# 2018年天津市中考真题数学

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，只有一项是符合题目要求的)

1.计算$(-3)^2$的结果等于(　　)

A.5

B.-5

C.9

D.-9

解析：根据有理数的乘方法则求出即可.

答案：C.

2. cos30°的值等于(　　)

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

C.1

D. $\sqrt{3}$

解析：根据特殊角的三角函数值直接解答即可.

答案：B.

3.今年“五一”假期，我市某主题公园共接待游客77800人次，将77800用科学记数法表示为(　　)

A.$0.778\times10^5$

B.$7.78\times10^4$

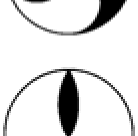
C.$77.8\times10^3$

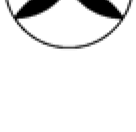
D.$778\times10^2$

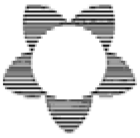
解析：$77800=7.78\times10^4$.

答案：B.

4.下列图形中，可以看作是中心对称图形的是(　　)


A.

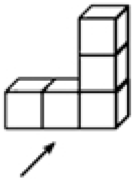

B.

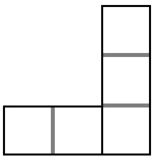
C. 

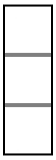
D. 

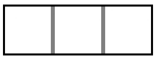
解析：A、是中心对称图形，故本选项正确；
B、不是中心对称图形，故本选项错误；
C、不是中心对称图形，故本选项错误；
D、不是中心对称图形，故本选项错误.
答案：A.

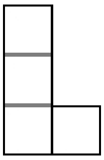
5.如图是一个由 5 个相同的正方体组成的立体图形，它的主视图是(　　)



A. 

B. 

C. 

D. 

解析：从正面看第一层是三个小正方形，第二层右边一个小正方形，第三层右边一个小正方形.
答案：A.

6.估计$\sqrt{65}$的值在(　　)

A.5 和 6 之间
B.6 和 7 之间
C.7 和 8 之间
D.8 和 9 之间

解析：8＜$\sqrt{65}$＜9，即$\sqrt{65}$在 8 到 9 之间.

答案：D.

7.计算$\frac{2x+3}{x+1}-\frac{2x}{x+1}$的结果为(　　)

A.1

B.3

C. $\frac{3}{x+1}$

D. $\frac{x+3}{x+1}$

解析：原式利用同分母分式的减法法则计算即可求出值.

答案：C.

8.方程组$\begin{cases}x+y=10\\2x+y=16\end{cases}$的解是(　　)

A. $\begin{cases}x=6\\y=4\end{cases}$

B. $\begin{cases}x=5\\y=6\end{cases}$

C. $\begin{cases}x=3\\y=6\end{cases}$

D. $\begin{cases}x=2\\y=8\end{cases}$

解析：方程组利用代入消元法求出解即可.

答案：A.

9.若点 A($x_1$，-6)，B($x_2$，-2)，C($x_3$，2)在反比例函数 y=$\frac{12}{x}$的图象上，则 $x_1$，$x_2$，$x_3$的大小关系是(　　)

A. $x_1<x_2<x_3$

B. $x_2<x_1<x_3$

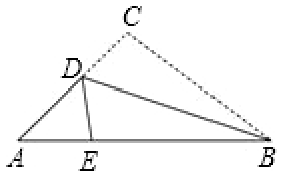
C. $x_2<x_3<x_1$

D. $x_3<x_2<x_1$

解析：根据反比例函数图象上点的坐标特征，将 A、B、C 三点的坐标代入反比例函数的解析式 y=$\frac{12}{x}$，分别求得 $x_1$，$x_2$，$x_3$的值，然后再来比较它们的大小.

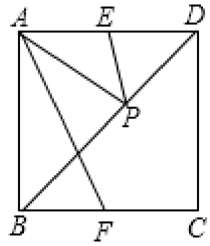
答案：B.

