# 2018年广东省东莞市塘厦中学等五校中考一模数学

一.选择题(本大题10小题，每小题3分，共30分)

1.已知地球上海洋面积约为316 000 000km$^2$，数据316 000 000用科学记数法可表示为(　　)

A.$3.16\times10^9$

B.$3.16\times10^7$

C.$3.16\times10^8$

D.$3.16\times10^6$

解析：316 000 000用科学记数法可表示为$3.16\times10^8$.

答案：C

2.下列各式不正确的是(　　)

A.$|-2|=2$

B.$-2=-|-2|$

C.$-(-2)=|-2|$

D.$-|2|=|-2|$

解析：A、$|-2|=2$，正确；

B、$-2=-|-2|$，正确；

C、$-(-2)=|-2|$，正确；

D、$-|2|=-2$，$|-2|=2$，错误.

答案：D

3.数据21、12、18、16、20、21的众数和中位数分别是(　　)

A.21和19

B.21和17

C.20和19

D.20和18

解析：在这一组数据中21是出现次数最多的，故众数是21；

数据按从小到大排列：12、16、18、20、21、21，中位数是(18+20)÷2=19，故中位数为19.

答案：A

4.下列交通标志是轴对称图形的是(　　)


A.


B.


C.


D.

解析：A、不是轴对称图形，故此选项错误；

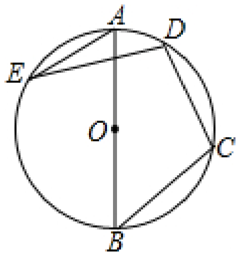
B、不是轴对称图形，故此选项错误；
C、是轴对称图形，故此选项正确；
D、不是轴对称图形，故此选项错误.
答案：C

5.下列运算结果正确的是(　　)
A.$5x-x=5$
B.$2x^2+2x^3=4x^5$
C.$-n^2-n^2=-2n^2$
D.$a^2b-ab^2=0$
解析：A、$5x-x=4x$，错误；
B、$2x^2$与$2x^3$不是同类项，不能合并，错误；
C、$-n^2-n^2=-2n^2$，正确；
D、$a^2b$与$ab^2$不是同类项，不能合并，错误.
答案：C

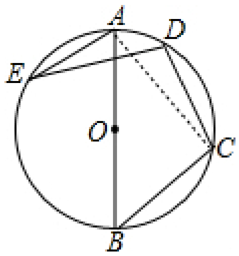
6.在Rt△ABC中，∠C=90°，AC=4，AB=5，则tanA的值是(　　)
A.$\frac{2}{3}$
B.$\frac{3}{5}$
C.$\frac{3}{4}$
D.$\frac{4}{5}$
解析：∵∠C=90°，AC=4，AB=5，
∴$BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=3$，
∴$\tan A=\frac{BC}{AC}=\frac{3}{4}$.
答案：C

7.下列长度的三条线段能组成三角形的是(　　)
A.2，3，5
B.7，4，2
C.3，4，8
D.3，3，4
解析：A.∵3+2=5，∴2，3，5不能组成三角形，故A错误；
B.∵4+2＜7，∴7，4，2不能组成三角形，故B错误；
C.∵4+3＜8，∴3，4，8不能组成三角形，故C错误；
D.∵3+3＞4，∴3，3，4能组成三角形，故D正确.
答案：D

8.如图，AB是⊙O的直径，点C，D，E在⊙O上，若∠AED=20°，则∠BCD的度数为(　　)

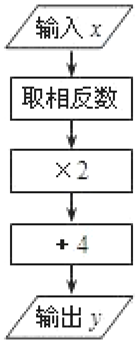


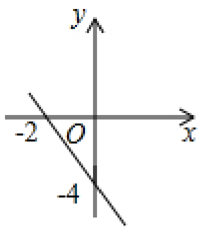
A.100°
B.110°
C.115°
D.120°
解析：连接 AC，

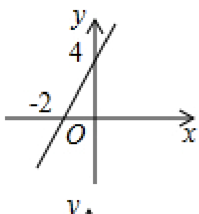


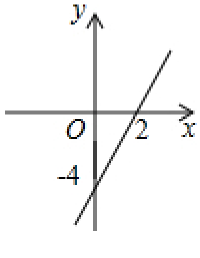

∵AB 为⊙O 的直径，
∴∠ACB=90°，
∵∠AED=20°，
∴∠ACD=20°，
∴∠BCD=∠ACB+∠ACD=110°.
答案：B

9.如图所示的计算程序中，y 与 x 之间的函数关系所对应的图象应为(　　)

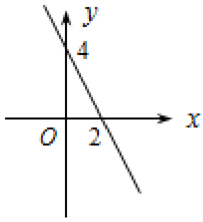


A.


