2020-2021备战中考数学 初中数学 旋转 培优 易错 难题练习(含答案)附详细答案

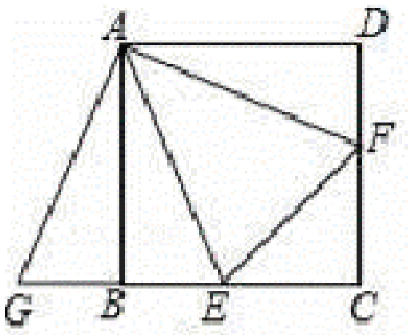
一、旋转

1．在正方形 ABCD 中，点 E，F 分别在边 BC，CD 上，且∠EAF=∠CEF=45°.

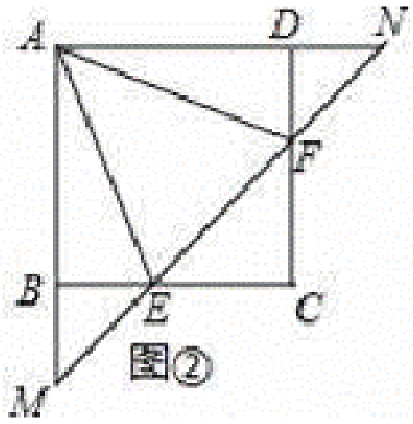
(1)将△ADF 绕着点 A 顺时针旋转 90°，得到△ABG(如图①)，求证：△AEG≌△AEF；

(2)若直线 EF 与 AB，AD 的延长线分别交于点 M，N(如图②)，求证：$EF^2=ME^2+NF^2$；

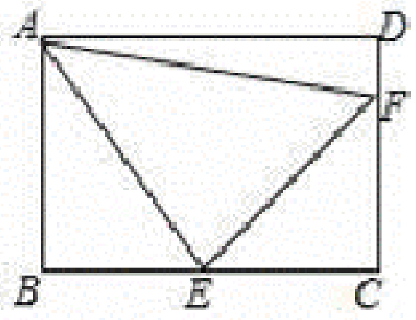
(3)将正方形改为长与宽不相等的矩形，若其余条件不变(如图③)，请你直接写出线段 EF，BE，DF 之间的数量关系.



图①



图②



图③

【答案】（1）证明见解析；（2）证明见解析；（3）$EF^2=2BE^2+2DF^2$.

【解析】

试题分析：（1）根据旋转的性质可知 AF=AG，∠EAF=∠GAE=45°，故可证△AEG≌△AEF；

（2）将△ADF 绕着点 A 顺时针旋转 90°，得到△ABG，连结 GM．由（1）知△AEG≌△AEF，则 EG=EF．再由△BME 、△DNF 、△CEF 均为等腰直角三角形，得出 CE=CF，BE=BM，NF=$\sqrt{2}$DF，然后证明∠GME=90°，MG=NF，利用勾股定理得出 $EG^2=ME^2+MG^2$，等量代换即可证明 $EF^2=ME^2+NF^2$；

（3）将△ADF 绕着点 A 顺时针旋转 90°，得到△ABG，根据旋转的性质可以得到△ADF≌△ABG，则 DF=BG，再证明△AEG≌△AEF，得出 EG=EF，由 EG=BG+BE，等量代换得到 EF=BE+DF.

试题解析：（1）∵△ADF 绕着点 A 顺时针旋转 90°，得到△ABG，

∴AF=AG，∠FAG=90°，

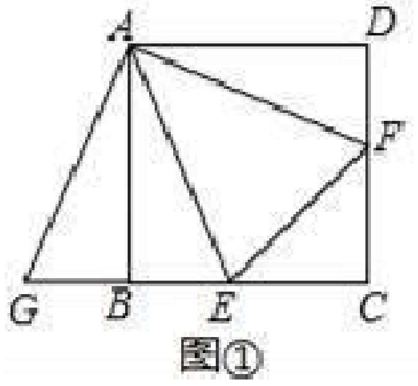
∵∠EAF=45°，

∴∠GAE=45°，

在△AGE 与△AFE 中，

$$\begin{cases} AG=AF \\ \angle GAE=FAE=45° \\ AE=AE \end{cases},$$

∴△AGE≌△AFE（SAS）；



图①

（2）设正方形 ABCD 的边长为 a.