10. 如图，将一个三角形纸片 ABC 沿过点 B 的直线折叠，使点 C 落在 AB 边上的点 E 处，折痕为 BD，则下列结论一定正确的是(　　)

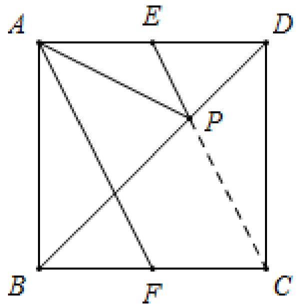



A. AD=BD
B. AE=AC
C. ED+EB=DB
D. AE+CB=AB
解析：∵△BDE 由△BDC 翻折而成，
∴BE=BC.
∵AE+BE=AB，
∴AE+CB=AB，
故 D 正确.
答案：D.

11. 如图，在正方形 ABCD 中，E，F 分别为 AD，BC 的中点，P 为对角线 BD 上的一个动点，则下列线段的长等于 AP+EP 最小值的是(　　)



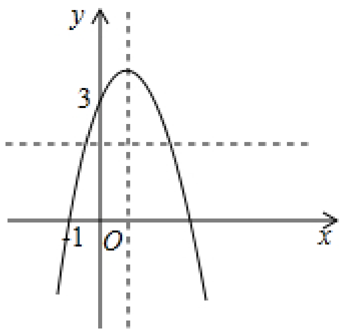

A. AB
B. DE
C. BD
D. AF
解析：如图，连接 CP，




由 AD=CD，∠ADP=∠CDP=45°，DP=DP，可得△ADP≌△CDP，
∴AP=CP，
∴AP+PE=CP+PE，
∴当点 E，P，C 在同一直线上时，AP+PE 的最小值为 CE 长，

此时，由 AB=CD，∠ABF=∠CDE，BF=DE，可得△ABF≌△CDE，
∴AF=CE，
∴AP+EP 最小值等于线段 AF 的长.
答案：D.

12.已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$(a，b，c 为常数，a≠0)经过点(-1，0)，(0，3)，其对称轴在 y 轴右侧.有下列结论：
①抛物线经过点(1，0)；
②方程 $ax^2+bx+c=2$ 有两个不相等的实数根；
③-3＜a+b＜3
其中，正确结论的个数为(　　)
A.0
B.1
C.2
D.3
解析：①由抛物线过点(-1，0)，对称轴在 y 轴右侧，即可得出当 x=1 时 y＞0，结论①错误；
②过点(0，2)作 x 轴的平行线，由该直线与抛物线有两个交点，可得出方程 $ax^2+bx+c=2$ 有两个不相等的实数根，结论②正确；
③由当 x=1 时 y＞0，可得出 a+b＞-c，由抛物线与 y 轴交于点(0，3)可得出 c=3，进而即可得出 a+b＞-3，由抛物线过点(-1，0)可得出 a+b=2a+c，结合 a＜0、c=3 可得出 a+b＜3，综上可得出-3＜a+b＜3，结论③正确.此题得解.




答案：C.

二、填空题(本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)
13.计算 $2x^4 \cdot x^3$ 的结果等于_____.
解析：单项式与单项式相乘，把他们的系数，相同字母分别相乘，对于只在一个单项式里含有的字母，则连同它的指数作为积的一个因式.依此即可求解.
答案：$2x^7$.

14.计算($\sqrt{6}+\sqrt{3}$)($\sqrt{6}-\sqrt{3}$)的结果等于_____.
解析：利用平方差公式计算即可.
答案：3.

15.不透明袋子中装有 11 个球，其中有 6 个红球，3 个黄球，2 个绿球，这些球除颜色外无其他差别.从袋子中随机取出 1 个球，则它是红球的概率是_____.

解析：∵袋子中共有 11 个小球，其中红球有 6 个，

∴摸出一个球是红球的概率是$\frac{6}{11}$.

