2014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)

1.(3分)计算(-6)×(-1)的结果等于(　　)

A.6

B.-6

C.1

D.-1

解析：(-6)×(-1)=6×1=6.

答案：A.

2.(3分)cos60°的值等于(　　)

A.$\frac{1}{2}$

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

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

D.$\frac{\sqrt{3}}{3}$

解析：cos60°=$\frac{1}{2}$.

答案：A.

3.(3分)下列标志中，可以看作是轴对称图形的是(　　)

A.

B.

C.

D.

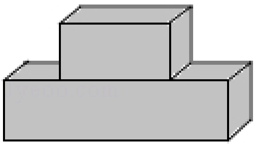
解析：A、不是轴对称图形，是中心对称图形，不符合题意；

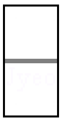
B、不是轴对称图形，是中心对称图形，不符合题意；

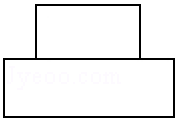
C、不是轴对称图形，是中心对称图形，不符合题意；
D、是轴对称图形，符合题意.
答案：D.

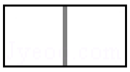
4.(3 分)为了市民出行更加方便，天津市政府大力发展公共交通，2013 年天津市公共交通客运量约为 1608000000 人次，将 1608000000 用科学记数法表示为(　　)
A. 160.8×10^{7}
B. 16.08×10^{8}
C. 1.608×10^{9}
D. 0.1608×10^{10}
解析：将 1608000000 用科学记数法表示为：1.608×10^{9}.
答案：C.

5.(3 分)如图，从左面观察这个立体图形，能得到的平面图形是(　　)



A. 

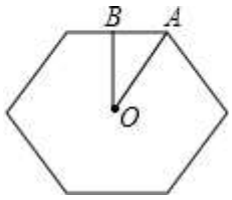
B. 

C. 

D. 

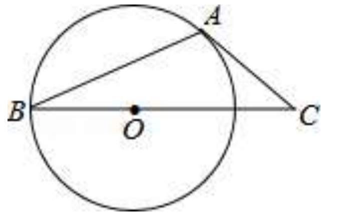
解析：从左面看下面一个正方形，上面一个正方形，
答案：A.

6.(3 分)正六边形的边心距为$\sqrt{3}$，则该正六边形的边长是(　　)
A. $\sqrt{3}$
B. 2
C. 3
D. $2\sqrt{3}$
解析：∵正六边形的边心距为$\sqrt{3}$，∴$OB=\sqrt{3}$，$AB=\frac{1}{2}OA$，
∵$OA^2=AB^2+OB^2$，∴$OA^2=(\frac{1}{2}OA)^2+(\sqrt{3})^2$，解得 $OA=2$.
答案：B.



点评： 本题主要考查了正六边形和圆，注意：外接圆的半径等于正六边形的边长.

7.(3 分)如图，AB 是⊙O 的弦，AC 是⊙O 的切线，A 为切点，BC 经过圆心.若∠B=25°，则∠C 的大小等于( )



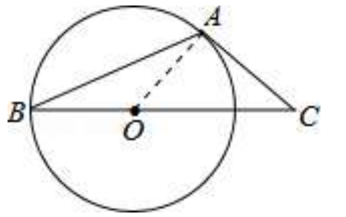
A.20°

B.25°

C.40°

D.50°

解析：如图，连接 OA，

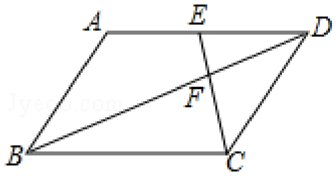


∵AC 是⊙O 的切线，∴∠OAC=90°，

∵OA=OB，∴∠B=∠OAB=25°，∴∠AOC=50°，∴∠C=40°.

答案：C.

8.(3 分)如图,在▱ABCD 中,点 E 是边 AD 的中点,EC 交对角线 BD 于点 F,则 EF:FC 等于( )



A.3：2

B.3：1

C.1：1

D.1：2

解析：∵▱ABCD，故 AD∥BC，∴△DEF∽△BCF，∴$\frac{DE}{BC}=\frac{EF}{FC}$,

∵点 E 是边 AD 的中点，∴AE=DE=$\frac{1}{2}$AD，∴$\frac{EF}{FC}=\frac{1}{2}$.

