2018年山东省济宁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1．（3.00 分）$\sqrt[3]{-1}$的值是（　　）

A．1　B．﹣1 C．3　D．﹣3

【解答】解：$\sqrt[3]{-1}$=﹣1．

故选：B．

2．（3.00 分）为贯彻落实党中央、国务院关于推进城乡义务教育一体化发展的部署，教育部会同有关部门近五年来共新建、改扩建校舍 186000000 平方米，其中数据 186000000 用科学记数法表示是（　　）

A．1.86×10^7　B．186×10^6　C．1.86×10^8　D．0.186×10^9

【解答】解：将 186000000 用科学记数法表示为：1.86×10^8．

故选：C．

3．（3.00 分）下列运算正确的是（　　）

A．$a^8\div a^4=a^2$　B．$(a^2)^2=a^4$　C．$a^2\bullet a^3=a^6$ D．$a^2+a^2=2a^4$

【解答】解：A、$a^8\div a^6=a^4$，故此选项错误；

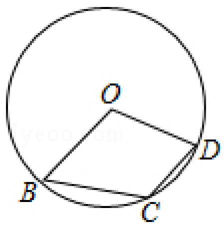
B、$(a^2)^2=a^4$，故原题计算正确；

C、$a^2\bullet a^3=a^5$，故此选项错误；

D、$a^2+a^2=2a^2$，故此选项错误；

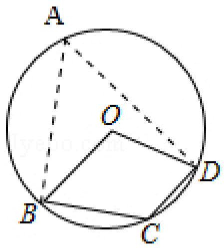
故选：B．

4．（3.00 分）如图，点 B，C，D 在⊙O 上，若∠BCD=130°，则∠BOD 的度数是（　　）



A．50° B．60° C．80° D．100°

【解答】解：圆上取一点 A，连接 AB，AD，



∵点 A、B，C，D 在⊙O 上，∠BCD=130°，

∴∠BAD=50°，

∴∠BOD=100°，

故选：D．

5．（3.00 分）多项式 $4a-a^3$ 分解因式的结果是（　　）

A．$a(4-a^2)$　B．$a(2-a)(2+a)$　　C．$a(a-2)(a+2)$　　D．$a(2-a)^2$

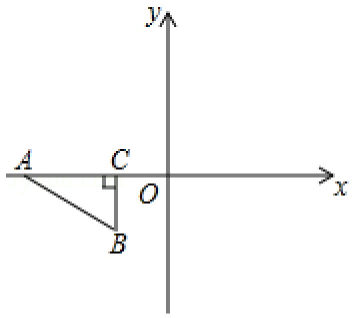
【解答】解：$4a-a^3$

$=a(4-a^2)$

$=a(2-a)(2+a)$．

故选：B．

6．（3.00 分）如图，在平面直角坐标系中，点 A，C 在 x 轴上，点 C 的坐标为（﹣1，0），AC=2．将 Rt△ABC 先绕点 C 顺时针旋转 90°，再向右平移 3 个单位长度，则变换后点 A 的对应点坐标是（　　）



