2014年山西省中考模拟数学

一、选择题：本大题共12小题，每小题3分，共36分．在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项的序号填写在题前的括号内．

1．（3分）－2的绝对值等于（　　）

A．$-\frac{1}{2}$

B．$\frac{1}{2}$

C．－2

D．2

解析：　根据绝对值的性质：一个负数的绝对值是它的相反数答案：即可．|－2|=2．

答案：D．

2．（3分）某汽车参展商为参加第8届中国（长春）国际汽车博览会，印制了105 000张宣传彩页．105 000这个数字用科学记数法表示为（　　）

A．10.5×10^{4}

B．1.05×10^{5}

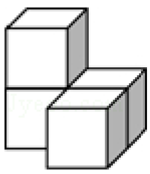
C．1.05×10^{6}

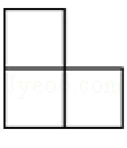
D．0.105×10^{6}

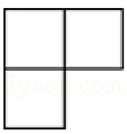
解析：　科学记数法的表示形式为$a\times10^{n}$的形式，其中$1\leq|a|<10$，n为整数．确定n的值时，要看把原数变成a时，小数点移动了多少位，n的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．$105\ 000=1.05\times10^{5}$．

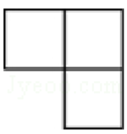
答案：B．

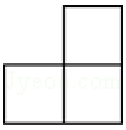
3．（3分）右图是由4个相同的小正方体组成的几何体，其俯视图为（　　）



A．

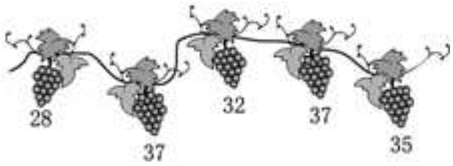
B．

C．

D. 

解析： 从上面看可得到从上往下两行正方形的个数依次为 2，1，并且在左上方.
答案：C.

4.（3 分）一条葡萄藤上结有五串葡萄，每串葡萄的粒数如图所示（单位：粒）. 则这组数据的中位数为（　　）



A. 37
B. 35
C. 33.8
D. 32

解析： 找中位数要把数据按从小到大的顺序排列，位于最中间的一个数（或两个数的平均数）为中位数：28，32，35，37，37，位于最中间的数是 35，∴这组数的中位数是 35.
答案：B.

5.（3 分）关于 x 的方程 $mx-1=2x$ 的解为正实数，则 m 的取值范围是（　　）
A. $m\geqslant 2$
B. $m\leqslant 2$
C. $m>2$
D. $m<2$
解析： 根据题意可得 $x>0$，将 x 化成关于 m 的一元一次方程，然后根据 x 的取值范围即可求出 m 的取值范围.
由 $mx-1=2x$，
移项、合并，得 $(m-2)x=1$，
∴$x=\dfrac{1}{m-2}$.
∵方程 $mx-1=2x$ 的解为正实数，
∴$\dfrac{1}{m-2}>0$，
解得 $m>2$.
答案：C.

6.（3 分）在以下绿色食品、回收、节能、节水四个标志中，是轴对称图形的是（　　）

A. 

B.

C.

D.

解析：　根据轴对称图形的概念求解．如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴．
A、是轴对称图形，故 A 符合题意；
B、不是轴对称图形，故 B 不符合题意；
C、不是轴对称图形，故 C 不符合题意；
D、不是轴对称图形，故 D 不符合题意．
答案：A．

7．（3 分）下列命题中，假命题是（　　）
A．经过两点有且只有一条直线
B．平行四边形的对角线相等
C．两腰相等的梯形叫做等腰梯形
D．圆的切线垂直于经过切点的半径
解析：　根据直线的性质、平行四边形的性质、等腰梯形的性质和切线的性质判断各选项即可．
A、经过两点有且只有一条直线，故本选项正确；
B、平行四边形的对角线不一定相等，故本选项错误；
C、两腰相等的梯形叫做等腰梯形，故本选项正确
D、圆的切线垂直于经过切点的半径，故本选项正确．
答案：B．

8．（3 分）下列函数的图象在每一个象限内，y 值随 x 值的增大而增大的是（　　）
A．$y=-x+1$
B．$y=x^2-1$
C．$y=\frac{1}{x}$
D．$y=-\frac{1}{x}$

解析：　一次函数当k大于0时，y值随x值的增大而增大，反比例函数系数k为负时，y值随x值的增大而增大，对于二次函数根据其对称轴判断其在区间上的单调性.