答案：D.

9.(3 分)已知反比例函数 $y=\frac{10}{x}$，当 1＜x＜2 时，y 的取值范围是( )

A. 0＜y＜5
B. 1＜y＜2
C. 5＜y＜10
D. y＞10
解析：∵反比例函数 $y=\frac{10}{x}$中当 x=1 时 y=10，当 x=2 时，y=5，
∴当 1＜x＜2 时，y 的取值范围是 5＜y＜10，
答案：C.

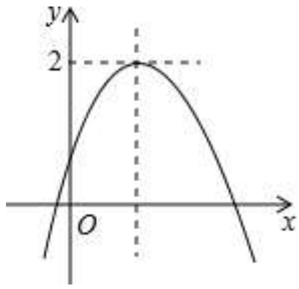
10.(3 分)要组织一次排球邀请赛，参赛的每个队之间都要比赛一场，根据场地和时间等条件，赛程计划安排 7 天，每天安排 4 场比赛.设比赛组织者应邀请 x 个队参赛，则 x 满足的关系式为(　　)
A. $\frac{1}{2}x(x+1)=28$
B. $\frac{1}{2}x(x-1)=28$
C. x(x+1)=28
D. x(x-1)=28
解析：每支球队都需要与其他球队赛(x-1)场，但 2 队之间只有 1 场比赛，
所以可列方程为：$\frac{1}{2}x(x-1)=4\times 7$.
答案：B.

11.(3 分)某公司欲招聘一名公关人员，对甲、乙、丙、丁四位候选人进行了面试和笔试，他们的成绩如表：

候选人	甲	乙	丙	丁	
测试成绩(百分制)	面试	86	92	90	83
	笔试	90	83	83	92

如果公司认为，作为公关人员面试的成绩应该比笔试的成绩更重要，并分别赋予它们 6 和 4 的权.根据四人各自的平均成绩，公司将录取(　　)
A. 甲
B. 乙
C. 丙
D. 丁
解析：甲的平均成绩为：(86×6+90×4)÷10=87.6(分)，
乙的平均成绩为：(92×6+83×4)÷10=88.4(分)，
丙的平均成绩为：(90×6+83×4)÷10=87.2(分)，
丁的平均成绩为：(83×6+92×4)÷10=86.6(分)，
因为乙的平均分数最高，所以乙将被录取.
答案：B.

12.(3分)已知二次函数$y=ax^2+bx+c(a\neq0)$的图象如图，且关于x的一元二次方程$ax^2+bx+c-m=0$没有实数根，有下列结论：①$b^2-4ac>0$；②$abc<0$；③$m>2$.其中，正确结论的个数是(　　)



A.0
B.1
C.2
D.3
解析：①∵二次函数$y=ax^2+bx+c$与x轴有两个交点，∴$b^2-4ac>0$，故①正确；
②∵抛物线的开口向下，∴$a<0$，
∵抛物线与y轴交于正半轴，∴$c>0$，
∵对称轴$x=-\frac{b}{2a}>0$，∴$ab<0$，
∵$a<0$，∴$b>0$，∴$abc<0$，故②正确；
③∵一元二次方程$ax^2+bx+c-m=0$没有实数根，∴$y=ax^2+bx+c$和$y=m$没有交点，
由图可得，$m>2$，故③正确.
答案：D.

二、填空题(本大题共6小题，每小题3分，满分18分)

13.(3分)计算$x^5\div x^2$的结果等于____.
解析：$x^5\div x^2=x^3$
答案：x^3.

14.(3分)已知反比例函数$y=\frac{k}{x}$(k为常数，$k\neq0$)的图象位于第一、第三象限，写出一个符合条件的k的值为______.
解析：∵反比例函数的图象在一、三象限，∴$k>0$，只要是大于0的所有实数都可以.
例如：1.
答案：1.