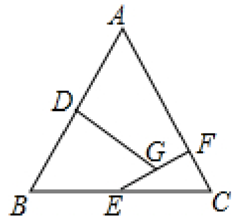
答案：$\frac{6}{11}$.

16.将直线 y=x 向上平移 2 个单位长度，平移后直线的解析式为_____.

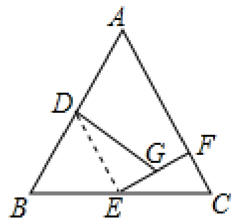
解析：直接根据“上加下减，左加右减”的平移规律求解即可.

答案：y=x+2.

17.如图，在边长为 4 的等边△ABC 中，D，E 分别为 AB，BC 的中点，EF⊥AC 于点 F，G 为 EF 的中点，连接 DG，则 DG 的长为_____.

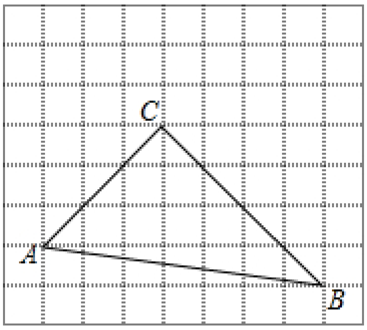



解析：直接利用三角形中位线定理进而得出 DE=2，且 DE∥AC，再利用勾股定理以及直角三角形的性质得出 EG 以及 DG 的长.




答案：$\frac{\sqrt{19}}{2}$.

18.如图，在每个小正方形的边长为 1 的网格中，△ABC 的顶点 A，B，C 均在格点上，




(I)∠ACB 的大小为_____(度)；

(Ⅱ)在如图所示的网格中，P 是 BC 边上任意一点，以 A 为中心，取旋转角等于∠BAC，把点 P 逆时针旋转，点 P 的对应点为 P′，当 CP′最短时，请用无刻度的直尺，画出点 P′，并简要说明点 P′的位置是如何找到的(不要求证明)_____.

解析：(I)根据勾股定理可求 AB，AC，BC 的长，再根据勾股定理的逆定理可求∠ACB 的大小；

(Ⅱ)通过将点 B 以 A 为中心，取旋转角等于∠BAC 旋转，找到线段 BC 选择后所得直线 FG，只需找到点 C 到 FG 的垂足即为 P′

答案：(I)由网格图可知

AC=$\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

BC=$\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

AB=$\sqrt{7^2+1^2}=5\sqrt{2}$

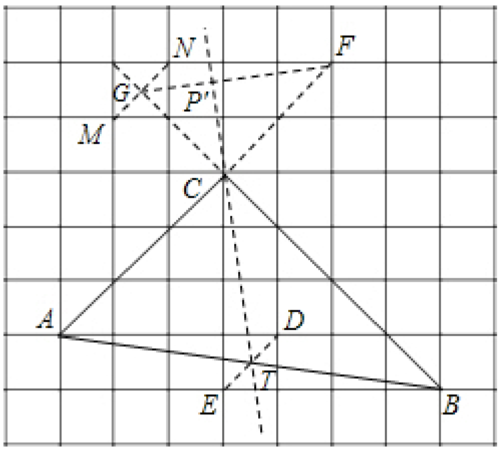
∵$AC^2+BC^2=AB^2$

∴由勾股定理逆定理，△ABC 为直角三角形.

∴∠ACB=90°

(Ⅱ)作图过程如下：

取格点 D，E，连接 DE 交 AB 于点 T；取格点 M，N，连接 MN 交 BC 延长线于点 G：取格点 F，连接 FG 交 TC 延长线于点 P′，则点 P′即为所求




证明：连 CF

∵AC，CF 为正方形网格对角线

∴A、C、F 共线

∴AF=$5\sqrt{2}$=AB

由图形可知：GC=$\frac{3}{2}\sqrt{2}$，CF=$2\sqrt{2}$，

∵AC=$\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$，BC=$\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

∴△ACB∽△GCF

∴∠GFC=∠B

∵AF=$5\sqrt{2}$=AB

∴当 BC 边绕点 C 逆时针选择∠CAB 时，点 B 与点 F 重合，点 C 在射线 FG 上.