A、对于一次函数y=﹣x+1，k＜0，函数的图象在每一个象限内，y值随x值的增大而减小，故本选项错误；

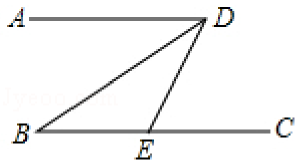
B、对于二次函数$y=x^2-1$，当x＞0时，y值随x值的增大而增大，当x＜0时，y值随x值的增大而减小，故本选项错误；

C、对于反比例函数$y=\frac{1}{x}$，k＞0，函数的图象在每一个象限内，y值随x值的增大而减小，故本选项错误；

D、对于反比例函数$y=-\frac{1}{x}$，k＜0，函数的图象在每一个象限内，y值随x值的增大而增大，故本选项正确.

答案：D.

9.（3分）如图，已知AD∥BC，∠B=30°，DB平分∠ADE，则∠DEC=（　　）



A.　30°

B.　60°

C.　90°

D.　120°

解析：　根据平行线的性质：两条直线平行，内错角相等及角平分线的性质，三角形内角和定理答案:.

∵AD∥BC，

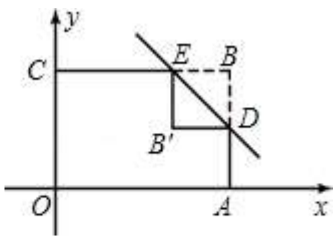
∴∠ADB=∠B=30°，

再根据角平分线的概念，得：∠BDE=∠ADB=30°，

再根据两条直线平行，内错角相等得：∠DEC=∠ADE=60°，

答案：B.

10.（3分）如图，矩形OABC的边OA、OC分别在x轴、y轴上，点B的坐标为（3，2）．点D、E分别在AB、BC边上，BD=BE=1．沿直线将△BDE翻折，点B落在点B′处．则点B′的坐标为（　　）



A.（1，2）

B.（2，1）

C.（2，2）

D.（3，1）

解析：　首先根据折叠可以得到B′E=BE，B′D=BD，又点B的坐标为（3，2），BD=BE=1，根据这些条件即可确定B′的坐标.

∵矩形OABC的边OA、OC分别在x轴、y轴上，点B的坐标为（3，2），

∴CB=3，AB=2，

又根据折叠得B′E=BE，B′D=BD，而BD=BE=1，

∴CE=2，AD=1，

∴B′的坐标为（2，1）.

答案：B.

11.（3分）现定义运算“★”，对于任意实数a、b，都有a★b=a^2 - 3a+b，如：4★5=4^2 - 3×4+5，若x★2=6，则实数x的值是（　　）

A.　- 4或 - 1

B.　4或 - 1

C.　4或 - 2

D.　- 4或2

解析：　先根据新定义得到x^2 - 3x+2=6，整理得x^2 - 3x - 4=0，再把方程左边分解，原方程化为x - 4=0或x+1=0，然后解一次方程即可.

∵x★2=6，

∴x^2 - 3x+2=6，

整理得x^2 - 3x - 4=0，

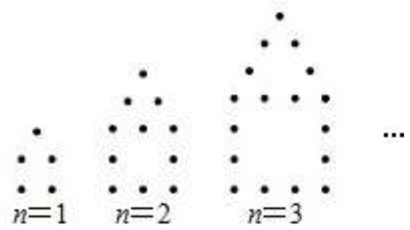
∴（x - 4）（x+1）=0，

∴x - 4=0或x+1=0，

∴x_1=4，x_2= - 1.

答案：B.

12.（3分）如图，用围棋子按下面的规律摆图形，则摆第n个图形需要围棋子的枚数为(　　)



A.　5n

B.　5n - 1

C.　6n - 1

D.　$2n^2$+1

解析：　本题中可根据图形分别得出n=1，2，3，4时的小屋子需要的点数，然后找出规律得出第n个时小屋子需要的点数，然后将10代入求得的规律即可求得有多少个点.