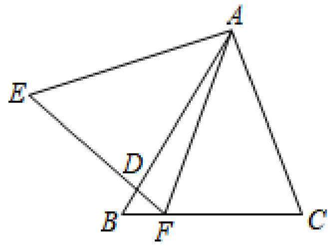
B.


C.

D. 

解析：由题意知，函数关系为一次函数 $y=-2x+4$，由 $k=-2<0$ 可知，y 随 x 的增大而减小，且当 $x=0$ 时，$y=4$，
当 $y=0$ 时，$x=2$.
答案：D

10.如图，△ABC 与△AEF 中，AB=AE，BC=EF，∠B=∠E，AB 交 EF 于 D.给出下列结论：
①∠C=∠E；②△ADE∽△FDB；③∠AFE=∠AFC；④FD=FB.
其中正确的结论是(　　)




A.①③
B.②③
C.①④
D.②④
解析：在△ABC 与△AEF 中，

$$\begin{cases} AB=AE \\ \angle B=\angle E \\ BC=EF \end{cases},$$

∴△AEF≌△ABC，
∴AF=AC，∠AFE=∠C
∴∠AFC=∠C，
∴∠AFE=∠AFC；
由∠B=∠E，∠ADE=∠FDB，
可知△ADE∽△FDB；
无法得到∠C=∠E；FD=FB.
综上可知：②③正确.
答案：B

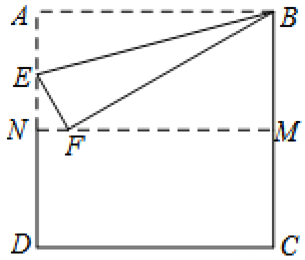
二.填空题(本大题 6 小题，每小题 4 分，共 24 分)
11.一个多边形的每一个外角为 30°，那么这个多边形的边数为_____.
解析：多边形的边数：360°÷30°=12，
则这个多边形的边数为 12.
答案：12

12.因式分解：$9x^2-4=$_____.
解析：$9x^2-4=(3x-2)(3x+2)$.
答案：$(3x-2)(3x+2)$

13.方程 $x^2+2x-1=0$ 配方得到 $(x+m)^2=2$，则 m=_____.
解析：$x^2+2x-1=0$，
$x^2+2x=1$，
$x^2+2x+1=2$，
$(x+1)^2=2$，
则 m=1.
答案：1

14.在一个不透明的布袋中装有 5 个红球，2 个白球，3 个黄球，它们除了颜色外其余都相同，从袋中任意摸出一个球，是黄球的概率为_____.
解析：∵不透明的布袋中装有 5 个红球，2 个白球，3 个黄球，共有 10 个球，
∴从袋中任意摸出一个球，是黄球的概率为 $\frac{3}{10}$.
答案：$\frac{3}{10}$

15.不等式组 $\begin{cases}2x-1>x+1\\x+8\geq 4x-1\end{cases}$ 的解集为_____.
解析：$\begin{cases}2x-1>x+1①\\x+8\geq 4x-1②\end{cases}$，
解不等式①，得 $x>2$.
解不等式②，得 $x\leqslant 3$，
故不等式组的解集为 $2<x\leqslant 3$.
答案：$2<x\leqslant 3$

16.把正方形 ABCD 沿对边中点所在直线对折后展开，折痕为 MN，再过点 B 折叠纸片，使点 A 落在 MN 上的点 F 处，折痕为 BE，若 AB 的长为 2，则 FM=_____.