15.(3分)如图，是一副普通扑克牌中的13张黑桃牌，将它们洗匀后正面向下放在桌子上，从中任意抽取一张，则抽出的牌点数小于9的概率为____.

解析：∵抽出的牌的点数小于 9 有 1，2，3，4，5，6，7，8 共 8 个，总的样本数目为 13，

∴从中任意抽取一张，抽出的牌点数小于 9 的概率是：$\frac{8}{13}$.

答案：$\frac{8}{13}$.

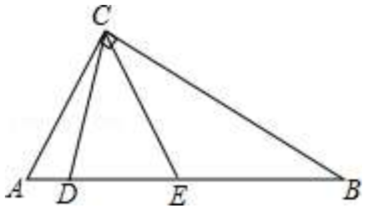
16.(3 分)抛物线 $y=x^2-2x+3$ 的顶点坐标是______.

解析：∵$y=x^2-2x+3=x^2-2x+1-1+3=(x-1)^2+2$，

∴抛物线 $y=x^2-2x+3$ 的顶点坐标是.

答案：(1，2)

17.(3 分)如图，在 Rt△ABC 中，D，E 为斜边 AB 上的两个点，且 BD=BC，AE=AC，则∠DCE 的大小为_____(度).



解析：设∠DCE=x，∠ACD=y，则∠ACE=x+y，∠BCE=90°-∠ACE=90°-x-y.

∵AE=AC，∴∠ACE=∠AEC=x+y，

∵BD=BC，∴∠BDC=∠BCD=∠BCE+∠DCE=90°-x-y+x=90°-y.

在△DCE 中，∵∠DCE+∠CDE+∠DEC=180°，

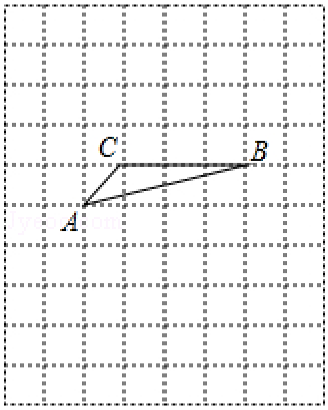
∴x+(90°-y)+(x+y)=180°，解得 x=45°，∴∠DCE=45°.

答案：45.

18.(3 分)如图，将△ABC 放在每个小正方形的边长为 1 的网格中，点 A，点 B，点 C 均落在格点上.

(Ⅰ)计算 AC^2+BC^2 的值等于______；

(Ⅱ)请在如图所示的网格中，用无刻度的直尺，画出一个以 AB 为一边的矩形，使该矩形的面积等于 AC^2+BC^2，并简要说明画图方法(不要求证明)_____.

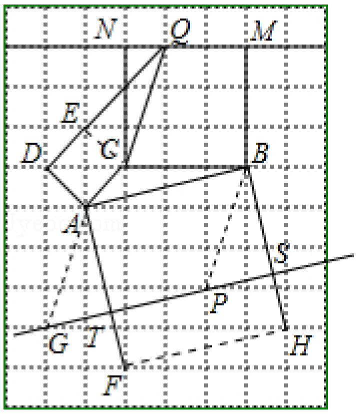


解析：(1)直接利用勾股定理求出即可；

(2)首先分别以 AC、BC、AB 为一边作正方形 ACED，正方形 BCNM，正方形 ABHF；进而得出答案.

答案：(Ⅰ)$AC^2+BC^2=(\sqrt{2})^2+3^2=11$；故答案为：11；

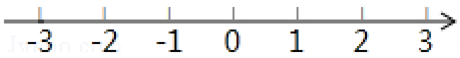
(2)分别以 AC、BC、AB 为一边作正方形 ACED，正方形 BCNM，正方形 ABHF；
延长 DE 交 MN 于点 Q，连接 QC，平移 QC 至 AG，BP 位置，直线 GP 分别交 AF，BH 于点 T，S，
则四边形 ABST 即为所求.