依题意得：摆第1个“小屋子”需要4+1=5个点；

摆第2个“小屋子”需要4+1×4+1+2=11个点；

摆第3个“小屋子”需要4+2×4+1+2+2=17个点.

当n=n时，需要的点数为5+（n - 1）×4+（n - 1）×2=（6n - 1）个.

答案：C.

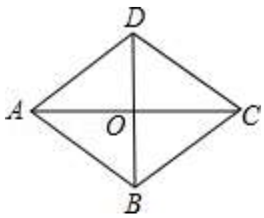
二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分，不需要写出答案：过程，请把答案直接填写在题后的横线上）

13.（3 分）某一个十字路口的交通信号灯每分钟红灯亮 30 秒，绿灯亮 25 秒，黄灯亮 5 秒. 当你抬头看信号灯时，是黄灯的概率是_____.

网版权所有解析：　　根据题意可得：在 1 分钟内，红灯亮 30 秒，绿灯亮 25 秒，黄灯亮 5 秒，故抬头看信号灯时，是黄灯的概率是$\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$.

答案：$\frac{1}{12}$.

14.（3 分）如图，已知菱形 ABCD 的边长为 5，对角线 AC，BD 相交于点 O，BD=6，则菱形 ABCD 的面积为_____.



解析：　根据菱形的对角线互相垂直且互相平分可得出对角线 AC 的长度，进而根据对角线乘积的一半可得出菱形的面积.

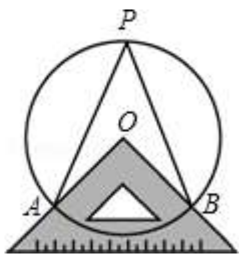
由题意得：$AO=\sqrt{AD^2-OD^2}=4$，

∴$AC=8$，

故可得菱形 ABCD 的面积为$\frac{1}{2}\times 8\times 6=24$.

答案：24.

15.（3 分）如图，将三角板的直角顶点放在⊙O 的圆心上，两条直角边分别交⊙O 于 A、B 两点，点 P 在优弧 AB 上，且与点 A、B 不重合，连接 PA、PB. 则∠APB 的大小为_____度.



解析：　∠AOB 与∠APB 为$\overset{\frown}{AB}$所对的圆心角和圆周角，已知∠AOB=90°，利用圆周角定理求解.

∵∠AOB 与∠APB 为$\overset{\frown}{AB}$所对的圆心角和圆周角，

∴$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$.

答案：45.

16.（3 分）活动课上，小华从点 0 出发，每前进 1 米，就向右转体 a°（0＜a＜180），照这样走下去，如果他恰好能回到 0 点，且所走过的路程最短，则 a 的值等于_____.

解析： 根据多边形的外角和等于 360°，用 360°÷a°，所得最小整数就是多边形的边数，然后再求出 a 即可.

根据题意，小华所走过的路线是正多边形，

∴边数 n=360°÷a°，

走过的路程最短，则 n 最小，a 最大，

n 最小是 3，a°最大是 120°.

答案： 120.

三、答案：题：本大题共 9 小题，共 72 分．请在题后空白区域内作答，答案：时应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17.（6 分）计算：$|-2|+(\sqrt{3}-1)^0+2\sin30^\circ-(\frac{1}{2})^{-1}$.

解析： 第一步：化去绝对值的符号，锐角三角函数转化成特殊值，进行开立方运算，计算 0 指数；第二步：进行实数运算.

答案：原式=2+1+1﹣2

=2.

18.（6 分）化简：$\frac{a-3b}{a-b}+\frac{a+b}{a-b}$.

解析： 分母不变，直接把分子相加减即可.

答案：原式=$\frac{a-3b+a+b}{a-b}$

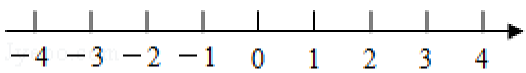
=$\frac{2(a-b)}{a-b}$

=2.

19.（6 分）已知三个一元一次不等式：2x＞4，2x≥x﹣1，x﹣3＜0．请从中选择你喜欢的两个不等式，组成一个不等式组，求出这不等式组的解集，并将解集在数轴上表示出来.