A．（2，2） B．（1，2） C．（－1，2）　D．（2，－1）

【解答】解：∵点 C 的坐标为（－1，0），AC=2，

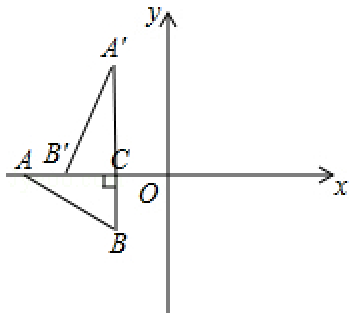
∴点 A 的坐标为（－3，0），

如图所示，将 Rt△ABC 先绕点 C 顺时针旋转 90°，

则点 A′的坐标为（－1，2），

再向右平移 3 个单位长度，则变换后点 A′的对应点坐标为（2，2），

故选：A．



7．（3.00 分）在一次数学答题比赛中，五位同学答对题目的个数分别为 7，5，3，5，10，则关于这组数据的说法不正确的是（　　）

A．众数是 5　　B．中位数是 5　C．平均数是 6　D．方差是 3.6

【解答】解：A、数据中 5 出现 2 次，所以众数为 5，此选项正确；

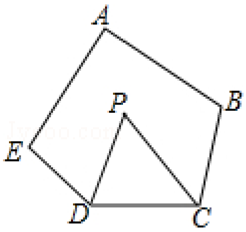
B、数据重新排列为 3、5、5、7、10，则中位数为 5，此选项正确；

C、平均数为（7+5+3+5+10）÷5=6，此选项正确；

D、方差为$\frac{1}{5}$×[（7－6）^{2}+（5－6）^{2}×2+（3－6）^{2}+（10－6）^{2}]=5.6，此选项错误；

故选：D．

8．（3.00 分）如图，在五边形 ABCDE 中，∠A+∠B+∠E=300°，DP、CP 分别平分∠EDC、∠BCD，则∠P=（　　）



A．50° B．55° C．60° D．65°

【解答】解：∵在五边形 ABCDE 中，∠A+∠B+∠E=300°，

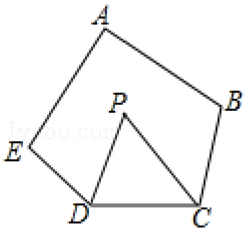
∴∠ECD+∠BCD=240°，

又∵DP、CP 分别平分∠EDC、∠BCD，

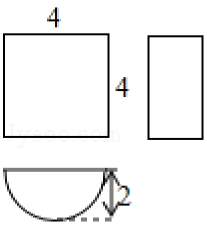
∴∠PDC+∠PCD=120°，

∴△CDP 中，∠P=180°﹣（∠PDC+∠PCD）=180°﹣120°=60°．

故选：C．



9．（3.00 分）一个几何体的三视图如图所示，则该几何体的表面积是（　　）

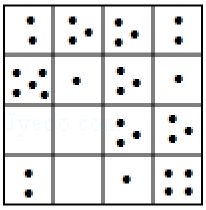


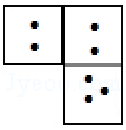
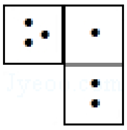
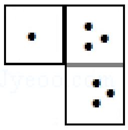
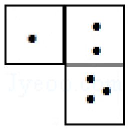
A．24+2π　B．16+4π　C．16+8π　D．16+12π

【解答】解：该几何体的表面积为 $2\times\frac{1}{2}\bullet\pi\bullet2^2+4\times4+\frac{1}{2}\times2\pi\bullet2\times4=12\pi+16$，

故选：D．

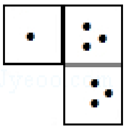
10．（3.00 分）如图，小正方形是按一定规律摆放的，下面四个选项中的图片，适合填补图中空白处的是（　　）



A.  B.  C.  D. 

【解答】解：由题意知，原图形中各行、各列中点数之和为10，

符合此要求的只有



故选：C.

二、填空题：本大题共5小题，每小题3分，共15分。

11.（3.00分）若二次根式$\sqrt{x-1}$在实数范围内有意义，则x的取值范围是$\underline{\quad x\geq 1\quad}$.

【解答】解：∵式子$\sqrt{x-1}$在实数范围内有意义，

∴$x-1\geq 0$，

解得$x\geq 1$.

故答案为：$x\geq 1$.

12.（3.00分）在平面直角坐标系中，已知一次函数$y=-2x+1$的图象经过P_1（x_1，y_1）、P_2（x_2，y_2）两点，若$x_1<x_2$，则$y_1$$\underline{\quad >\quad}$$y_2$.（填“>”“<”“=”）

【解答】解：∵一次函数$y=-2x+1$中$k=-2<0$，

∴y随x的增大而减小，

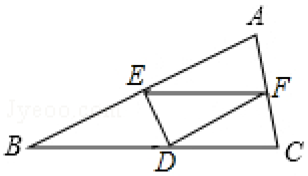
∵$x_1<x_2$，

∴$y_1>y_2$.

