∵直线 a∥b，

∴∠3=∠1=34°，

∵∠BAC=100°，

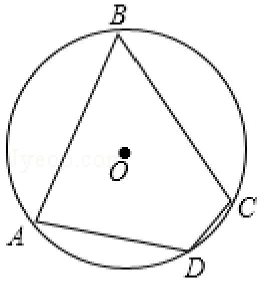
∴∠2=180°﹣34°﹣100°=46°，

故答案为：46．



【点评】本题考查了平行线的性质，平角的定义，熟练掌握平行线的性质是解题的关键．

16．（3 分）如图，在圆内接四边形 ABCD 中，若∠A，∠B，∠C 的度数之比为 4：3：5，则∠D 的度数是__120__°．



【分析】设∠A=4x，∠B=3x，∠C=5x，根据圆内接四边形的性质求出 x 的值，进而可得出结论．

【解答】解：∵∠A，∠B，∠C 的度数之比为 4：3：5，

∴设∠A=4x，则∠B=3x，∠C=5x．

∵四边形 ABCD 是圆内接四边形，

∴∠A+∠C=180°，即 4x+5x=180°，解得 x=20°，

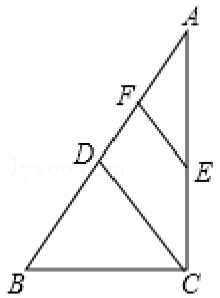
∴∠B=3x=60°，

∴∠D=180°﹣60°=120°．

故答案为：120．

【点评】本题考查的是圆内接四边形的性质，熟知圆内接四边形的对角互补是解答此题的关键．

17．（3 分）如图，在 Rt△ABC 中，∠ACB=90°，点 D，E 分别是 AB，AC 的中点，点 F 是 AD 的中点．若 AB=8，则 EF=__2__．



【分析】利用直角三角形斜边中线定理以及三角形的中位线定理即可解决问题．

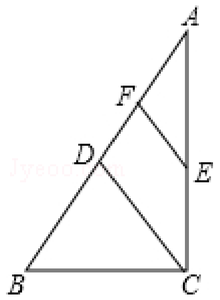
【解答】解：在 Rt△ABC 中，∵AD=BD=4，

∴CD=$\frac{1}{2}$AB=4，

∵AF=DF，AE=EC，

∴EF=$\frac{1}{2}$CD=2．

故答案为 2



【点评】本题考查三角形的中位线定理、直角三角形斜边上的中线的性质等知识，解题的关键是熟练掌握三角形的中位线定理以及直角三角形斜边上的中线的性质解决问题，属于中考常考题型．

18．（3 分）将从 1 开始的连续自然数按以下规律排列：

第 1 行					1				
第 2 行				2	3	4			
第 3 行			9	8	7	6	5		
第 4 行		10	11	12	13	14	15	16	
第 5 行	25	24	23	22	21	20	19	18	17

…

则 2017 在第__45__行．

【分析】通过观察可得第 n 行最大一个数为 n^2，由此估算 2017 所在的行数，进一步推算得出答案即可．

【解答】解：∵$44^2=1936$，$45^2=2025$，

∴2017 在第 45 行．

故答案为：45．

【点评】本题考查了数字的变化规律，解题的关键是通过观察，分析、归纳并发现其中的规律，并应用发现的规律解决问题．

三、解答题（本大题共 10 小题，共 70 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.）

19．（12 分）（1）$|-3|-(\sqrt{5}+1)^0+(-2)^2$；

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

【分析】（1）根据绝对值的意义，零指数幂的意义即可求出答案；

（2）根据分式的运算法则即可求出答案.

【解答】解：（1）原式=3﹣1+4=6

（2）原式=$\frac{a-3}{a}\times\frac{a^{2}}{a-3}$

=a

【点评】本题考查学生的运算能力，解题的关键是熟练运用运算法则，本题属于基础题型.

20.（8分）解不等式组：$\begin{cases}3x-1<x+5\\ \frac{x-3}{2}<x-1\end{cases}$并写出它的整数解.