（1）你组成的不等式组是：

（2）解：

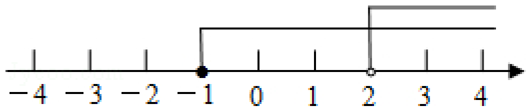


解析： （1）直接写出即可；（2）根据不等式的性质求出不等式的解集，根据找不等式组解集的规律找出不等式组的解集即可.

答案：(1）不等式组：$\begin{cases}2x>4 ① \\ 2x\geqslant x-1 ②\end{cases}$.

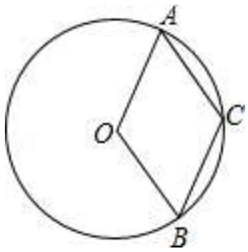
（2）解不等式组①，得 x＞2，

解不等式组②，得 $x\geqslant -1$，
∴不等式组的解集为 $x>2$，

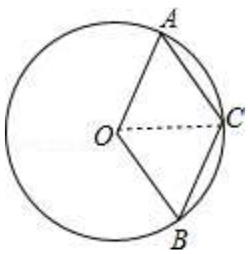


．

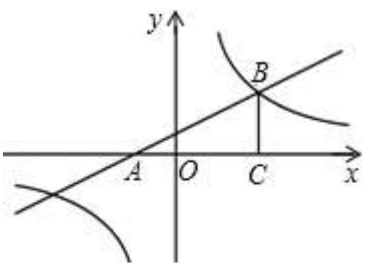
20．（7 分）如图 A、B 是⊙O 上的两点，∠AOB=120°，C 是弧 $\widehat{AB}$的中点，求证四边形 OACB 是菱形．



解析： 连 OC，由 C 是弧 $\widehat{AB}$的中点，∠AOB=120°，根据在同圆或等圆中，相等的弧所对的圆心角相等得到∠AOC=∠BOC=60°，易得△OAC 和△OBC 都是等边三角形，则 AC=OA=OB=BC，根据菱形的判定方法即可得到结论．
答案：连 OC，如图，
∵C 是弧 $\widehat{AB}$的中点，∠AOB=120°
∴∠AOC=∠BOC=60°，
又∵OA=OC=OB，
∴△OAC 和△OBC 都是等边三角形，
∴AC=OA=OB=BC，
∴四边形 OACB 是菱形．

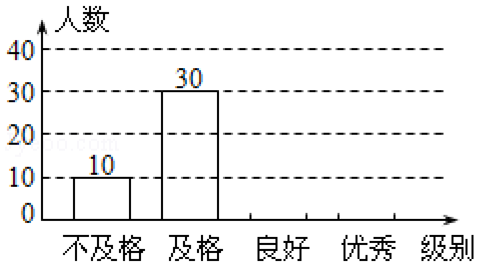


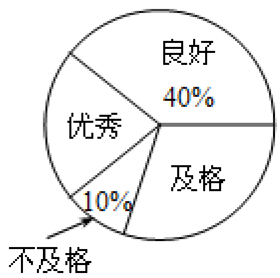
21．（7 分）如图，平面直角坐标系中，直线 $y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$与 x 轴交于点 A，与双曲线 $y=\frac{k}{x}$在第一象限内交于点 B，BC⊥x 轴于点 C，OC=2AO．求双曲线的解析式．



解析：　先利用一次函数与图象的交点，再利用 OC=2AO 求得 C 点的坐标，然后代入一次函数求得点 B 的坐标，进一步求得反比例函数的解析式即可．
答案：由题意 OC=2AO，
由直线 $y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$ 与 x 轴交于点 A 的坐标为（﹣1，0），
∴OA=1．
又∵OC=2OA，
∴OC=2，
∴点 B 的横坐标为 2，
代入直线 $y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$，得 $y=\frac{3}{2}$，
∴B（2，$\frac{3}{2}$）．
∵点 B 在双曲线上，
∴$k=xy=2\times\frac{3}{2}=3$，
∴双曲线的解析式为 $y=\frac{3}{x}$．

22．（8 分）2011 年 7 月 1 日，中国共产党 90 华诞，某校组织了由八年级 700 名学生参加的建党 90 周年知识竞赛．李老师为了了解学生对党史知识的掌握情况，从中随机抽取了部分同学的成绩作为样本，把成绩按优秀、良好、及格、不及格 4 个级别进行统计，并绘制成了如图的条形统计图和扇形统计图（部分信息未给出）