解析：由翻折的性质可知：BM=MC=1，AB=BF=2.
在 Rt△BFM 中，由勾股定理可知：$MF=\sqrt{BF^2-MB^2}=\sqrt{3}$.
答案：$\sqrt{3}$

三、解答题(一)(本大题共 3 题，每小题 6 分，共 18 分)
17.(1)计算：$\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}-6\cos 30°-\left(\frac{\pi}{3-\sqrt{7}}\right)^0+\sqrt{27}$
(2)解方程：$4x^2+x-3=0$.
解析：(1)原式利用零指数幂、负整数指数幂法则，特殊角的三角函数值，以及二次根式性质计算即可得到结果；
(2)方程利用因式分解法求出解即可.
答案：(1)原式$=2-6\times\frac{\sqrt{3}}{2}-1+3\sqrt{3}=1$；

(2)分解因式得：$(4x-3)(x+1)=0$，

解得：$x=\frac{3}{4}$或$x=-1$.

18.先化简，再求值：$\frac{a-3}{2a-4}\div\left(a+2-\frac{5}{a-2}\right)$，其中 a=3.

解析：根据分式的运算法则即可求出答案.

答案：当 a=3 时，

原式$=\frac{a-3}{2a-4}\div\frac{a^{2}-9}{a-2}$

$=\frac{a-3}{2(a-2)}\cdot\frac{a-2}{(a+3)(a-3)}$

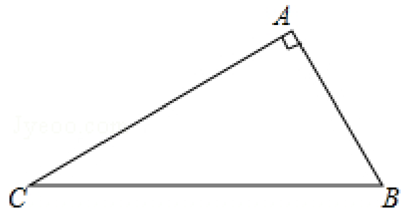
$=\frac{1}{2(a+3)}$

$=\frac{1}{2(3+3)}=\frac{1}{12}$.

19.如图，在 Rt△ABC 中，∠BAC=90°，∠C=30°.

(1)请在图中用尺规作图的方法作出 AC 的垂直平分线交 BC 于点 D，交 AC 于点 E(不写作法，保留作图痕迹).

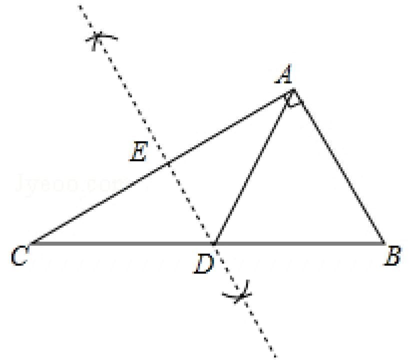
(2)在(1)的条件下，连接 AD，求证：△ABC∽△EDA.




解析：(1)利用基本作图作 AC 的中垂线；

(2)先根据线段垂直平分线的性质得到 DA=DC，∠CAD=∠C=30°，然后根据相似三角形的判定方法可判断△ABC∽△EDA.

答案：(1)如图，DE 为所作；




(2)证明：∵点 D 在 AC 的垂直平分线上，

∴DA=DC，

∴∠CAD=∠C=30°，

∵∠DEA=∠BAC=90°，

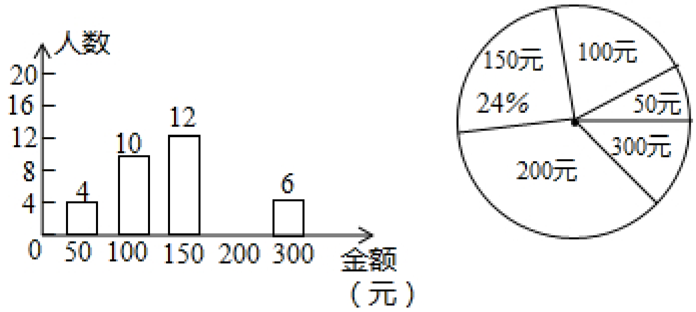
∴△ABC∽△EDA.

四、解答题(二)(本大题共 3 题，每小题 7 分，共 21 分)