【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小无解了确定不等式组的解集.

【解答】解：解不等式 $3x-1<x+5$，得：$x<3$，

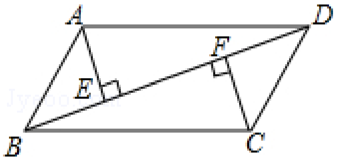
解不等式$\frac{x-3}{2}<x-1$，得：$x>-1$，

则不等式组的解集为$-1<x<3$，

∴不等式组的整数解为 0、1、2.

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，正确求出每一个不等式解集是基础，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键.

21.（8分）已知：如图，在平行四边形 ABCD 中，AE⊥BD，CF⊥BD，垂足分别为 E，F．求证：△ADE≌△CBF.



【分析】证出∠ADE=∠CBF，AD=CB，由 AAS 证△ADE≌△CBF 即可.

【解答】证明：∵四边形 ABCD 是平行四边形，

∴AD=CB，AD∥BC，

∴∠ADE=∠CBF，

∵AE⊥BD，CF⊥BD，

∴∠AED=∠CFB=90°，

在△ADE 和△CBF 中，$\begin{cases}\angle ADE=\angle CBF\\ \angle AED=\angle CFB\\ AD=CB\end{cases}$，

∴△ADE≌△CBF（AAS）.

【点评】此题考查了平行四边形的性质、全等三角形的判定．熟练掌握平行四边形的性质是解决问题的关键．

22．（8 分）一只不透明的袋子中装有 2 个白球和 1 个红球，这些球除颜色外都相同，搅匀后从中任意摸出 1 个球（不放回），再从余下的 2 个球中任意摸出 1 个球．

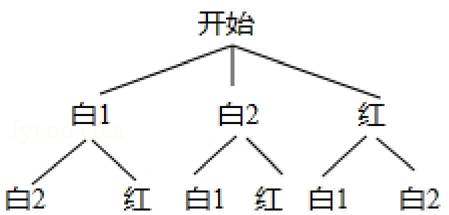
（1）用树状图或列表等方法列出所有可能出现的结果；

（2）求两次摸到的球的颜色不同的概率．

【分析】（1）首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果；

（2）由（1）中树状图可求得两次摸到的球的颜色不同的情况有 4 种，再利用概率公式求解即可求得答案．

【解答】解：（1）如图：



；

（2）共有 6 种情况，两次摸到的球的颜色不同的情况有 4 种，概率为$\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$.

【点评】此题考查了列表法或树状图法求概率．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

23．（8 分）某校计划成立学生社团，要求每一位学生都选择一个社团，为了了解学生对不同社团的喜爱情况，学校随机抽取了部分学生进行“我最喜爱的一个

学生社团”问卷调查，规定每人必须并且只能在“文学社团”、“科学社团”、“书画社团”、“体育社团”和“其他”五项中选择一项，并将统计结果绘制了如下两个不完整的统计图表．

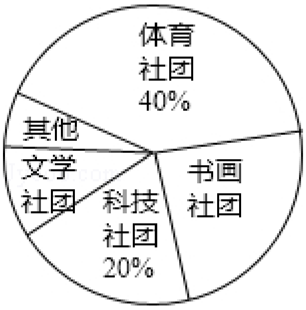
社团名称	人数
文学社团	18
科技社团	a
书画社团	45
体育社团	72
其他	b