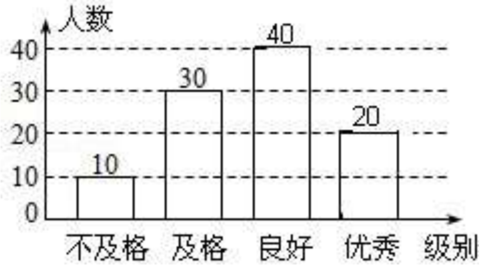




请根据以上提供的信息，答案：下列问题：
（1）求被抽取的部分学生的人数；
（2）请补全条形统计图，并求出扇形统计图中表示及格的扇形的圆心角度数；
（3）请估计八年级的 700 名学生中达到良好和优秀的总人数．

解析：　（1）用不及格的百分比除以人数即为被抽取部分学生的人数；
（2）及格的百分比等于及格的人数被抽查的人数，再求得优秀百分比和人数，用 360°乘以及格的百分比即求出表示及格的扇形的圆心角度数；
（3）先计算出被抽查的学生中达到良好和优秀的百分比，再乘以 700 即可．
答案：　（1）10÷10%=100（人）；
（2）良好：40%×100=40（人），
优秀：100﹣40﹣10﹣30=20（人），
30÷100×360°=108°，
扇形统计图中表示及格的扇形的圆心角度数是 108°．

如图所示：



（3）∵$700\times\frac{40+20}{100}=420$（人）

∴700 名学生中达到良好和优秀的总人数约是 420 人.

23.（10 分）为落实校园“阳光体育”工程，某校计划购买篮球和排球共 20 个．已知篮球每个 80 元，排球每个 60 元．设购买篮球 x 个，购买篮球和排球的总费用 y 元．

（1）求 y 与 x 之间的函数关系式；

（2）如果要求篮球的个数不少于排球个数的 3 倍，应如何购买，才能使总费用最少？最少费用是多少元？

解析：　（1）根据某校计划购买篮球和排球共 20 个，篮球为 x 个，则排球为（20﹣x）个，已知篮球每个 80 元，排球每个 60 元可列出函数式．

（2）根据篮球的个数不少于排球个数的 3 倍，求出篮球的个数的最小值，从而可求出解．

答案：（1）购买篮球 x 个，则排球为（20﹣x）个，

则根据题意得：$y=80x+60(20-x)=1200+20x$；

（2）由题意得，

$x\geqslant 3(20-x)$，

解得 $x\geqslant 15$，

要使总费用最少，x 必须取最小值 15，

$y=1200+20\times 15=1500$．

答：购买篮球 15 个，排球 5 个，才能使总费用最少．最少费用是 1500 元．

24.（10 分）如图，四边形 ABCD 是矩形，点 P 是直线 AD 与 BC 外的任意一点，连接 PA、PB、PC、PD．请答案：下列问题：

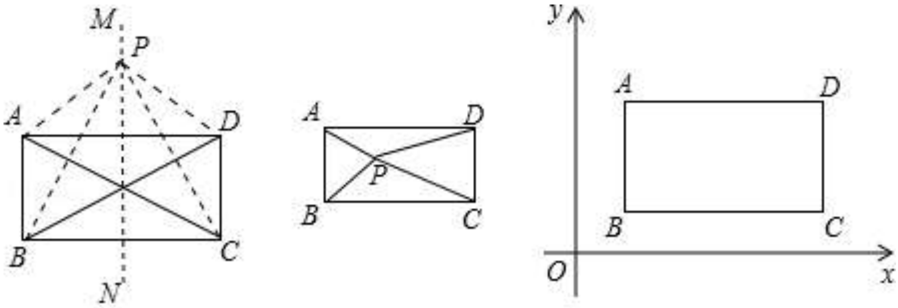


图1　　图2　　图3

（1）如图 1，当点 P 在线段 BC 的垂直平分线 MN 上（对角线 AC 与 BD 的交点 Q 除外）时，证明△PAC≌△PDB；

（2）如图 2，当点 P 在矩形 ABCD 内部时，求证：$PA^2+PC^2=PB^2+PD^2$；

（3）若矩形 ABCD 在平面直角坐标系 xOy 中，点 B 的坐标为（1，1），点 D 的坐标为（5，3），如图 3 所示，设△PBC 的面积为 y，△PAD 的面积为 x，求 y 与 x 之间的函数关系式.