由作图可知 T 为 AB 中点

∴∠TCA=∠TAC

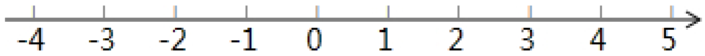
∴∠F+∠P′CF=∠B+∠TCA=∠B+∠TAC=90°

∴CP′⊥GF

此时，CP′ 最短

三、解答题(本大题共 7 小题，共 66 分。解答应写出文字说明、演算步骤或推理过程)

19. 解不等式组$\begin{cases} x+3\geq 1, & ① \\ 4x\leq 1+3x. & ② \end{cases}$




请结合题意填空，完成本题的解答.

(I)解不等式①，得_____；

(II)解不等式②，得_____；

(III)把不等式①和②的解集在数轴上表示出来；

(IV)原不等式组的解集为_____.

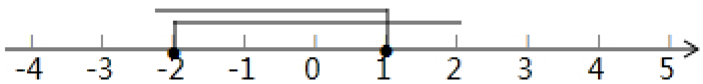
解析：先求出不等式组中每一个不等式的解集，再求出它们的公共部分，然后把不等式的解集表示在数轴上即可.

答案：$\begin{cases} x+3\geq 1, & ① \\ 4x\leq 1+3x. & ② \end{cases}$

(I)解不等式①，得 x≥-2；

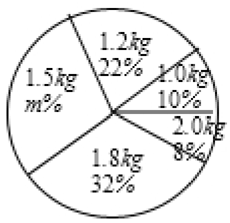
(II)解不等式②，得 x≤1；

(III)把不等式①和②的解集在数轴上表示出来为：

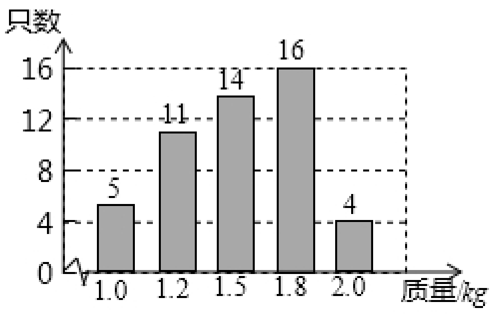



(IV)原不等式组的解集为-2≤x≤1.

20. 某养鸡场有 2500 只鸡准备对外出售，从中随机抽取了一部分鸡，根据它们的质量(单位：kg)，绘制出如下的统计图①和图②. 请根据相关信息，解答下列问题：




图①




图②

(I)图①中 m 的值为_____；

(II)求统计的这组数据的平均数、众数和中位数；

(III)根据样本数据，估计这 2500 只鸡中，质量为 2.0kg 的约有多少只？

解析：(I)根据各种质量的百分比之和为 1 可得 m 的值；

(II)根据众数、中位数、加权平均数的定义计算即可；

(III)将样本中质量为 2.0kg 数量所占比例乘以总数量 2500 即可.

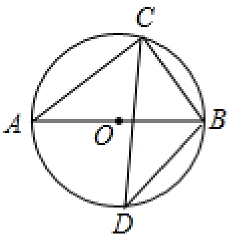
答案：(I)图①中 m 的值为 100-(32+8+10+22)=28；

(II)这组数据的平均数为$\frac{1.0\times5+1.2\times11+1.5\times14+1.8\times16+2.0\times4}{5+11+14+16+4}$=1.52(kg)，

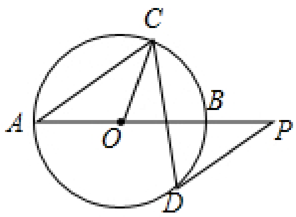
众数为1.8kg，中位数为$\frac{1.5+1.5}{2}$=1.5kg；

(III)估计这2500只鸡中，质量为2.0kg的约有2500×$\frac{4}{50}$=200只.