请解答下列问题：

（1）a=__36__，b=__9__；

（2）在扇形统计图中，“书画社团”所对应的扇形圆心角度数为__90°__；

（3）若该校共有 3000 名学生，试估计该校学生中选择“文学社团”的人数．



【分析】（1）根据体育社团的人数是 72 人，所占的百分比是 40%即可求得调查的总人数，然后利用百分比的意义求得 a 和 b 的值；

（2）利用 360°乘以对应的百分比求解；

（3）利用总人数乘以对应的百分比求解．

【解答】解：（1）调查的总人数是 72÷40%=180（人），

则 a=180×20%=36（人），

则 b=180﹣18﹣45﹣72﹣36=9．

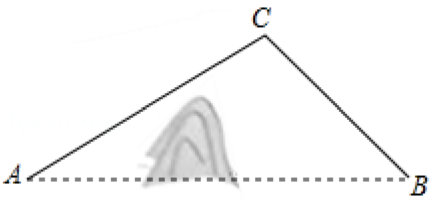
故答案是：36，9；

（2）“书画社团”所对应的扇形圆心角度数是 $360\times\frac{45}{180}$=90°；

（3）估计该校学生中选择“文学社团”的人数是 $3000\times\frac{18}{180}$=300（人）．

【点评】本题考查的是统计表和扇形统计图的综合运用．读懂统计图，从不同的统计表和统计图中得到必要的信息是解决问题的关键．扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小．

24．（8 分）A，B 两地被大山阻隔，若要从 A 地到 B 地，只能沿着如图所示的公路先从 A 地到 C 地，再由 C 地到 B 地．现计划开凿隧道 A，B 两地直线贯通，经测量得：∠CAB=30°，∠CBA=45°，AC=20km，求隧道开通后与隧道开通前相比，从 A 地到 B 地的路程将缩短多少？（结果精确到 0.1km，参考数据：$\sqrt{2}$≈1.414，$\sqrt{3}$≈1.732）



【分析】过点 C 作 CD⊥AB 与 D，根据 AC=20km，∠CAB=30°，求出 CD、AD，根据∠CBA=45°，求出 BD、BC，最后根据 AB=AD+BD 列式计算即可．

【解答】解：过点 C 作 CD⊥AB 与 D，

∵AC=20km，∠CAB=30°，

∴CD=$\frac{1}{2}$AC=$\frac{1}{2}$×20=10km，

AD=cos∠CAB•AC=cos∠30°×20=10$\sqrt{3}$km，

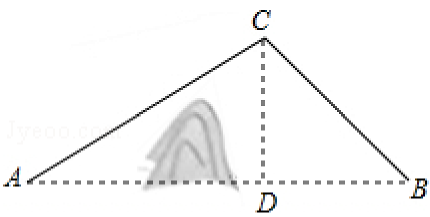
∵∠CBA=45°，

∴BD=CD=10km，BC=$\sqrt{2}$CD=10$\sqrt{2}$≈14.14km

∴AB=AD+BD=10$\sqrt{3}$+10≈27.32km．

则 AC+BC﹣AB≈20+14.14﹣27.32≈6.8km．

答：从 A 地到 B 地的路程将缩短 6.8km．

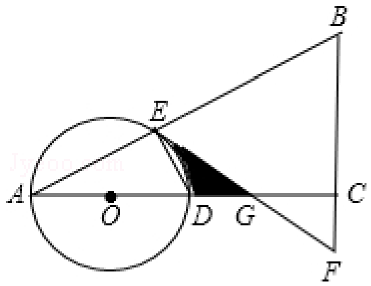


【点评】此题考查了解直角三角形的应用，用到的知识点是三角函数、特殊角的三角函数值，关键是作出辅助线，构造直角三角形，求出有关线段的长．

25．（8 分）如图，在△ABC 中，∠ACB=90°，O 是边 AC 上一点，以 O 为圆心，OA 为半径的圆分别交 AB，AC 于点 E，D，在 BC 的延长线上取点 F，使得 BF=EF，EF 与 AC 交于点 G．