故答案为：>.

13.（3.00分）在△ABC中，点E，F分别是边AB，AC的中点，点D在BC边上，连接DE，DF，EF，请你添加一个条件$\underline{\quad \text{D是BC的中点}\quad}$，使△BED与△FDE全

等．



【解答】解：当 D 是 BC 的中点时，△BED≌△FDE，

∵E，F 分别是边 AB，AC 的中点，

∴EF∥BC，

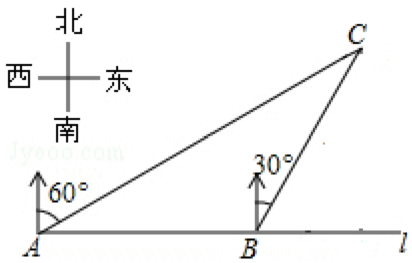
当 E，D 分别是边 AB，BC 的中点时，ED∥AC，

∴四边形 BEFD 是平行四边形，

∴△BED≌△FDE，

故答案为：D 是 BC 的中点．

14．（3.00 分）如图，在一笔直的海岸线 l 上有相距 2km 的 A，B 两个观测站，B 站在 A 站的正东方向上，从 A 站测得船 C 在北偏东 60°的方向上，从 B 站测得船 C 在北偏东 30°的方向上，则船 C 到海岸线 l 的距离是__$\sqrt{3}$__km．



【解答】解：过点 C 作 CD⊥AB 于点 D，

根据题意得：∠CAD=90°﹣60°=30°，∠CBD=90°﹣30°=60°，

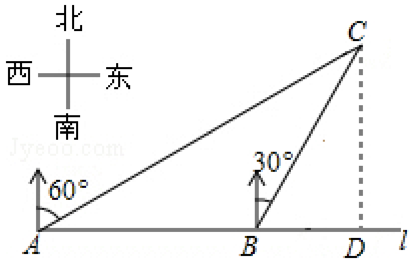
∴∠ACB=∠CBD﹣∠CAD=30°，

∴∠CAB=∠ACB，

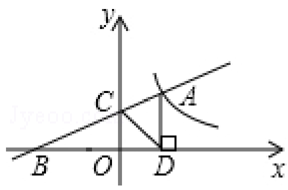
∴BC=AB=2km，

在 Rt△CBD 中，CD=BC•sin60°=2×$\frac{\sqrt{3}}{2}$=$\sqrt{3}$（km）．

故答案为：$\sqrt{3}$．



15．（3.00 分）如图，点 A 是反比例函数 $y=\frac{4}{x}$（x＞0）图象上一点，直线 y=kx+b 过点 A 并且与两坐标轴分别交于点 B，C，过点 A 作 AD⊥x 轴，垂足为 D，连接 DC，若△BOC 的面积是 4，则△DOC 的面积是__$2\sqrt{3}-2$__．



【解答】解：设 A（a，$\frac{4}{a}$）（a＞0），

∴$AD=\frac{4}{a}$，OD=a，

∵直线 y=kx+b 过点 A 并且与两坐标轴分别交于点 B，C，

∴C（0，b），B（$-\frac{b}{k}$，0），

∵△BOC 的面积是 4，

∴$S_{\triangle BOC}=\frac{1}{2}OB\times OC=\frac{1}{2}\times\frac{b}{k}\times b=4$，

∴$b^2=8k$，

∴$k=\frac{b^2}{8}$①

∴AD⊥x 轴，

∴OC∥AD，

∴△BOC∽△BDA，

∴$\frac{OB}{BD}=\frac{OC}{AD}$，

∴$\frac{\frac{b}{k}}{a+\frac{b}{k}}=\frac{b}{\frac{4}{a}}$，

$\therefore a^2k+ab=4$②，

联立①②得，$ab=-4-4\sqrt{3}$（舍）或 $ab=4\sqrt{3}-4$，

$\therefore S_{\triangle DOC}=\frac{1}{2}OD\bullet OC=\frac{1}{2}ab=2\sqrt{3}-2$

故答案为 $2\sqrt{3}-2$.