21.已知AB是⊙O的直径，弦CD与AB相交，∠BAC=38°，




图①



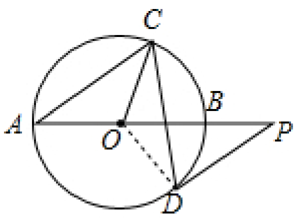

图②

(I)如图①，若D为$AB$的中点，求∠ABC和∠ABD的大小；

(II)如图②，过点D作⊙O的切线，与AB的延长线交于点P，若DP∥AC，求∠OCD的大小.
解析：(I)根据圆周角和圆心角的关系和图形可以求得∠ABC和∠ABD的大小；
(II)根据题意和平行线的性质、切线的性质可以求得∠OCD的大小.
答案：(I)∵AB是⊙O的直径，弦CD与AB相交，∠BAC=38°，
∴∠ACB=90°，
∴∠ABC=∠ACB-∠BAC=90°-38°=52°，

∵D为$AB$的中点，∠AOB=180°，

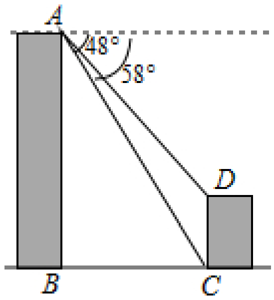
∴∠AOD=90°，
∴∠ACD=45°；
(II)连接OD，




∵DP切⊙O于点D，
∴OD⊥DP，即∠ODP=90°，
由DP∥AC，又∠BAC=38°，
∴∠P=∠BAC=38°，
∵∠AOD是△ODP的一个外角，
∴∠AOD=∠P+∠ODP=128°，
∴∠ACD=64°，
∵OC=OA，∠BAC=38°，
∴∠OCA=∠BAC=38°，

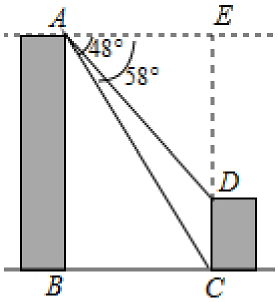
∴∠OCD=∠ACD-∠OCA=64°-38°=26°.

22.如图，甲、乙两座建筑物的水平距离 BC 为 78m，从甲的顶部 A 处测得乙的顶部 D 处的俯角为 48°，测得底部 C 处的俯角为 58°，求甲、乙建筑物的高度 AB 和 DC(结果取整数).参考数据：tan48°≈1.11，tan58°≈1.60.




解析：首先分析图形：根据题意构造直角三角形；本题涉及两个直角三角形，应用其公共边构造关系式，进而可求出答案.

答案：如图作 AE⊥CD 交 CD 的延长线于 E.则四边形 ABCE 是矩形，




∴AE=BC=78，AB=CE，

在 Rt△ACE 中，EC=AE·tan58°≈125(m)

在 RtAED 中，DE=AE·tan48°，

∴CD=EC-DE=AE·tan58°-AE·tan48°=78×1.6-78×1.11≈38(m)，

答：甲、乙建筑物的高度 AB 为 125m，DC 为 38m.

23.某游泳馆每年夏季推出两种游泳付费方式，方式一：先购买会员证，每张会员证 100 元，只限本人当年使用，凭证游泳每次再付费 5 元；方式二：不购买会员证，每次游泳付费 9 元.

设小明计划今年夏季游泳次数为 x(x 为正整数).