（1）试判断直线 EF 与⊙O 的位置关系，并说明理由；

（2）若 OA=2，∠A=30°，求图中阴影部分的面积．



【分析】（1）连接 OE，根据等腰三角形的性质得到∠A=∠AEO，∠B=∠BEF，于是得到∠OEG=90°，即可得到结论；

（2）由 AD 是⊙O 的直径，得到∠AED=90°，根据三角形的内角和得到∠EOD=60°，求得∠EGO=30°，根据三角形和扇形的面积公式即可得到结论．

【解答】解：（1）连接 OE，

∵OA=OE，

∴∠A=∠AEO，

∵BF=EF，

∴∠B=∠BEF，

∵∠ACB=90°，

∴∠A+∠B=90°，

∴∠AEO+∠BEF=90°，

∴∠OEG=90°，

∴EF 是⊙O 的切线；

（2）∵AD 是⊙O 的直径，

∴∠AED=90°，

∵∠A=30°，

∴∠EOD=60°，

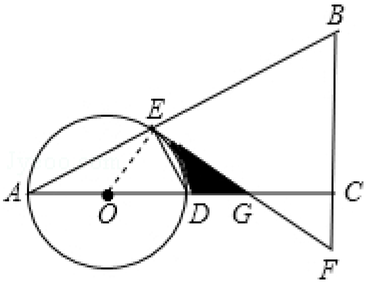
∴∠EGO=30°，

∵AO=2，

∴OE=2，

∴EG=$2\sqrt{3}$，

∴阴影部分的面积=$\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{3}-\frac{60\cdot\pi\times2^2}{360}=2\sqrt{3}-\frac{2}{3}\pi$.

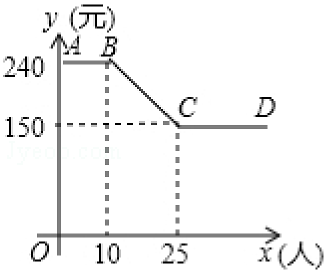


【点评】本题考查了切线的判定，等腰三角形的性质，圆周角定理，扇形的面积的计算，正确的作出辅助线是解题的关键.

26.（10 分）某公司组织员工到附近的景点旅游，根据旅行社提供的收费方案，绘制了如图所示的图象，图中折线 ABCD 表示人均收费 y（元）与参加旅游的人数 x（人）之间的函数关系.

（1）当参加旅游的人数不超过 10 人时，人均收费为__240__元；

（2）如果该公司支付给旅行社 3600 元，那么参加这次旅游的人数是多少？



【分析】（1）观察图象即可解决问题；

（2）首先判断收费标准在 BC 段，求出直线 BC 的解析式，列出方程即可解决问题.

【解答】解：（1）观察图象可知：当参加旅游的人数不超过 10 人时，人均收费为 240 元.

故答案为 240.

（2）∵3600÷240=15，3600÷150=24，

∴收费标准在 BC 段，

设直线 BC 的解析式为 y=kx+b，则有$\begin{cases}10k+b=240\\25k+b=150\end{cases}$，

解得$\begin{cases}k=-6\\b=300\end{cases}$，

∴y=﹣6x+300，

由题意（﹣6x+300）x=3600，

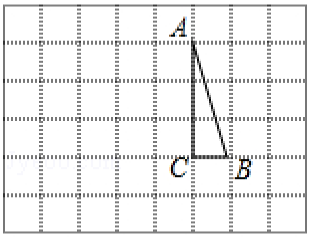
解得 x=20 或 30（舍弃）

答：参加这次旅游的人数是 20 人．

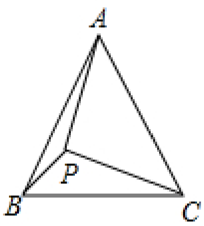
【点评】本题考查一次函数的应用、一元二次方程的应用等知识，解题的关键是理解题意，读懂图象信息，用数形结合的思想思考问题，属于中考常考题型．

27．（12 分）【操作发现】

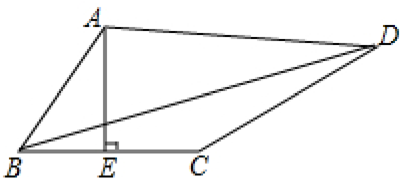
如图①，在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中，△ABC 的三个顶点均在格点上．