20.企业举行“爱心一日捐”活动，捐款金额分为五个档次，分别是 50 元，100 元，150 元，

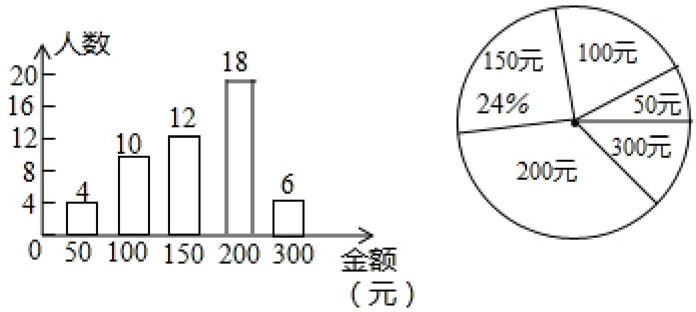
200 元，300 元.宣传小组随机抽取部分捐款职工并统计了他们的捐款金额，绘制成两个不完整的统计图，请结合图表中的信息解答下列问题：
(1)宣传小组抽取的捐款人数为____人，请补全条形统计图；
(2)统计的捐款金额的中位数是____元；
(3)在扇形统计图中，求 100 元所对应扇形的圆心角的度数；
(4)已知该企业共有 500 人参与本次捐款，请你估计捐款总额大约为多少元？

捐款金额各档次人数统计图




解析：(1)根据题意即可得到结论；求得捐款 200 元的人数即可补全条形统计图；
(2)根据中位数的定义即可得到结论；
(3)用周角乘以 100 元所占的百分比即可求得圆心角；
(4)根据题意即可得到结论.
答案：(1)50，补全条形统计图，

捐款金额各档次人数统计图




故答案为：50；
(2)150，
故答案为：150；
(3) $\frac{10}{50}\times 360°=72°$ .
(4) $\frac{1}{50}(50\times4+100\times10+150\times12+200\times18+300\times6)\times500=84000$(元).

21.人民商场准备购进甲、乙两种牛奶进行销售，若甲种牛奶的进价比乙种牛奶的进价每件少 5 元，其用 90 元购进甲种牛奶的数量与用 100 元购进乙种牛奶的数量相同.
(1)求甲种牛奶、乙种牛奶的进价分别是多少元？
(2)若该商场购进甲种牛奶的数量是乙种牛奶的 3 倍少 5 件，该商场甲种牛奶的销售价格为 49 元，乙种牛奶的销售价格为每件 55 元，则购进的甲、乙两种牛奶全部售出后，可使销售的总利润(利润=售价 - 进价)等于 371 元，请通过计算求出该商场购进甲、乙两种牛奶各自多少件？
解析：(1)设乙种牛奶的进价为 x 元/件，则甲种牛奶的进价为(x - 5)元/件，根据数量=总价÷单价结合用 90 元购进甲种牛奶的数量与用 100 元购进乙种牛奶的数量相同，即可得出关于 x 的分式方程，解之经检验后即可得出结论；
(2)设购进乙种牛奶 y 件，则购进甲种牛奶(3y - 5)件，根据总利润=单件利润×销售数量，即可得出关于 y 的一元一次方程，解之即可得出结论.

答案：(1)设乙种牛奶的进价为 x 元/件，则甲种牛奶的进价为(x - 5)元/件，

根据题意得：$\frac{90}{x-5}=\frac{100}{x}$，

解得：x=50，

经检验，x=50 是原分式方程的解，且符合实际意义，

∴x - 5=45.

答：乙种牛奶的进价是 50 元/件，甲种牛奶的进价是 45 元/件.

(2)设购进乙种牛奶 y 件，则购进甲种牛奶(3y - 5)件，

根据题意得：(49 - 45)(3y - 5)+(55 - 50)y=371，

解得：y=23，

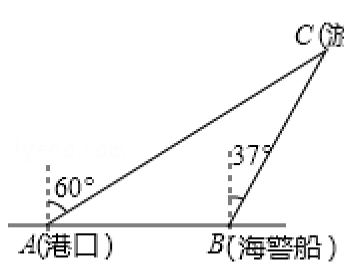
∴3y - 5=64.

答：该商场购进甲种牛奶 64 件，乙种牛奶 23 件.

22.一艘观光游船从港口 A 以北偏东 60° 的方向出港观光，航行 80 海里至 C 处时发生了侧翻沉船事故，立即发出了求救信号，一艘在港口正东方向的海警船接到求救信号，测得事故船在它的北偏东 37° 方向，马上以 40 海里每小时的速度前往救援.