(I)根据题意，填写下表：

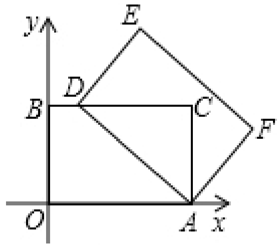
| 游泳次数 | 10 | 15 | 20 | … | x |
|---|---|---|---|---|---|
| 方式一的总费用（元） | 150 | 175 | ____ | … | ____ |
| 方式二的总费用（元） | 90 | 135 | ____ | … | ____ |

(II)若小明计划今年夏季游泳的总费用为 270 元，选择哪种付费方式，他游泳的次数比较多？

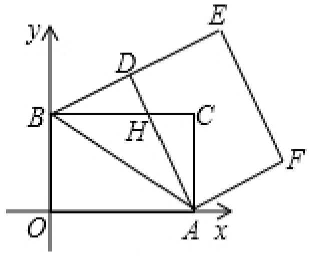
(III)当 x＞20 时，小明选择哪种付费方式更合算？并说明理由.

解析：(I)根据题意可以将表格中空缺的部分补充完整；
(II)根据题意可以求得当费用为270元时，两种方式下的游泳次数；
(III)根据题意可以计算出x在什么范围内，哪种付费更合算.
答案：(I)当x=20时，方式一的总费用为：100+20×5=200，方式二的费用为：20×9=180，当游泳次数为x时，方式一费用为：100+5x，方式二的费用为：9x；
(II)方式一，令100+5x=270，解得：x=34，
方式二、令9x=270，解得：x=30；
∵34＞30，
∴选择方式一付费方式，他游泳的次数比较多；
(III)令100+5x＜9x，得x＞25，
令100+5x=9x，得x=25，
令100+5x＞9x，得x＜25，
∴当20＜x＜25时，小明选择方式二的付费方式，
当x=25时，小明选择两种付费方式一样，
但x＞25时，小明选择方式一的付费方式.

24.在平面直角坐标系中，四边形AOBC是矩形，点O(0，0)，点A(5，0)，点B(0，3).以点A为中心，顺时针旋转矩形AOBC，得到矩形ADEF，点O，B，C的对应点分别为D，E，F.

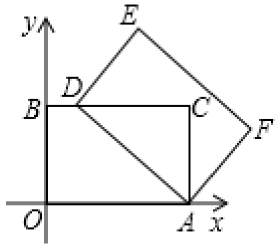


图①



图②

(Ⅰ)如图①，当点D落在BC边上时，求点D的坐标；
(Ⅱ)如图②，当点D落在线段BE上时，AD与BC交于点H.
①求证△ADB≌△AOB；
②求点H的坐标.
(III)记K为矩形AOBC对角线的交点，S为△KDE的面积，求S的取值范围(直接写出结果即可).
解析：(Ⅰ)如图①，在Rt△ACD中求出CD即可解决问题；
(Ⅱ)①根据HL证明即可；
②，设AH=BH=m，则HC=BC-BH=5-m，在Rt△AHC中，根据$AH^2=HC^2+AC^2$，构建方程求出m即可解决问题；
(III)如图③中，当点D在线段BK上时，△DEK的面积最小，当点D在BA的延长线上时，△D′E′K的面积最大，求出面积的最小值以及最大值即可解决问题；
答案：(Ⅰ)如图①中，




图①

∵A(5，0)，B(0，3)，

∴OA=5，OB=3，

∵四边形 AOBC 是矩形，

∴AC=OB=3，OA=BC=5，∠OBC=∠C=90°，

∵矩形 ADEF 是由矩形 AOBC 旋转得到，

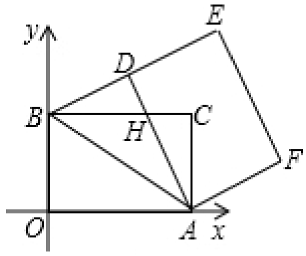
∴AD=AO=5，

在 Rt△ADC 中，CD=$\sqrt{AD^2-AC^2}$=4，

∴BD=BC-CD=1，

∴D(1，3).

(Ⅱ)①如图②中，




图②

由四边形 ADEF 是矩形，得到∠ADE=90°，

∵点 D 在线段 BE 上，

∴∠ADB=90°，

由(Ⅰ)可知，AD=AO，又 AB=AB，∠AOB=90°，

∴Rt△ADB≌Rt△AOB(HL).