三、解答题：本大题共 7 小题，共 55 分。

16.（6.00 分）化简：$(y+2)(y-2)-(y-1)(y+5)$

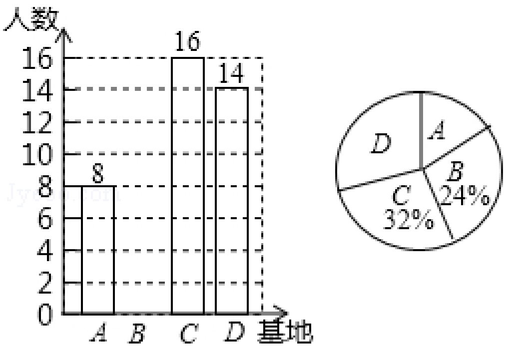
【解答】解：原式$=y^2-4-y^2-5y+y+5=-4y+1$，

17.（7.00 分）某校开展研学旅行活动，准备去的研学基地有 A（曲阜）、B（梁山）、C（汶上），D（泗水），每位学生只能选去一个地方，王老师对本全体同学选取的研学基地情况进行调查统计，绘制了两幅不完整的统计图（如图所示）.

（1）求该班的总入数，并补全条形统计图.

（2）求 D（泗水）所在扇形的圆心角度数；

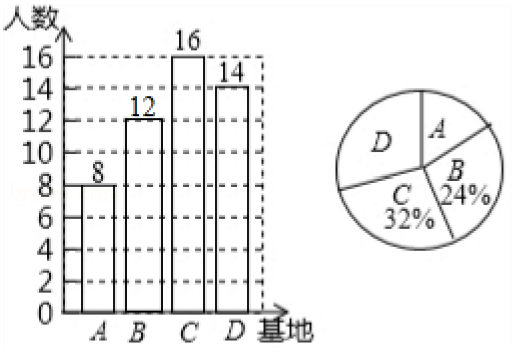
（3）该班班委 4 人中，1 人选去曲阜，2 人选去梁山，1 人选去汶上，王老师要从这 4 人中随机抽取 2 人了解他们对研学基地的看法，请你用列表或画树状图的方法，求所抽取的 2 人中恰好有 1 人选去曲阜，1 人选去梁山的概率.



【解答】解：（1）该班的人数为$\frac{16}{32\%}$=50 人，

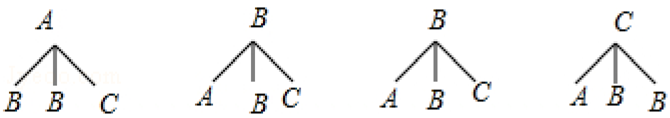
则 B 基地的人数为 $50\times24\%=12$ 人，

补全图形如下：



（2）D（泗水）所在扇形的圆心角度数为 360°×$\frac{14}{50}$=100.8°；

（3）画树状图为：



共有 12 种等可能的结果数，其中所抽取的 2 人中恰好有 1 人选去曲阜，1 人选去梁山的占 4 种，

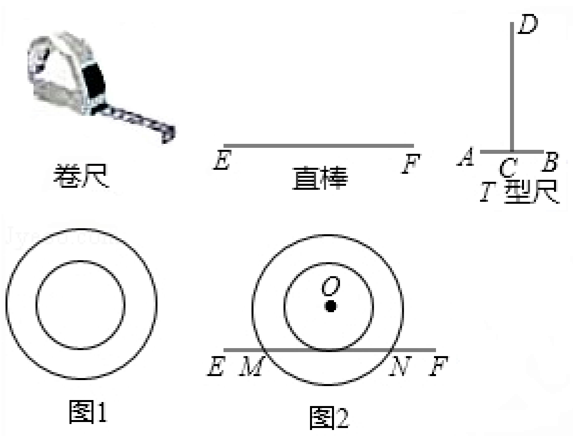
所以所抽取的 2 人中恰好有 1 人选去曲阜，1 人选去梁山的概率为$\frac{4}{12}$=$\frac{1}{3}$.