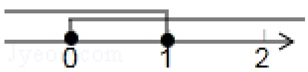
三、解答题(本大题共 7 小题，共 66 分)

19.(8 分)解不等式组$\begin{cases}2x-1\geqslant -1, ① \\ 2x+1\leqslant 3, ②\end{cases}$

请结合题意填空，完成本题的答案：
(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；



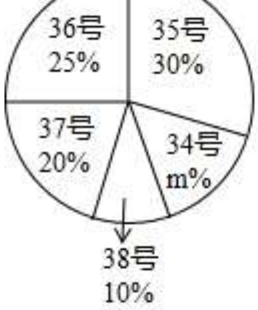
(Ⅳ)原不等式组的解集为______.
解析：分别求出各不等式的解集，再求出其公共解集，并在数轴上表示出来即可.
答案：(I)解不等式①，得 $x\geqslant 0$；
(II)解不等式②得，$x\leqslant 1$，
(III)在数轴上表示为：



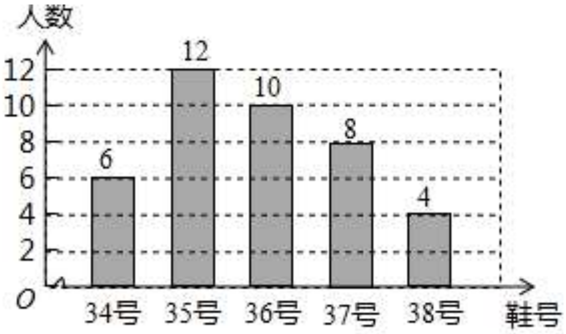
；

(IN)故此不等式的解集为：$0\leqslant x\leqslant 1$.
故答案分别为：$x\geqslant 0$，$x\leqslant 1$，$0\leqslant x\leqslant 1$.

20.(8 分)为了推动阳光体育运动的广泛开展，引导学生走向操场，走进大自然，走到阳光下，积极参加体育锻炼，学校准备购买一批运动鞋供学生借用，现从各年级随机抽取了部分学生的鞋号，绘制了如下的统计图①和图②，请根据相关信息，解答下列问题：



图①



图②

(Ⅰ)本次接受随机抽样调查的学生人数为__40__，图①中 m 的值为__15__；

(Ⅱ)求本次调查获取的样本数据的众数和中位数；

(Ⅲ)根据样本数据，若学校计划购买 200 双运动鞋，建议购买 35 号运动鞋多少双？

解析：(Ⅰ)根据条形统计图求出总人数即可；由扇形统计图以及单位 1，求出 m 的值即可；

(Ⅱ)找出出现次数最多的即为众数，将数据按照从小到大顺序排列，求出中位数即可；

(Ⅲ)根据题意列出算式，计算即可得到结果.

答案：(Ⅰ)本次接受随机抽样调查的学生人数为 6+12+10+8+4=40，图①中 m 的值为 100-30-25-20-10=15；

故答案为：40；15；

(Ⅱ)∵在这组样本数据中，35 出现了 12 次，出现次数最多，∴这组样本数据的众数为 5；

∵将这组样本数据从小到大得顺序排列，其中处于中间的两个数都为 36，

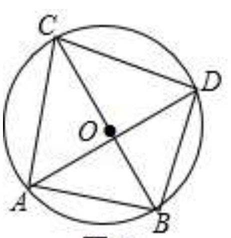
∴中位数为$\frac{36+36}{2}$=36；

(Ⅲ)∵在 40 名学生中，鞋号为 35 的学生人数比例为 30%，

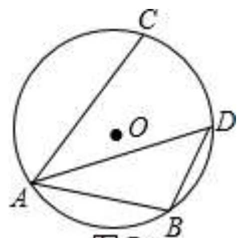
∴由样本数据，估计学校各年级中学生鞋号为 35 的人数比例约为 30%，

则计划购买 200 双运动鞋，有 200×30%=60 双为 35 号.

21.(10 分)已知⊙O 的直径为 10，点 A，点 B，点 C 在⊙O 上，∠CAB 的平分线交⊙O 于点 D.