②如图②中，

由△ADB≌△AOB，得到∠BAD=∠BAO，

又在矩形 AOBC 中，OA∥BC，

∴∠CBA=∠OAB，

∴∠BAD=∠CBA，

∴BH=AH，设 AH=BH=m，则 HC=BC-BH=5-m，

在 Rt△AHC 中，∵$AH^2=HC^2+AC^2$，

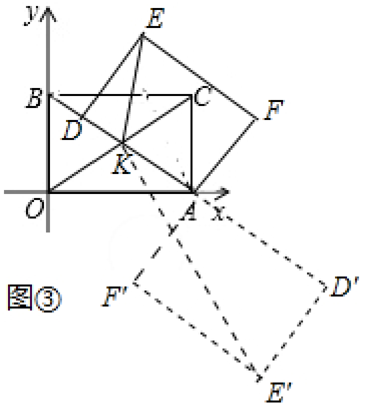
∴$m^2=3^2+(5-m)^2$，

∴m=$\frac{17}{5}$，

∴BH=$\frac{17}{5}$，

∴H($\frac{17}{5}$，3).

(III)如图③中，



图③

当点D在线段BK上时，△DEK的面积最小，最小值=$\frac{1}{2}$•DE•DK=$\frac{1}{2}$×3×(5-$\frac{\sqrt{34}}{2}$)=$\frac{30-\sqrt{34}}{4}$，

当点D在BA的延长线上时，△D′E′K的面积最大，最大面积=$\frac{1}{2}$×D′E′×KD′=$\frac{1}{2}$×3×(5+$\frac{\sqrt{34}}{2}$)=$\frac{30+\sqrt{34}}{4}$.

综上所述，$\frac{30-\sqrt{34}}{4}$≤S≤$\frac{30+\sqrt{34}}{4}$.

25.在平面直角坐标系中，点O(0，0)，点A(1，0).已知抛物线$y=x^2+mx-2m$(m是常数)，顶点为P.

(Ⅰ)当抛物线经过点A时，求顶点P的坐标；

(Ⅱ)若点P在x轴下方，当∠AOP=45°时，求抛物线的解析式；

(III)无论m取何值，该抛物线都经过定点H.当∠AHP=45°时，求抛物线的解析式.

解析：(Ⅰ)将点A坐标代入解析式求得m的值即可得；

(Ⅱ)先求出顶点P的坐标($-\frac{m}{2}$，$-\frac{m^2+8m}{4}$)，根据∠AOP=45°知点P在第四象限且PQ=OQ，列出关于m的方程，解之可得；

(III)由$y=x^2+mx-2m=x^2+m(x-2)$知H(2，4)，过点A作AD⊥AH，交射线HP于点D，分别过点D、H作x轴的垂线，垂足分别为E、G，证△ADE≌△HAG得DE=AG=1、AE=HG=4，据此知点D的坐标为(-3，1)或(5，-1)，再求出直线DH的解析式，将点P的坐标代入求得m的值即可得出答案.