(1)求点 C 到直线 AB 的距离；

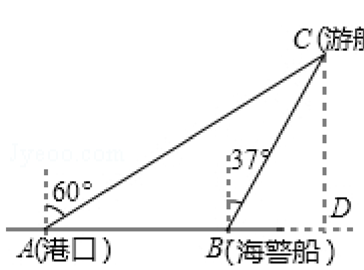
(2)求海警船到达事故船 C 处所需的大约时间.(温馨提示：sin53° ≈0.8，cos53° ≈0.6)




解析：(1)作 CD⊥AB，在 Rt△ACD 中，由∠CAD=30° 知 CD=$\frac{1}{2}$AC，据此可得答案；

(2)根据 $BC=\frac{CD}{\sin\angle CBD}$ 求得 BC 的长，继而可得答案.

答案：(1)如图，过点 C 作 CD⊥AB 交 AB 延长线于 D.




在 Rt△ACD 中，∵∠ADC=90° ，∠CAD=30° ，AC=80 海里，

∴点 C 到直线 AB 距离 CD=$\frac{1}{2}$AC=40.

(2)在 Rt△CBD 中，∵∠CDB=90° ，∠CBD=90° - 37° =53° ，

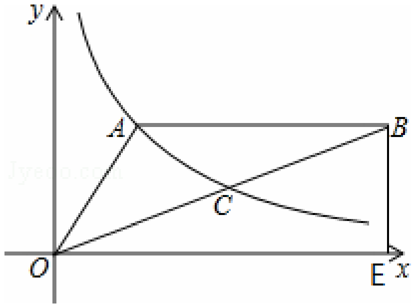
∴ $BC=\frac{CD}{\sin\angle CBD}\approx\frac{40}{0.8}=50$ (海里)，

∴海警船到达事故船 C 处所需的时间大约为：50÷40=$\frac{5}{4}$(小时).

五、解答题(三)(本大题共 3 题，每小题 9 分，共 27 分)

23.如图，双曲线 $y=\frac{k}{x}$(x>0)经过△OAB 的顶点 A 和 OB 的中点 C，AB∥x 轴，点 A 的坐标为(2，3)，BE⊥x 轴，垂足为 E.

(1)确定 k 的值；
(2)若点 D(3，m)在双曲线上，求直线 AD 的解析式；
(3)计算△OAB 的面积.




解析：(1)将 A 坐标代入反比例解析式求出 k 的值即可；
(2)将 D 坐标代入反比例解析式求出 m 的值，确定出 D 坐标，设直线 AD 解析式为 y=kx+b，将 A 与 D 坐标代入求出 k 与 b 的值，即可确定出直线 AD 解析式；
(3)过点 C 作 CF⊥x 轴，垂足为 F，进而确定出三角形 OCF 与三角形 OBE 相似，根据 C 为 OB 的中点，得到相似比为 1：2，确定出 CD 的值，进一步求得 C 的坐标，得出 OF、OE，求得 AB 的长，根据三角形面积公式求出三角形 AOB 面积.

答案：(1)将点 A(2，3)代入解析式 $y=\dfrac{k}{x}$，

得：k=6；

(2)将 D(3，m)代入反比例解析式 $y=\dfrac{6}{x}$，

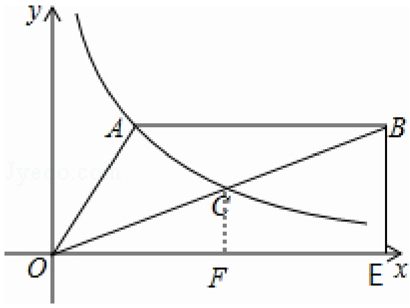
得：$m=\dfrac{6}{3}=2$，

∴点 D 坐标为(3，2)，
设直线 AD 解析式为 y=kx+b，
将 A(2，3)与 D(3，2)代入

得：$\begin{cases}2k+b=3\\3k+b=2\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}k=-1\\b=5\end{cases}$

则直线 AD 解析式为 y=－x+5；
(3)过点 C 作 CF⊥x 轴，垂足为 F，




∴CF∥BE，
∴△OCF∽△OBE，

∵C 为 OB 的中点，即 $\dfrac{OC}{OB}=\dfrac{1}{2}$，

∴$CF=\dfrac{1}{2}BE=\dfrac{3}{2}$，

∵C 在双曲线 $y=\frac{6}{x}$ 上，

∴C(4，$\frac{3}{2}$)，

∴OF=4，OE=8，

∴AB=8 - 2=6，

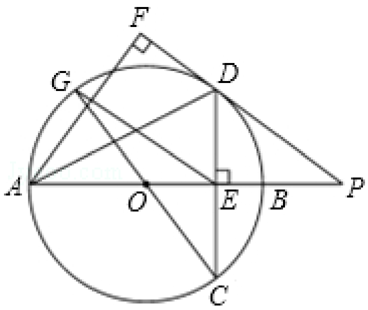
得：$S_{\triangle AOB}=\frac{1}{2}\times 6\times 3=9$.