图①



图②

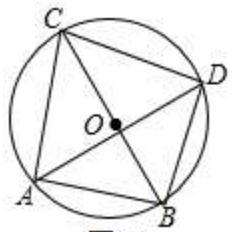
(Ⅰ)如图①，若 BC 为⊙O 的直径，AB=6，求 AC，BD，CD 的长；

(Ⅱ)如图②，若∠CAB=60°，求 BD 的长.

解析：(Ⅰ)利用圆周角定理可以判定△CAB 和△DCB 是直角三角形，利用勾股定理可以求得 AC 的长度；利用圆心角、弧、弦的关系推知△DCB 也是等腰三角形，所以利用勾股定理同样得到 BD=CD=$5\sqrt{2}$；

(Ⅱ)如图②，连接 OB，OD.由圆周角定理、角平分线的性质以及等边三角形的判定推知△OBD 是等边三角形，则 BD=OB=OD=5.

答案：(Ⅰ)如图①，∵BC 是⊙O 的直径，∴∠CAB=∠BDC=90°.



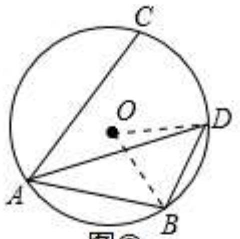
图①

∵在直角△CAB 中，BC=10，AB=6，∴由勾股定理得到：$AC=\sqrt{BC^2-AB^2}=\sqrt{10^2-6^2}=8$.

∵AD 平分∠CAB，∴$\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BD}$，∴CD=BD.

在直角△BDC 中，BC=10，$CD^2+BD^2=BC^2$，∴易求 $BD=CD=5\sqrt{2}$；

(Ⅱ)如图②，连接 OB，OD.



图②

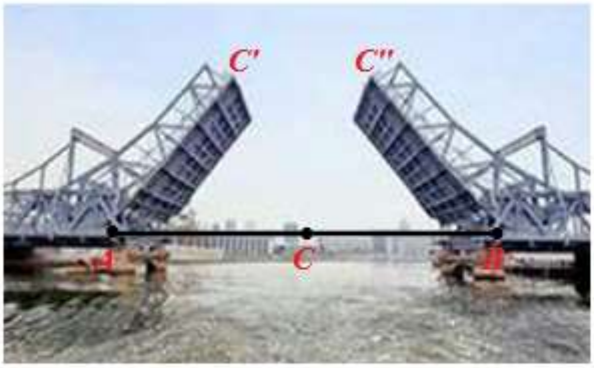
∵AD 平分∠CAB，且∠CAB=60°，∴$\angle DAB=\frac{1}{2}\angle CAB=30°$，∴∠DOB=2∠DAB=60°.

又∵OB=OD，∴△OBD 是等边三角形，∴BD=OB=OD.

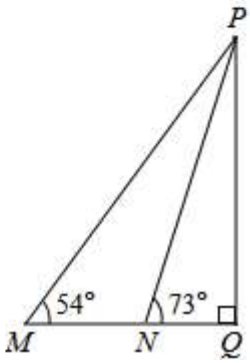
∵⊙O 的直径为 10，则 OB=5，∴BD=5.

22.(10 分)解放桥是天津市的标志性建筑之一，是一座全钢结构的部分可开启的桥梁.

(Ⅰ)如图，已知解放桥可开启部分的桥面的跨度 AB 等于 47m，从 AB 的中点 C 处开启，则 AC 开启至 A′C′ 的位置时，A′C′ 的长为_____m；



(Ⅱ)如图，某校数学兴趣小组要测量解放桥的全长 PQ，在观景平台 M 处测得∠PMQ=54°，沿河岸 MQ 前行，在观景平台 N 处测得∠PNQ=73°，已知 PQ⊥MQ，MN=40m，求解放桥的全长 PQ(tan54°≈1.4，tan73°≈3.3，结果保留整数).



解析：(1)根据中点的性质即可得出A′C′的长；
(2)设PQ=x，在Rt△PMQ中表示出MQ，在Rt△PNQ中表示出NQ，再由MN=40m，可得关于x的方程，解出即可.

答案：(I)∵点C是AB的中点，∴A'C'=$\frac{1}{2}$AB=23.5m.