18.（7.00 分）在一次数学活动课中，某数学小组探究求环形花坛（如图所示）面积的方法，现有以下工具；①卷尺；②直棒 EF；③T 型尺（CD 所在的直线垂直平分线段 AB）.

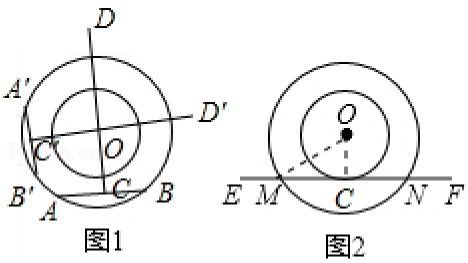
（1）在图 1 中，请你画出用 T 形尺找大圆圆心的示意图（保留画图痕迹，不写画法）；

（2）如图 2，小华说："我只用一根直棒和一个卷尺就可以求出环形花坛的面积，具体做法如下：

将直棒放置到与小圆相切，用卷尺量出此时直棒与大圆两交点 M，N 之间的距离，就可求出环形花坛的面积"如果测得 MN=10m，请你求出这个环形花坛的面积.



【解答】解：（1）如图点 O 即为所求；



（2）设切点为 C，连接 OM，OC．

∵MN 是切线，

∴OC⊥MN，

∴CM=CN=5，

∴$OM^2-OC^2=CM^2=25$，

∴$S_{\text{圆环}}=\pi\bullet OM^2-\pi\bullet OC^2=25\pi$．

19．（7.00 分）"绿水青山就是金山银山"，为保护生态环境，A，B 两村准备各自清理所属区域养鱼网箱和捕鱼网箱，每村参加清理人数及总开支如下表：

村庄	清理养鱼网箱人数/人	清理捕鱼网箱人数/人	总支出/元
A	15	9	57000
B	10	16	68000

（1）若两村清理同类渔具的人均支出费用一样，求清理养鱼网箱和捕鱼网箱的人均支出费用各是多少元；

（2）在人均支出费用不变的情况下，为节约开支，两村准备抽调 40 人共同清理养鱼网箱和捕鱼网箱，要使总支出不超过 102000 元，且清理养鱼网箱人数小于清理捕鱼网箱人数，则有哪几种分配清理人员方案？

【解答】解：（1）设清理养鱼网箱的人均费用为 x 元，清理捕鱼网箱的人均费用为 y 元，

根据题意，得：$\begin{cases}15x+9y=57000\\10x+16y=68000\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}x=2000\\y=3000\end{cases}$，

答：清理养鱼网箱的人均费用为 2000 元，清理捕鱼网箱的人均费用为 3000 元；

（2）设 m 人清理养鱼网箱，则（40﹣m）人清理捕鱼网箱，

根据题意，得：$\begin{cases}2000m+3000(40-m)\leqslant 102000\\m<40-m\end{cases}$，

解得：18≤m＜20，

∵m 为整数，

∴m=18 或 m=19，

则分配清理人员方案有两种：

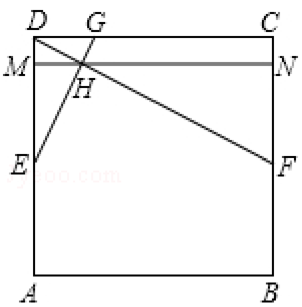
方案一：18 人清理养鱼网箱，22 人清理捕鱼网箱；

方案二：19 人清理养鱼网箱，21 人清理捕鱼网箱．

20．（8.00 分）如图，在正方形 ABCD 中，点 E，F 分别是边 AD，BC 的中点，连接 DF，过点 E 作 EH⊥DF，垂足为 H，EH 的延长线交 DC 于点 G．