将△ADF 绕着点 A 顺时针旋转 90°，得到△ABG，连结 GM．

则△ADF≌△ABG，DF=BG．

由（1）知△AEG≌△AEF，

∴EG=EF．

∵∠CEF=45°，

∴△BME、△DNF、△CEF均为等腰直角三角形，

∴CE=CF，BE=BM，NF=$\sqrt{2}$DF，

∴a－BE=a－DF，

∴BE=DF，

∴BE=BM=DF=BG，

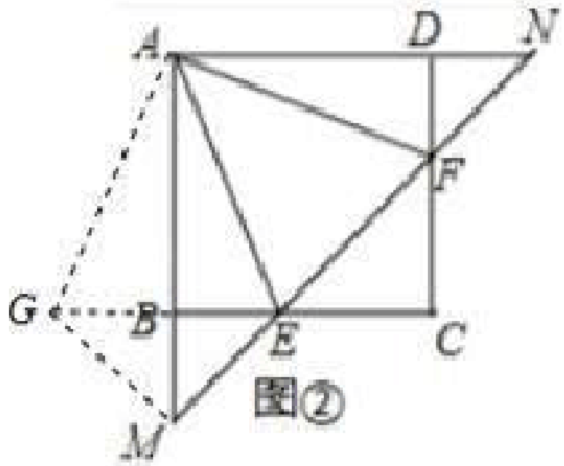
∴∠BMG=45°，

∴∠GME=45°+45°=90°，

∴$EG^2=ME^2+MG^2$，

∵EG=EF，MG=$\sqrt{2}$BM=$\sqrt{2}$DF=NF，

∴$EF^2=ME^2+NF^2$；



图②

（3）$EF^2=2BE^2+2DF^2$．

如图所示，延长EF交AB延长线于M点，交AD延长线于N点，

将△ADF绕着点A顺时针旋转90°，得到△AGH，连结HM，HE．

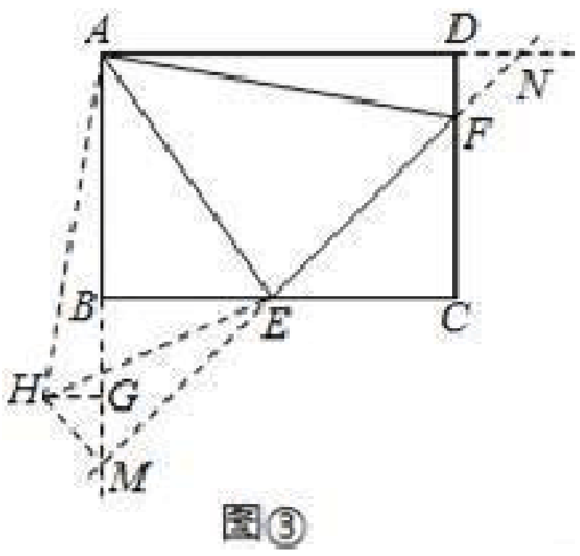
由（1）知△AEH≌△AEF，

则由勾股定理有$(GH+BE)^2+BG^2=EH^2$，

即$(GH+BE)^2+(BM-GM)^2=EH^2$

又∴EF=HE，DF=GH=GM，BE=BM，所以有$(GH+BE)^2+(BE-GH)^2=EF^2$，

即$2(DF^2+BE^2)=EF^2$



图③

考点：四边形综合题

2．如图所示，△ABC 和△ADE 是有公共顶点的等腰直角三角形，∠BAC=∠DAE=90°，EC 的延长线交 BD 于点 P.