图①



图②



图③

（1）请按要求画图：将△ABC 绕点 A 按顺时针方向旋转 90°，点 B 的对应点为 B′，点 C 的对应点为 C′，连接 BB′；

（2）在（1）所画图形中，∠AB′B=__45°__．

【问题解决】

如图②，在等边三角形 ABC 中，AC=7，点 P 在△ABC 内，且∠APC=90°，∠BPC=120°，求△APC 的面积．

小明同学通过观察、分析、思考，对上述问题形成了如下想法：

想法一：将△APC 绕点 A 按顺时针方向旋转 60°，得到△AP′B，连接 PP′，寻找 PA，PB，PC 三条线段之间的数量关系；

想法二：将△APB 绕点 A 按逆时针方向旋转 60°，得到△AP′C′，连接 PP′，寻找

PA，PB，PC 三条线段之间的数量关系.

…

请参考小明同学的想法，完成该问题的解答过程.（一种方法即可）

【灵活运用】

如图③，在四边形 ABCD 中，AE⊥BC，垂足为 E，∠BAE=∠ADC，BE=CE=2，CD=5，AD=kAB（k 为常数），求 BD 的长（用含 k 的式子表示）.

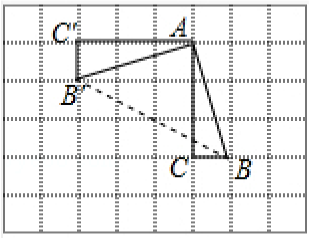
【分析】【操作发现】（1）根据旋转角，旋转方向画出图形即可；

（2）只要证明△ABB′是等腰直角三角形即可；

【问题解决】如图②，将△APB 绕点 A 按逆时针方向旋转 60°，得到△AP′C′，只要证明∠PP′C=90°，利用勾股定理即可解决问题；

【灵活运用】如图③中，由 AE⊥BC，BE=EC，推出 AB=AC，将△ABD 绕点 A 逆时针旋转得到△ACG，连接 DG．则 BD=CG，只要证明∠GDC=90°，可得 CG=$\sqrt{DG^2+CD^2}$，由此即可解决问题.