解析：　（1）利用三角形三边关系对应相等得出△PAC≌△PDB 即可；

（2）利用已知可证得四边形 ADGK 是矩形，进而得出 $AK^2=DG^2$，$CG^2=BK^2$，即可得出答案；

（3）结合图形得出当点 P 在直线 AD 与 BC 之间时，以及当点 P 在直线 AD 上方时和当点 P 在直线 BC 下方时，分别求出即可.

答案：（1）作 BC 的中垂线 MN，在 MN 上取点 P，连接 PA、PB、PC、PD，

如图（1）所示，∵MN 是 BC 的中垂线，

∴PA=PD，PC=PB，

又∵四边形 ABCD 是矩形，

∴AC=DB，

即 $\begin{cases} PA=PD \\ PC=PB \\ AC=DB \end{cases}$，

∴△PAC≌△PDB（SSS），

（2）证明：过点 P 作 KG∥BC，如图（2）

∵四边形 ABCD 是矩形，

∴AB⊥BC，DC⊥BC

∴AB⊥KG，DC⊥KG，

∴在 Rt△PAK 中，$PA^2=AK^2+PK^2$

同理，$PC^2=CG^2+PG^2$；$PB^2=BK^2+PK^2$，$PD^2=DG^2+PG^2$

$PA^2+PC^2=AK^2+PK^2+CG^2+PG^2$，$PB^2+PD^2=BK^2+PK^2+DG^2+PG^2$

AB⊥KG，DC⊥KG，AD⊥AB，可证得四边形 ADGK 是矩形，

∴AK=DG，同理 CG=BK，

∴$AK^2=DG^2$，$CG^2=BK^2$

∴$PA^2+PC^2=PB^2+PD^2$

（3）∵点 B 的坐标为（1，1），点 D 的坐标为（5，3）

∴BC=4，AB=2，

∴$S_{矩形ABCD}=4\times 2=8$，

直线 HI 垂直 BC 于点 I，交 AD 于点 H，

当点 P 在直线 AD 与 BC 之间时，

$S_{\triangle PAD}+S_{\triangle PBC}=\frac{1}{2}BC\cdot HI=4$，

即 x+y=4，因而 y 与 x 的函数关系式为 y=﹣x+4，

当点 P 在直线 AD 上方时，$S_{\triangle PBC}-S_{\triangle PAD}=\frac{1}{2}BC\cdot HI=4$，

而 y 与 x 的函数关系式为 y=4+x，

当点 P 在直线 BC 下方时，$S_{\triangle PAD}-S_{\triangle PBC}=\frac{1}{2}BC\cdot HI=4$，

y 与 x 的函数关系式为 y=x﹣4.

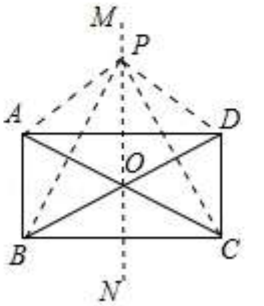


图1

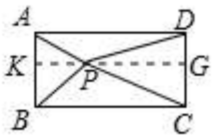


图2

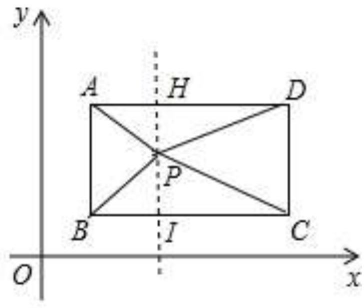


图3

25.（12分）如图1，抛物线 $y=nx^2-11nx+24n$ （$n<0$）与x轴交于B、C两点（点B在点C的左侧），抛物线上另有一点A在第一象限内，且∠BAC=90°．

（1）填空：点B的坐标为（______），点C的坐标为（______）；

（2）连接OA，若△OAC为等腰三角形．

①求此时抛物线的解析式；

②如图2，将△OAC沿x轴翻折后得△ODC，点M为①中所求的抛物线上点A与点C两点之间一动点，且点M的横坐标为m，过动点M作垂直于x轴的直线l与CD交于点N，试探究：当m为何值时，四边形AMCN的面积取得最大值，并求出这个最大值．