（1）把△ABC 绕点 A 旋转到图 1，BD，CE 的关系是______（选填"相等"或"不相等"）；简要说明理由；

（2）若 AB=3，AD=5，把△ABC 绕点 A 旋转，当∠EAC=90°时，在图 2 中作出旋转后的图形，PD=______，简要说明计算过程；

（3）在（2）的条件下写出旋转过程中线段 PD 的最小值为______，最大值为______.

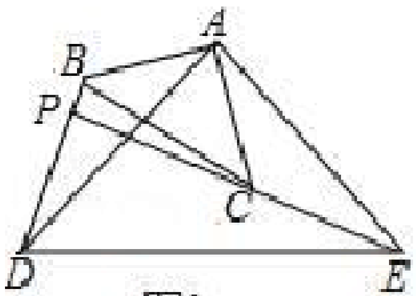


图1

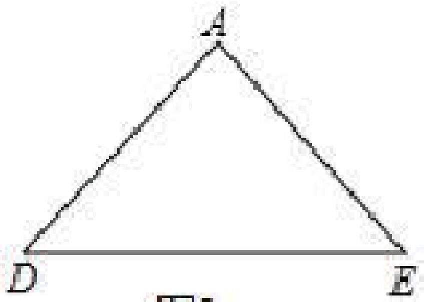


图2

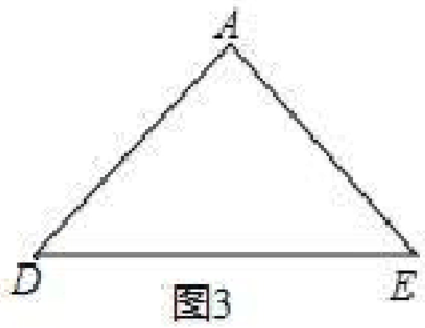


图3

【答案】（1）BD，CE 的关系是相等；（2）$\frac{5}{17}\sqrt{34}$ 或 $\frac{20}{17}\sqrt{34}$；（3）1，7

【解析】

分析：（1）依据△ABC 和△ADE 是有公共顶点的等腰直角三角形，∠BAC=∠DAE=90°，即可 BA=CA，∠BAD=∠CAE，DA=EA，进而得到△ABD≌△ACE，可得出 BD=CE；

（2）分两种情况：依据∠PDA=∠AEC，∠PCD=∠ACE，可得△PCD∽△ACE，即可得到 $\frac{PD}{AE}=\frac{CD}{CE}$，进而得到 PD=$\frac{5}{17}\sqrt{34}$；依据∠ABD=∠PBE，∠BAD=∠BPE=90°，可得△BAD∽△BPE，即可得到 $\frac{PB}{AB}\ \frac{BE}{BD}$，进而得出 PB=$\frac{6}{34}\sqrt{34}$，PD=BD+PB=$\frac{20}{17}\sqrt{34}$；

（3）以 A 为圆心，AC 长为半径画圆，当 CE 在⊙A 下方与⊙A 相切时，PD 的值最小；当 CE 在在⊙A 右上方与⊙A 相切时，PD 的值最大. 在 Rt△PED 中，PD=DE•sin∠PED，因此锐角∠PED 的大小直接决定了 PD 的大小. 分两种情况进行讨论，即可得到旋转过程中线段 PD 的最小值以及最大值.

详解：（1）BD，CE 的关系是相等.

理由：∵△ABC 和△ADE 是有公共顶点的等腰直角三角形，∠BAC=∠DAE=90°，

∴BA=CA，∠BAD=∠CAE，DA=EA，

∴△ABD≌△ACE，

∴BD=CE；

故答案为相等.