【解答】解：【操作发现】（1）如图所示，△AB′C′即为所求；



图①

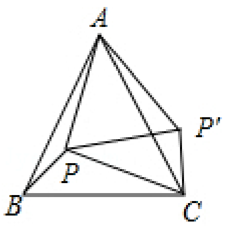
（2）连接 BB′，将△ABC 绕点 A 按顺时针方向旋转 90°，

∴AB=AB′，∠B′AB=90°，

∴∠AB′B=45°，

故答案为：45°；

【问题解决】如图②，



图②

∵将△APB绕点A按逆时针方向旋转60°，得到△AP′C′，

∴△APP′是等边三角形，∠AP′C=∠APB=360°﹣90°﹣120°=150°，

∴PP′=AP，∠AP′P=∠APP′=60°，

∴∠PP′C=90°，∠P′PC=30°，

∴PP′=$\frac{\sqrt{3}}{2}$PC，即AP=$\frac{\sqrt{3}}{2}$PC，

∵∠APC=90°，

∴$AP^2+PC^2=AC^2$，即$(\frac{\sqrt{3}}{2}PC)^2+PC^2=7^2$，

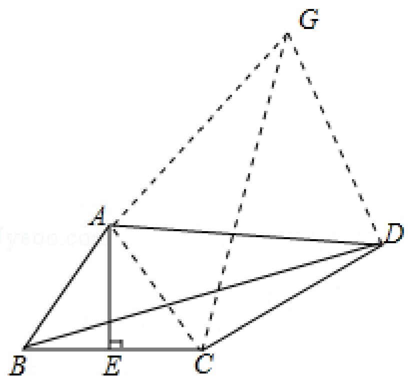
∴PC=$2\sqrt{7}$，

∴AP=$\sqrt{21}$，

∴$S_{\triangle APC}=\frac{1}{2}AP\bullet PC=7\sqrt{3}$；

【灵活运用】如图③中，∵AE⊥BC，BE=EC，

∴AB=AC，将△ABD绕点A逆时针旋转得到△ACG，连接DG．则BD=CG，



图③

∵∠BAD=∠CAG，

∴∠BAC=∠DAG，

∵AB=AC，AD=AG，

∴∠ABC=∠ACB=∠ADG=∠AGD，

∴△ABC∽△ADG，

∵AD=kAB，

∴DG=kBC=4k，

∵∠BAE+∠ABC=90°，∠BAE=∠ADC，

∴∠ADG+∠ADC=90°，

∴∠GDC=90°，

∴$CG=\sqrt{DG^2+CD^2}=\sqrt{16k^2+25}$.

∴$BD=CG=\sqrt{16k^2+25}$.

【点评】本题考查相似形综合题、等边三角形的判定和性质、等腰三角形的判定和性质、勾股定理、相似三角形的判定和性质等知识，解题的关键是学会用旋转法添加辅助线，构造全等三角形或相似三角形解决问题，属于中考压轴题．

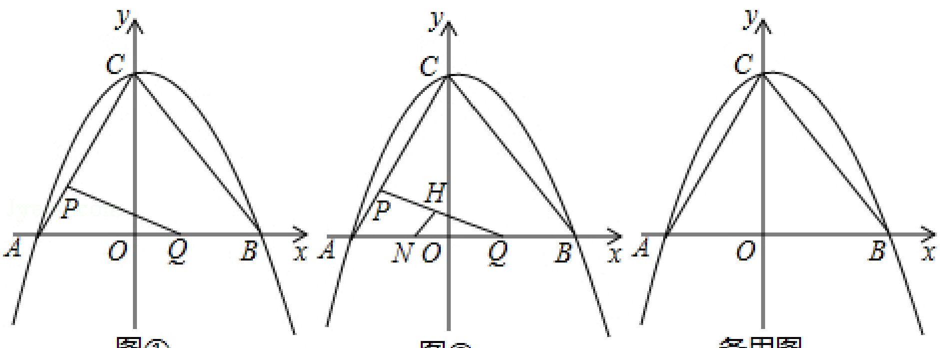
28．（14 分）如图①，在平面直角坐标系中，二次函数 $y=-\frac{1}{3}x^2+bx+c$ 的图象与坐标轴交于 A，B，C 三点，其中点 A 的坐标为（﹣3，0），点 B 的坐标为（4，0），连接 AC，BC．动点 P 从点 A 出发，在线段 AC 上以每秒 1 个单位长度的速度向点 C 作匀速运动；同时，动点 Q 从点 O 出发，在线段 OB 上以每秒 1 个单位长度的速度向点 B 作匀速运动，当其中一点到达终点时，另一点随之停止运动，设运动时间为 t 秒．连接 PQ．

（1）填空：b=$\underline{\ \frac{1}{3}\ }$，c=$\underline{\ \ 4\ \ }$；

（2）在点 P，Q 运动过程中，△APQ 可能是直角三角形吗？请说明理由；

（3）在 x 轴下方，该二次函数的图象上是否存在点 M，使△PQM 是以点 P 为直角顶点的等腰直角三角形？若存在，请求出运动时间 t；若不存在，请说明理由；

（4）如图②，点 N 的坐标为（$-\frac{3}{2}$，0），线段 PQ 的中点为 H，连接 NH，当点 Q 关于直线 NH 的对称点 Q′恰好落在线段 BC 上时，请直接写出点 Q′的坐标．



图①　图②　备用图

【分析】（1）设抛物线的解析式为 y=a（x+3）（x﹣4）．将 $a=-\frac{1}{3}$代入可得到抛物

线的解析式，从而可确定出 b、c 的值；

（2）连结 QC．先求得点 C 的坐标，则 PC=5－t，依据勾股定理可求得 AC=5，$CQ^2=t^2+16$，接下来，依据 $CQ^2-CP^2=AQ^2-AP^2$ 列方程求解即可；