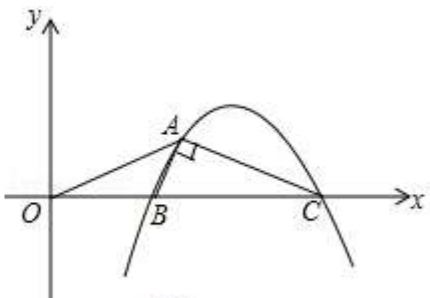


图1

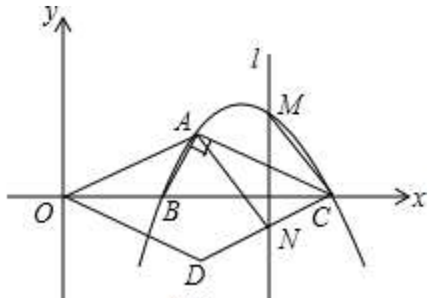


图2

解析：　（1）根据二次函数与x轴交点坐标求法，解一元二次方程即可得出；

（2）①利用菱形性质得出AD⊥OC，进而得出△ACE∽△BAE，即可得出A点坐标，进而求出二次函数解析式；

②首先求出过C、D两点的坐标的直线CD的解析式，进而利用 $S_{四边形AMCN}=S_{\triangle AMN}+S_{\triangle CMN}$ 求出即可．

答案：　（1）∵抛物线 $y=nx^2-11nx+24n$ （$n<0$）与x轴交于B、C两点（点B在点C的左侧），

∴抛物线与x轴的交点坐标为：$0=nx^2-11nx+24n$，

解得：$x_1=3$，$x_2=8$，

∴OB=3，OC=8，

故B点坐标为（3，0），C点坐标为：（8，0）；

（2）①如图1，作AE⊥OC，垂足为点E

∵△OAC是等腰三角形，∴$OE=EC=\frac{1}{2}\times 8=4$，∴BE=4－3=1，

又∵∠BAC=90°，∴△ACE∽△BAE，∴$\frac{AE}{BE}=\frac{CE}{AE}$，

∴$AE^2=BE\cdot CE=1\times 4$，∴AE=2，

∴点A的坐标为 （4，2），

把点 A 的坐标 （4，2）代入抛物线 $y=nx^2-11nx+24n$，得 $n=-\frac{1}{2}$,

∴抛物线的解析式为 $y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{11}{2}x-12$，

②∵点 M 的横坐标为 m，且点 M 在①中的抛物线上，

∴点 M 的坐标为 （m，$-\frac{1}{2}m^2+\frac{11}{2}m-12$），由①知，点 D 的坐标为（4，-2），

则 C、D 两点的坐标求直线 CD 的解析式为 $y=\frac{1}{2}x-4$，

∴点 N 的坐标为 （m，$\frac{1}{2}m-4$），

∴$MN=(-\frac{1}{2}m^2+\frac{11}{2}m-12)-(\frac{1}{2}m-4)=-\frac{1}{2}m^2+5m-8$，

∴$S_{四边形AMCN}=S_{\triangle AMN}+S_{\triangle CMN}=\frac{1}{2}MN\cdot CE=\frac{1}{2}(-\frac{1}{2}m^2+5m-8)\times 4$，

$=-(m-5)^2+9$，

∴当 m=5 时，$S_{四边形AMCN}=9$．

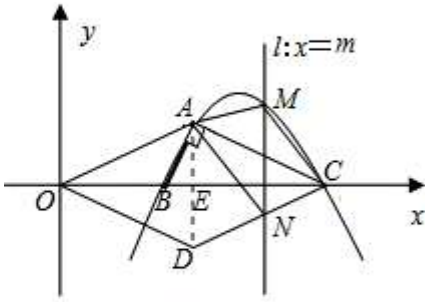


图2

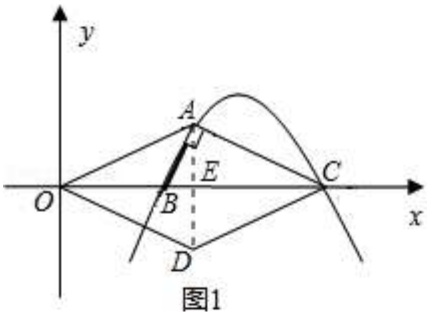


图1