(II)设PQ=x，

在Rt△PMQ中，tan∠PMQ=$\frac{PQ}{MQ}$=1.4，∴MQ=$\frac{x}{1.4}$，

在Rt△PNQ中，tan∠PNQ=$\frac{PQ}{NQ}$=3.3，∴NQ=$\frac{x}{3.3}$，

∵MN=MQ-NQ=40，即$\frac{x}{1.4}-\frac{x}{3.3}$=40，解得：x≈97.

答：解放桥的全长约为97m.

23.(10分)“黄金1号”玉米种子的价格为5元/kg，如果一次购买2kg以上的种子，超过2kg部分的种子的价格打8折.

(Ⅰ)根据题意，填写下表：

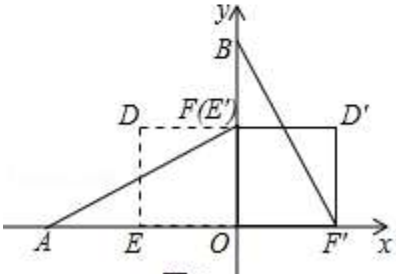
购买种子的数量/kg	1.5	2	3.5	4	…
付款金额/元	7.5		16		…

(Ⅱ)设购买种子数量为xkg，付款金额为y元，求y关于x的函数解析式；
(III)若小张一次购买该种子花费了30元，求他购买种子的数量.
解析：(1)根据单价乘以数量，可得答案；
(2)根据单价乘以数量，可得价格，可得相应的函数解析式；
(3)根据函数值，可得相应的自变量的值.
答案：(Ⅰ)10，18；
(Ⅱ)根据题意得，
当0≤x≤2时，种子的价格为5元/千克，∴y=5x，
当x＞2时，其中有2千克的种子按5元/千克计价，超过部分按4元/千克计价，
∴y=5×2+4(x-2)=4x+2，

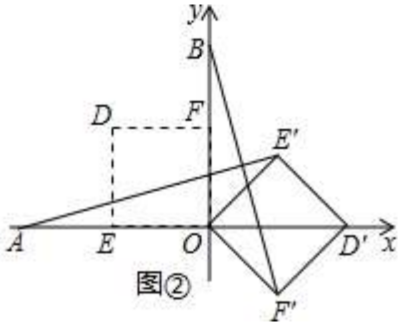
y关于x的函数解析式为y=$\begin{cases}5x & (0\leqslant x\leqslant 2)\\ 4x+2 & (x>2)\end{cases}$；

(III)∵30＞10，∴一次性购买种子超过2千克，∴4x+2=30.解得x=7，
答：他购买种子的数量是7千克.

24.(10 分)在平面直角坐标系中，O 为原点，点 A(-2，0)，点 B(0，2)，点 E，点 F 分别为 OA，OB 的中点.若正方形 OEDF 绕点 O 顺时针旋转，得正方形 OE′D′F′，记旋转角为 α.



图①



图②

(Ⅰ)如图①，当 α=90°时，求 AE′，BF′的长；

(Ⅱ)如图②，当 α=135°时，求证 AE′=BF′，且 AE′⊥BF′；

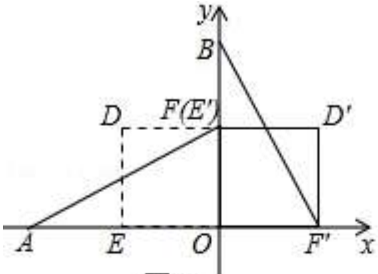
(Ⅲ)若直线 AE′与直线 BF′相交于点 P，求点 P 的纵坐标的最大值(直接写出结果即可).

解析：(1)利用勾股定理即可求出 AE′，BF′的长.

(2)运用全等三角形的判定与性质、三角形的外角性质就可解决问题.

(3)首先找到使点 P 的纵坐标最大时点 P 的位置(点 P 与点 D′重合时)，然后运用勾股定理及 30°角所对的直角边等于斜边的一半等知识即可求出点 P 的纵坐标的最大值.

答案：(Ⅰ)当 α=90°时，点 E′与点 F 重合，如图①.



图①

∵点 A(-2，0)点 B(0，2)，∴OA=OB=2.