（3）过点 P 作 DE∥x 轴，分别过点 M、Q 作 MD⊥DE、QE⊥DE，垂足分别为 D、E，MD 交 x 轴与点 F，过点 P 作 PG⊥x 轴，垂足为点 G，首先证明△PAG∽△ACO，依据相似三角形的性质可得到 $PG=\frac{4}{5}t$，$AG=\frac{3}{5}t$，然后可求得 PE、DF 的长，然后再证明△MDP≌PEQ，从而得到 $PD=EQ=\frac{4}{5}t$，$MD=PE=3+\frac{2}{5}t$，然后可求得 FM 和 OF 的长，从而可得到点 M 的坐标，然后将点 M 的坐标代入抛物线的解析式求解即可；

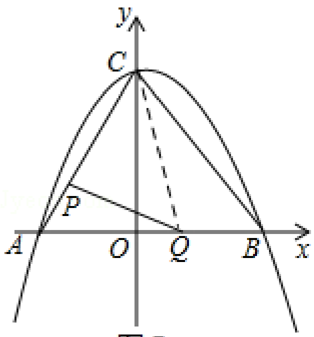
（4）连结：OP，取 OP 的中点 R，连结 RH，NR，延长 NR 交线段 BC 与点 Q′．首先依据三角形的中位线定理得到 $RH=\frac{1}{2}QO=\frac{1}{2}t$，RH∥OQ，$NR=\frac{1}{2}AP=\frac{1}{2}t$，则 RH=NR，接下来，依据等腰三角形的性质和平行线的性质证明 NH 是∠QNQ′的平分线，然后求得直线 NR 和 BC 的解析式，最后求得直线 NR 和 BC 的交点坐标即可．

【解答】解：（1）设抛物线的解析式为 y=a（x+3）（x－4）．将 $a=-\frac{1}{3}$代入得：$y=-\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{3}x+4$，

∴$b=\frac{1}{3}$，c=4．

（2）在点 P、Q 运动过程中，△APQ 不可能是直角三角形．

理由如下：连结 QC．



图①

∵在点 P、Q 运动过程中，∠PAQ、∠PQA 始终为锐角，

∴当△APQ是直角三角形时，则∠APQ=90°.

将 $x=0$ 代入抛物线的解析式得：$y=4$，

∴C（0，4）.

∵AP=OQ=t，

∴PC=5﹣t，

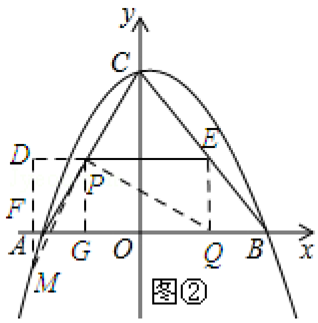
∵在Rt△AOC中，依据勾股定理得：AC=5，在Rt△COQ中，依据勾股定理可知：$CQ^2=t^2+16$，在Rt△CPQ中依据勾股定理可知：$PQ^2=CQ^2-CP^2$，在Rt△APQ中，$AQ^2-AP^2=PQ^2$，

∴$CQ^2-CP^2=AQ^2-AP^2$，即 $(3+t)^2-t^2=t^2+16-(5-t)^2$，解得：$t=4.5$.

∵由题意可知：$0\leqslant t\leqslant 4$，

∴$t=4.5$ 不合题意，即△APQ不可能是直角三角形.

（3）如图所示：



过点P作DE∥x轴，分别过点M、Q作MD⊥DE、QE⊥DE，垂足分别为D、E，MD交x轴与点F，过点P作PG⊥x轴，垂足为点G，则PG∥y轴，∠E=∠D=90°.

∵PG∥y轴，

∴△PAG∽△ACO，

∴$\frac{PG}{OC}=\frac{AG}{OA}=\frac{AP}{AC}$，即$\frac{PG}{4}=\frac{AG}{3}=\frac{t}{5}$，

∴$PG=\frac{4}{5}t$，$AG=\frac{3}{5}t$，

∴$PE=GQ=GO+OQ=AO-AG+OQ=3-\frac{3}{5}t+t=3+\frac{2}{5}t$，$DF=GP=\frac{4}{5}t$.