24.如图，在⊙O 中，直径 AB 垂直弦 CD 于 E，过点 A 作∠DAF=∠DAB，过点 D 作 AF 的垂线，垂足为 F，交 AB 的延长线于点 P，连接 CO 并延长交⊙O 于点 G，连接 EG.

(1)求证：DF 是⊙O 的切线；

(2)若 AD=DP，OB=3，求 $\overset{\frown}{BD}$ 的长度；

(3)若 DE=4，AE=8，求线段 EG 的长.




解析：(1)连接 OD，如图 1，先证明∠ADO=∠DAF 得到 OD∥AF，然后根据平行线的性质判断 DF⊥OD，然后根据切线的判定定理得到结论；

(2)先证明∠P=∠DAF=∠DAB,然后根据三角形内角和计算出∠P=30°，从而得到∠POD=60°，然后根据弧长公式计算；

(3)连接 DG，如图 2，利用垂径定理得到 DE=CE=4，设 OD=OA=x，则 OE=8 - x，利用勾股定理得到 $(8-x)^2+4^2=x^2$，解方程得到 x=5，所以 CG=2OA=10，然后利用勾股定理先计算 DG，再计算 EG.

答案：(1)证明：连接 OD，如图 1，

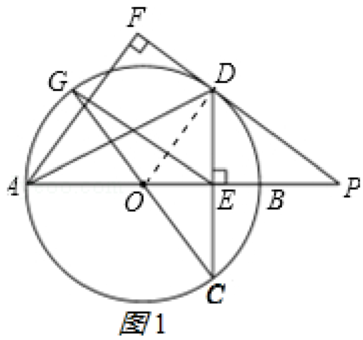



图1

∵OA=OD，

∴∠DAB=∠ADO，

∵∠DAF=∠DAB，

∴∠ADO=∠DAF，

∴OD∥AF，

又∵DF⊥AF，

∴DF⊥OD，

∴DF 是⊙O 的切线；

(2)∵AD=DP

∴∠P=∠DAF=∠DAB，

而∠P+∠DAF+∠DAB=90°，
∴∠P=30°，
∴∠POD=60°，
∴ $BD$ 的长度$=\dfrac{60\cdot\pi\cdot 3}{180}=\pi$；
(3)连接 DG，如图 2，

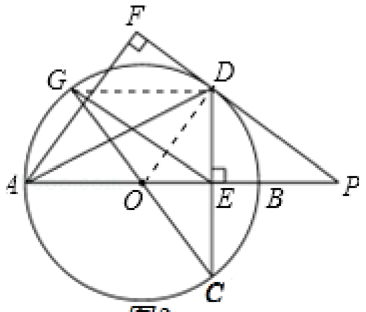


图2

∵AB⊥CD，
∴DE=CE=4，
∴CD=DE+CE=8，
设 OD=OA=x，则 OE=8 - x，
在 Rt△ODE 中，∵$OE^2+DE^2=OD^2$，
∴$(8-x)^2+4^2=x^2$，解得：x=5，
∴CG=2OA=10，
∵CG 是⊙O 的直径，
∴∠CDG=90°，
在 Rt△DCG 中，$DG=\sqrt{CG^2-CD^2}=6$，
在 Rt△DEG 中，EG=$\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$.

25.如图，在正方形 ABCD 中，AB=4，点 E 在对角线 AC 上，连接 BE、DE，
(1)如图 1，作 EM⊥AB 交 AB 于点 M，当 AE=$\sqrt{2}$ 时，求 BE 的长；
(2)如图 2，作 EG⊥BE 交 CD 于点 G，求证：BE=EG；
(3)如图 3，作 EF⊥BC 交 BC 于点 F，设 BF=x，△BEF 的面积为 y.当 x 取何值时，y 取得最大值，最大值是多少？当△BEF 的面积取得最大值时，在直线 EF 取点 P，连接 BP、PC，使得∠BPC=45°，求 EP 的长度.