（1）猜想 DG 与 CF 的数量关系，并证明你的结论；

（2）过点 H 作 MN∥CD，分别交 AD，BC 于点 M，N，若正方形 ABCD 的边长为 10，点 P 是 MN 上一点，求△PDC 周长的最小值．



【解答】解：（1）结论：CF=2DG．

理由：∵四边形 ABCD 是正方形，

∴AD=BC=CD=AB，∠ADC=∠C=90°，

∵DE=AE，

∴AD=CD=2DE，

∵EG⊥DF，

∴∠DHG=90°，

∴∠CDF+∠DGE=90°，∠DGE+∠DEG=90°，

∴∠CDF=∠DEG，

∴△DEG∽△CDF，

∴$\frac{DG}{CF}=\frac{DE}{DC}=\frac{1}{2}$，

∴CF=2DG．

（2）作点 C 关于 NM 的对称点 K，连接 DK 交 MN 于点 P，连接 PC，此时△PDC 的周长最短．周长的最小值=CD+PD+PC=CD+PD+PK=CD+DK．

由题意：CD=AD=10，ED=AE=5，DG=$\frac{5}{2}$，EG=$\frac{5}{2}\sqrt{5}$，DH=$\frac{DE\cdot DG}{EG}=\sqrt{5}$，

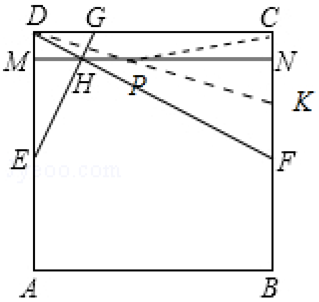
∴EH=2DH=$2\sqrt{5}$，

∴HM=$\frac{DH\cdot EH}{DE}$=2，

∴DM=CN=NK=$\sqrt{DH^2-HM^2}$=1，

在 Rt△DCK 中，DK=$\sqrt{CD^2+CK^2}=\sqrt{10^2+2^2}\sqrt{10^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{26}$，

∴△PCD 的周长的最小值为 10+$2\sqrt{26}$．



21．（9.00 分）知识背景

当 $a>0$ 且 $x>0$ 时，因为 $\left(\sqrt{x}-\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{x}}\right)^2\geqslant0$，所以 $x-2\sqrt{a}+\frac{a}{x}\geqslant0$，从而 $x+\frac{a}{x}\geqslant2\sqrt{a}$（当 $x=\sqrt{a}$ 时取等号）.

设函数 $y=x+\frac{a}{x}$（$a>0$，$x>0$），由上述结论可知：当 $x=\sqrt{a}$ 时，该函数有最小值为 $2\sqrt{a}$.

应用举例

已知函数为 $y_1=x$（$x>0$）与函数 $y_2=\frac{4}{x}$（$x>0$），则当 $x=\sqrt{4}=2$ 时，$y_1+y_2=x+\frac{4}{x}$ 有最小值为 $2\sqrt{4}=4$.

解决问题

（1）已知函数为 $y_1=x+3$（$x>-3$）与函数 $y_2=(x+3)^2+9$（$x>-3$），当 x 取何值时，$\frac{y_2}{y_1}$ 有最小值？最小值是多少？

（2）已知某设备租赁使用成本包含以下三部分：一是设备的安装调试费用，共 490 元；二是设备的租赁使用费用，每天 200 元；三是设备的折旧费用，它与使用天数的平方成正比，比例系数为 0.001．若设该设备的租赁使用天数为 x 天，则当 x 取何值时，该设备平均每天的租货使用成本最低？最低是多少元？

【解答】解：（1）$\frac{y_2}{y_1}=\frac{(x+3)^2+9}{x+3}=(x+3)+\frac{9}{x+3}$，

∴当 $x+3=\frac{9}{x+3}$ 时，$\frac{y_2}{y_1}$ 有最小值，

∴$x=0$ 或 -6（舍弃）时，有最小值=6.