∵∠MPQ=90°，∠D=90°，

∴∠DMP+∠DPM=∠EPQ+∠DPM=90°，

∴∠DMP=∠EPQ.

又∵∠D=∠E，PM=PQ，

∴△MDP≌PEQ，

∴PD=EQ=$\frac{4}{5}$t，MD=PE=3+$\frac{2}{5}$t，

∴FM=MD﹣DF=3+$\frac{2}{5}$t﹣$\frac{4}{5}$t=3﹣$\frac{2}{5}$t，OF=FG+GO=PD+OA﹣AG=3+$\frac{4}{5}$t﹣$\frac{3}{5}$t=3+$\frac{1}{5}$t，

∴M（﹣3﹣$\frac{1}{5}$t，﹣3+$\frac{2}{5}$t）.

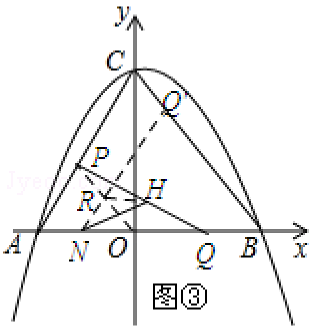
∵点 M 在 x 轴下方的抛物线上，

∴﹣3+$\frac{2}{5}$t=﹣$\frac{1}{3}$×（﹣3﹣$\frac{1}{5}$t）^{2}+$\frac{1}{3}$×（﹣3﹣$\frac{1}{5}$t）+4，解得：t=$\frac{-65\pm5\sqrt{205}}{2}$.

∵0≤t≤4，

∴t=$\frac{-65+5\sqrt{205}}{2}$.

（4）如图所示：连结 OP，取 OP 的中点 R，连结 RH，NR，延长 NR 交线段 BC 与点 Q′.



图③

∵点 H 为 PQ 的中点，点 R 为 OP 的中点，

∴RH=$\frac{1}{2}$QO=$\frac{1}{2}$t，RH∥OQ.

∵A（﹣3，0），N（﹣$\frac{3}{2}$，0），

∴点 N 为 OA 的中点.

又∵R 为 OP 的中点，

∴NR=$\frac{1}{2}$AP=$\frac{1}{2}$t，

∴RH=NR，

∴∠RNH=∠RHN.

∵RH∥OQ，

∴∠RHN=∠HNO，

∴∠RNH=∠HNO，即 NH 是∠QNQ′的平分线．

设直线 AC 的解析式为 y=mx+n，把点 A（﹣3，0）、C（0，4）代入得：$\begin{cases}-3m+n=0\\n=4\end{cases}$，

解得：m=$\frac{4}{3}$，n=4，

∴直线 AC 的表示为 y=$\frac{4}{3}$x+4．

同理可得直线 BC 的表达式为 y=﹣x+4．

设直线 NR 的函数表达式为 y=$\frac{4}{3}$x+s，将点 N 的坐标代入得：$\frac{4}{3}$×（﹣$\frac{3}{2}$）+s=0，

解得：s=2，

∴直线 NR 的表述表达式为 y=$\frac{4}{3}$x+2．

将直线 NR 和直线 BC 的表达式联立得：$\begin{cases}y=\frac{4}{3}x+2\\y=-x+4\end{cases}$，解得：x=$\frac{6}{7}$，y=$\frac{22}{7}$，

∴Q′（$\frac{6}{7}$，$\frac{22}{7}$）．

【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二次函数的解析式、相似三角形的性质和判定、全等三角形的性质和判定，依据勾股定理列出关于 t 的方程是解答问题（2）的关键；求得点 M 的坐标（用含 t 的式子表示）是解答问题（3）的关键；证得 NH 为∠QHQ′的平分线是解答问题（4）的关键．