∵点 E，点 F 分别为 OA，OB 的中点，∴OE=OF=1

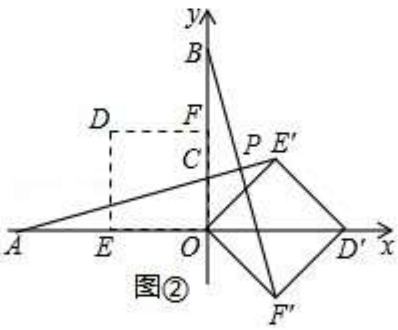
∵正方形 OE′D′F′是正方形 OEDF 绕点 O 顺时针旋转 90°得到的，

∴OE′=OE=1，OF′=OF=1.

在 Rt△AE′O 中，AE′$=\sqrt{OA^2+OE^2}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$.

在 Rt△BOF′中，BF′$=\sqrt{OB^2+OF^2}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$.∴AE′，BF′的长都等于$\sqrt{5}$.

(Ⅱ)当 α=135°时，如图②.

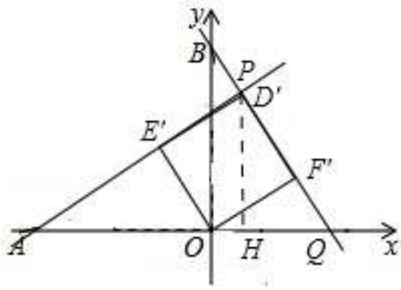


图②

∵正方形OE′D′F′是由正方形OEDF绕点O顺时针旋转135°所得，
∴∠AOE′=∠BOF′=135°.

在△AOE′和△BOF′中，$\begin{cases}AO=BO\\ \angle AOE'=\angle BOF'\\ OE'=OF'\end{cases}$，∴△AOE′≌△BOF′(SAS).

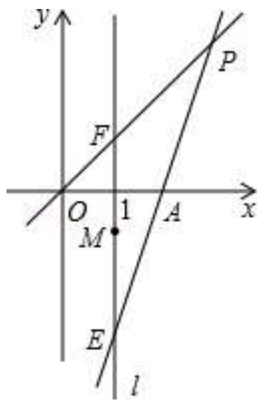
∴AE′=BF′，且∠OAE′=∠OBF′.
∵∠ACB=∠CAO+∠AOC=∠CBP+∠CPB，∠CAO=∠CBP，∴∠CPB=∠AOC=90°∴AE′⊥BF′.
(III)在第一象限内，当点D′与点P重合时，点P的纵坐标最大.
过点P作PH⊥x轴，垂足为H，如图③所示.



图③

∵∠AE′O=90°，E′O=1，AO=2，∴∠E′AO=30°，AE′=$\sqrt{3}$.∴AP=$\sqrt{3}$+1.
∵∠AHP=90°，∠PAH=30°，∴PH=$\frac{1}{2}$AP=$\frac{\sqrt{3}+1}{2}$.∴点P的纵坐标的最大值为$\frac{\sqrt{3}+1}{2}$.

25.(10分)在平面直角坐标系中，O为原点，直线l：x=1，点A(2，0)，点E，点F，点M都在直线l上，且点E和点F关于点M对称，直线EA与直线OF交于点P.



(Ⅰ)若点M的坐标为(1，-1)，
①当点F的坐标为(1，1)时，如图，求点P的坐标；
②当点F为直线l上的动点时，记点P(x，y)，求y关于x的函数解析式.
(Ⅱ)若点M(1，m)，点F(1，t)，其中t≠0，过点P作PQ⊥l于点Q，当OQ=PQ时，试用含t的式子表示m.