答案：(Ⅰ)∵抛物线$y=x^2+mx-2m$经过点A(1，0)，

∴0=1+m-2m，

解得：m=1，

∴抛物线解析式为$y=x^2+x-2$，

∵$y=x^2+x-2=(x+\frac{1}{2})^2-\frac{9}{4}$，

∴顶点P的坐标为$(-\frac{1}{2}，-\frac{9}{4})$；

(Ⅱ)抛物线$y=x^2+mx-2m$的顶点P的坐标为$(-\frac{m}{2}，-\frac{m^2+8m}{4})$，

由点A(1，0)在x轴的正半轴上，点P在x轴的下方，∠AOP=45°知点P在第四象限，如图1，过点P作PQ⊥x轴于点Q，

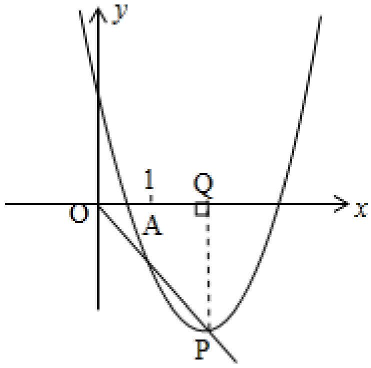


图1

则∠POQ=∠OPQ=45°，

可知PQ=OQ，即$\frac{m^2+8m}{4}=-\frac{m}{2}$，

解得：$m_1=0$，$m_2=-10$，
当m=0时，点P不在第四象限，舍去；
∴m=-10，
∴抛物线的解析式为$y=x^2-10x+20$；
(Ⅲ)由$y=x^2+mx-2m=x^2+m(x-2)$可知当x=2时，无论m取何值时y都等于-4，
∴点H的坐标为(2，4)，
过点A作AD⊥AH，交射线HP于点D，分别过点D、H作x轴的垂线，垂足分别为E、G，

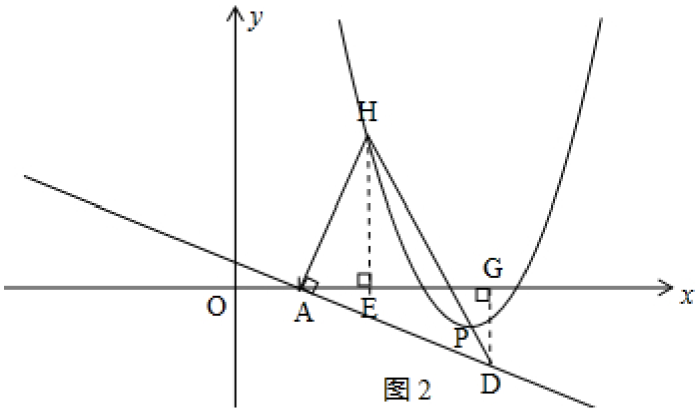


图2

则∠DEA=∠AGH=90°，
∵∠DAH=90°，∠AHD=45°，
∴∠ADH=45°，
∴AH=AD，

∵∠DAE+∠HAG=∠AHG+∠HAG=90°，
∴∠DAE=∠AHG，
∴△ADE≌△HAG，
∴DE=AG=1、AE=HG=4，
则点D的坐标为(-3，1)或(5，-1)；
①当点D的坐标为(-3，1)时，可得直线DH的解析式为 y=$\frac{3}{5}x+\frac{14}{5}$，

∵点P($-\frac{m}{2}$，$-\frac{m^2+8m}{4}$)在直线 y=$\frac{3}{5}x+\frac{14}{5}$ 上，

∴$-\frac{m^2+8m}{4}=\frac{3}{5}\times\left(-\frac{m}{2}\right)+\frac{14}{5}$，

解得：$m_1=-4$、$m_2=-\frac{14}{5}$，
当 m=-4 时，点P与点H重合，不符合题意，
∴m=$-\frac{14}{5}$；
②当点D的坐标为(5，-1)时，可得直线DH的解析式为 y=$-\frac{5}{3}x+\frac{22}{3}$，

∵点P($-\frac{m}{2}$，$-\frac{m^2+8m}{4}$)在直线 y=$-\frac{5}{3}x+\frac{22}{3}$ 上，

∴$-\frac{m^2+8m}{4}=-\frac{5}{3}\times\left(-\frac{m}{2}\right)+\frac{22}{3}$，

解得：$m_1=-4$(舍)，$m_2=-\frac{22}{3}$，
综上，m=$-\frac{14}{5}$ 或 m=$-\frac{22}{3}$，
则抛物线的解析式为 y=$x^2-\frac{14}{5}x+\frac{28}{5}$ 或 y=$x^2-\frac{22}{3}x+\frac{44}{3}$.