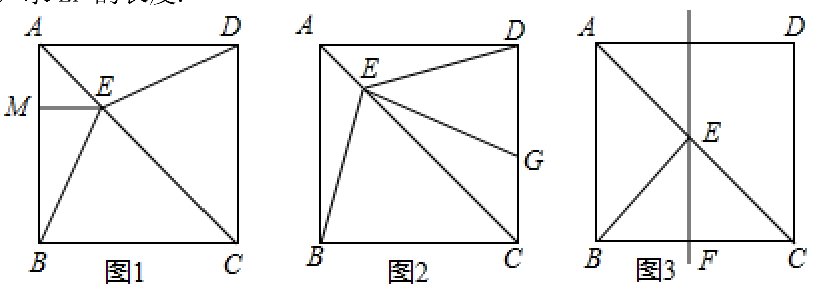


图1 图2 图3

解析：(1)证明△AME 是等腰直角三角形，可得 AM=EM=1，根据勾股定理可得 BE 的长；
(2)易证△BCE≌△DCE，则 BE=DE，∠CBE=∠CDE，根据 EG⊥BE，∠BCD=90°，及四边形内角和定理可得：∠CBE=∠EGD，所以 EG=BE；
(3)根据直角三角形面积公式可得：$y=\frac{1}{2}x(4-x)=-\frac{1}{2}x^2+2x$，配方后可得最值，先根据正方形的性质可知：∠BEC=90°，根据同弧所对的圆心角是圆周角的二倍，作圆可得圆周角∠BPC=45°，根据勾股定理可得 PE=CE=$2\sqrt{2}$，$P'E=4+2\sqrt{2}$.
答案：(1)∵四边形 ABCD 是正方形，

∴∠BAC=45°，
∵EM⊥AB，
∴△AME 是等腰直角三角形，
∵AE=$\sqrt{2}$，
∴AM=EM=1，
∵AB=4，
∴BM=3，
∴BE=$\sqrt{10}$；
(2)如图 2，∵四边形 ABCD 是正方形，
∴∠BCA=∠DCA=45°，BC=CD，
∵CE=CE，
∴△BCE≌△DCE，
∴BE=DE，∠CBE=∠CDE，
∵EG⊥BE，∠BCD=90°，
∴∠CBE+∠CGE=∠CGE+∠EGD=180°，
∴∠CBE=∠EGD，
∴∠EDG=∠EGD，
∴EG=ED，
∴EG=BE，
(3)如图 3，∵BF=x，BC=4，
∴EF=CF=4 - x，
∴$y=\frac{1}{2}BF\cdot EF=\frac{1}{2}x\left(4-x\right)=-\frac{1}{2}x^{2}+2x=-\frac{1}{2}\left(x-2\right)^{2}+2$，
∵$-\frac{1}{2}<0$，
∴当 x=2 时，$y_{最大值}=2$；
如图 4，当 x=2 时，即 F 是 BC 的中点，E 是 AC 的中点，
∴BE⊥AC，即∠BEC=90°，
∴以 E 为圆心，以 BE 为半径的圆与直线 EF 交于 P，此时∠BPC=$\frac{1}{2}$∠BEC=45°，
∴EP=BE=$2\sqrt{2}$，
同理在 BC 的下方还有一个点 P’，满足∠BP’C=45°，
∴EP’=P’F+EF= $2\sqrt{2}+2+2=2\sqrt{2}+4$.
综上所述，EP 的长度是$2\sqrt{2}$或$2\sqrt{2}$+4.

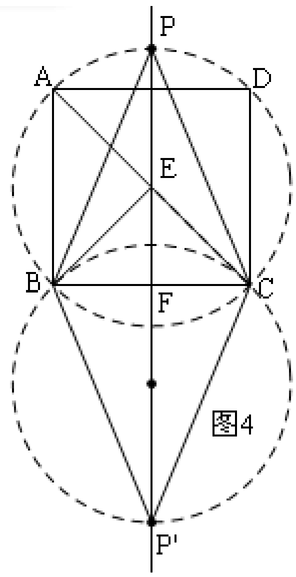


图4