解析：(Ⅰ)①利用待定系数法求得直线OF与EA的直线方程，然后联立方程组$\begin{cases}y=x\\ y=3x-6\end{cases}$，求得该方程组的解即为点P的坐标；

②由已知可设点 F 的坐标是(1，t)．求得直线 OF、EA 的解析式分别是 $y=tx$、直线 EA 的解析式为：$y=(2+t)x-2(2+t)$．则 $tx=(2+t)x-2(2+t)$，整理后即可得到 y 关于 x 的函数关系式 $y=x^2-2x$；

(Ⅱ)同(Ⅰ)，易求 $P(2-\frac{t}{\pi}，2t-\frac{t^2}{m})$．则由 PQ⊥l 于点 Q，得点 $Q(1，2t-\frac{t^2}{m})$，则 $OQ^2=1+t^2(2-\frac{t}{\pi})^2$，$PQ^2=(1-\frac{t}{\pi})^2$，所以 $1+t^2(2-\frac{t}{\pi})^2=(1-\frac{t}{\pi})^2$，化简得到：$t(t-2m)(t^2-2mt-1)=0$，通过解该方程可以求得 m 与 t 的关系式．

答案：(Ⅰ)①∵点 O(0，0)，F(1，1)，∴直线 OF 的解析式为 $y=x$．

设直线 EA 的解析式为：$y=kx+b(k\neq0)$．

∵点 E 和点 F 关于点 M(1，-1)对称，∴E(1，-3)．

又 A(2，0)，点 E 在直线 EA 上，∴$\begin{cases}0=2k+b\\-3=k+b\end{cases}$，解得 $\begin{cases}k=3\\b=-6\end{cases}$，

∴直线 EA 的解析式为：$y=3x-6$．

∵点 P 是直线 OF 与直线 EA 的交点，则$\begin{cases}y=x\\y=3x-6\end{cases}$，解得 $\begin{cases}x=3\\y=3\end{cases}$，∴点 P 的坐标是(3，3)．

②由已知可设点 F 的坐标是(1，t)．∴直线 OF 的解析式为 $y=tx$．

设直线 EA 的解析式为 $y=cx+dy$(c、d 是常数，且 $c\neq0$)．

由点 E 和点 F 关于点 M(1，-1)对称，得点 E(1，-2-t)．又点 A、E 在直线 EA 上，

∴$\begin{cases}0=2c+d\\-2-t=c+d\end{cases}$，解得 $\begin{cases}c=2+t\\d=-2(2+t)\end{cases}$，∴直线 EA 的解析式为：$y=(2+t)x-2(2+t)$．

∵点 P 为直线 OF 与直线 EA 的交点，∴$tx=(2+t)x-2(2+t)$，即 $t=x-2$．

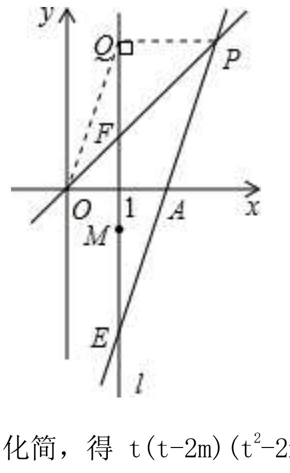
则有 $y=tx=(x-2)x=x^2-2x$；

(Ⅱ)由(Ⅰ)可得，直线 OF 的解析式为 $y=tx$．直线 EA 的解析式为 $y=(t-2m)x-2(t-2m)$．

∵点 P 为直线 OF 与直线 EA 的交点，∴$tx=(t-2m)x-2(t-2m)$，化简，得 $x=2-\frac{t}{x}$．

有 $y=tx=2t-\frac{t^2}{m}$．∴点 P 的坐标为 $(2-\frac{t}{\pi}，2t-\frac{t^2}{m})$．

∵PQ⊥l 于点 Q，得点 $Q(1，2t-\frac{t^2}{m})$，∴$OQ^2=1+t^2(2-\frac{t}{\pi})^2$，$PQ^2=(1-\frac{t}{\pi})^2$，



∵OQ=PQ，∴$1+t^2(2-\frac{t}{\pi})^2=(1-\frac{t}{\pi})^2$，化简，得 $t(t-2m)(t^2-2mt-1)=0$．

又 $t \neq 0$，$\therefore t-2m=0$ 或 $t^2-2mt-1=0$，解得 $m=\frac{t}{2}$或 $m=\frac{t^2-1}{2t}$. 则 $m=\frac{t}{2}$或 $m=\frac{t^2-1}{2t}$即为所求.