（2）设该设备平均每天的租货使用成本为 w 元.

则 $w=\frac{490+200x+0.0001x^2}{x}=\frac{490}{x}+0.001x+200$，

∴当 $\frac{490}{x}=0.001x$ 时，w 有最小值，

∴$x=700$ 或 -700（舍弃）时，w 有最小值，最小值=201.4 元.

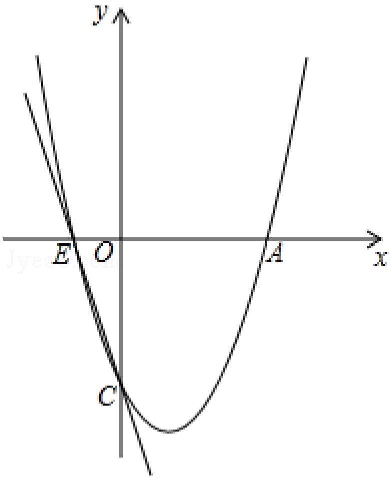
22．（11.00 分）如图，已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$（$a\neq0$）经过点 A（3，0），B（－

1，0），C（0，﹣3）.

（1）求该抛物线的解析式；

（2）若以点 A 为圆心的圆与直线 BC 相切于点 M，求切点 M 的坐标；

（3）若点 Q 在 x 轴上，点 P 在抛物线上，是否存在以点 B，C，Q，P 为顶点的四边形是平行四边形？若存在，求点 P 的坐标；若不存在，请说明理由.



【解答】解：（1）把 A（3，0），B（﹣1，0），C（0，﹣3）代入抛物线解析式得：

$$\begin{cases}9a+3b+c=0\\a-b+c=0\\c=-3\end{cases},$$

解得：$\begin{cases}a=1\\b=-2\\c=-3\end{cases}$，

则该抛物线解析式为 $y=x^2-2x-3$；

（2）设直线 BC 解析式为 $y=kx-3$，

把 B（﹣1，0）代入得：$-k-3=0$，即 $k=-3$，

∴直线 BC 解析式为 $y=-3x-3$，

∴直线 AM 解析式为 $y=\frac{1}{3}x+m$，

把 A（3，0）代入得：$1+m=0$，即 $m=-1$，

∴直线 AM 解析式为 $y=\frac{1}{3}x-1$，

联立得：$\begin{cases}y=-3x-3\\y=\frac{1}{3}x-1\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}x=-\dfrac{3}{5}\\y=-\dfrac{6}{5}\end{cases}$，

则 M（$-\dfrac{3}{5}$，$-\dfrac{6}{5}$）；

（3）存在以点 B，C，Q，P 为顶点的四边形是平行四边形，

分两种情况考虑：

设 Q（x，0），P（m，m^2-2m-3），

当四边形 BCQP 为平行四边形时，由 B（﹣1，0），C（0，﹣3），

根据平移规律得：$-1+x=0+m$，$0+0=-3+m^2-2m-3$，

解得：$m=1\pm\sqrt{7}$，$x=2\pm\sqrt{7}$，

当 $m=1+\sqrt{7}$时，$m^2-2m-3=8+2\sqrt{7}-2-2\sqrt{7}-3=3$，即 P（$1+\sqrt{7}$，2）；

当 $m=1-\sqrt{7}$时，$m^2-2m-3=8-2\sqrt{7}-2+2\sqrt{7}-3=3$，即 P（$1-\sqrt{7}$，2）；

当四边形 BCPQ 为平行四边形时，由 B（﹣1，0），C（0，﹣3），

根据平移规律得：$-1+m=0+x$，$0+m^2-2m-3=-3+0$，

解得：m=0 或 2，

当 m=0 时，P（0，﹣3）（舍去）；当 m=2 时，P（2，﹣3），

综上，存在以点 B，C，Q，P 为顶点的四边形是平行四边形，P 的坐标为（$1+\sqrt{7}$，2）或（$1-\sqrt{7}$，2）或（2，﹣3）．