（2）作出旋转后的图形，若点 C 在 AD 上，如图 2 所示：

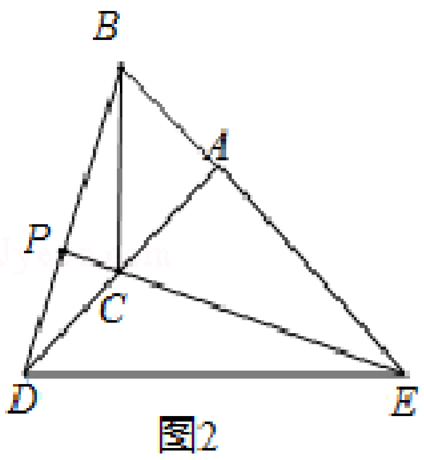


图2

∵∠EAC=90°，

∴CE= $\sqrt{AC^2 \quad AE^2} \quad \sqrt{34}$，

∵∠PDA=∠AEC，∠PCD=∠ACE，

∴△PCD∽△ACE，

∴ $\frac{PD}{AE} \quad \frac{CD}{CE}$，

∴PD= $\frac{5}{17}\sqrt{34}$；

若点 B 在 AE 上，如图 2 所示：

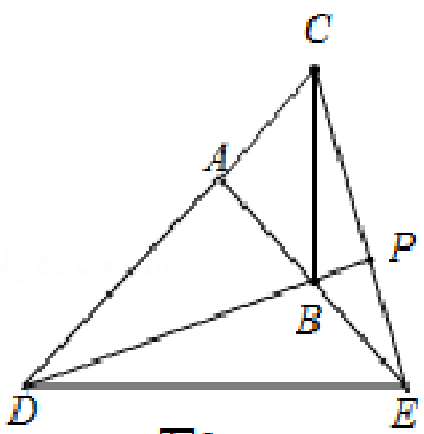


图2

∵∠BAD=90°，

∴Rt△ABD 中，BD= $\sqrt{AD^2 \quad AB^2} \quad \sqrt{34}$，BE=AE－AB=2，

∵∠ABD=∠PBE，∠BAD=∠BPE=90°，

∴△BAD∽△BPE，

∴ $\frac{PB}{AB} \quad \frac{BE}{BD}$，即 $\frac{PB}{3} \quad \frac{2}{\sqrt{34}}$，

解得 PB= $\frac{6}{34}\sqrt{34}$，

∴PD=BD+PB= $\sqrt{34}+\frac{6}{34}\sqrt{34}=\frac{20}{17}\sqrt{34}$，

故答案为 $\frac{5}{17}\sqrt{34}$ 或 $\frac{20}{17}\sqrt{34}$；

（3）如图 3 所示，以 A 为圆心，AC 长为半径画圆，当 CE 在⊙A 下方与⊙A 相切时，PD 的值最小；当 CE 在在⊙A 右上方与⊙A 相切时，PD 的值最大.

如图 3 所示，分两种情况讨论：

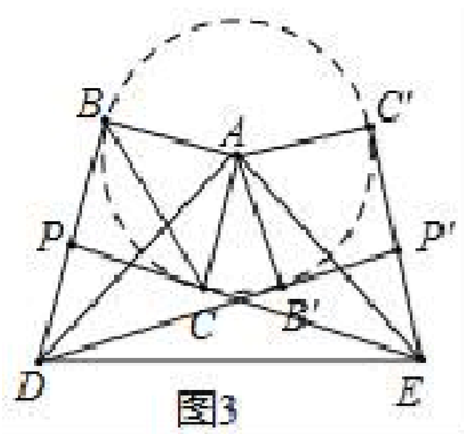


图3

在 Rt△PED 中，PD=DE•sin∠PED，因此锐角∠PED 的大小直接决定了 PD 的大小.

① 当小三角形旋转到图中△ACB 的位置时，

在 Rt△ACE 中，CE= $\sqrt{5^2-3^2}$ =4，

在 Rt△DAE 中，DE= $\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$，

∵四边形 ACPB 是正方形，

∴PC=AB=3，

∴PE=3+4=7，

在 Rt△PDE 中，PD= $\sqrt{DE^2-PE^2}=\sqrt{50-49}=1$，

即旋转过程中线段 PD 的最小值为 1；

② 当小三角形旋转到图中△AB'C'时，可得 DP'为最大值，

此时，DP'=4+3=7，

即旋转过程中线段 PD 的最大值为 7.

故答案为 1，7.

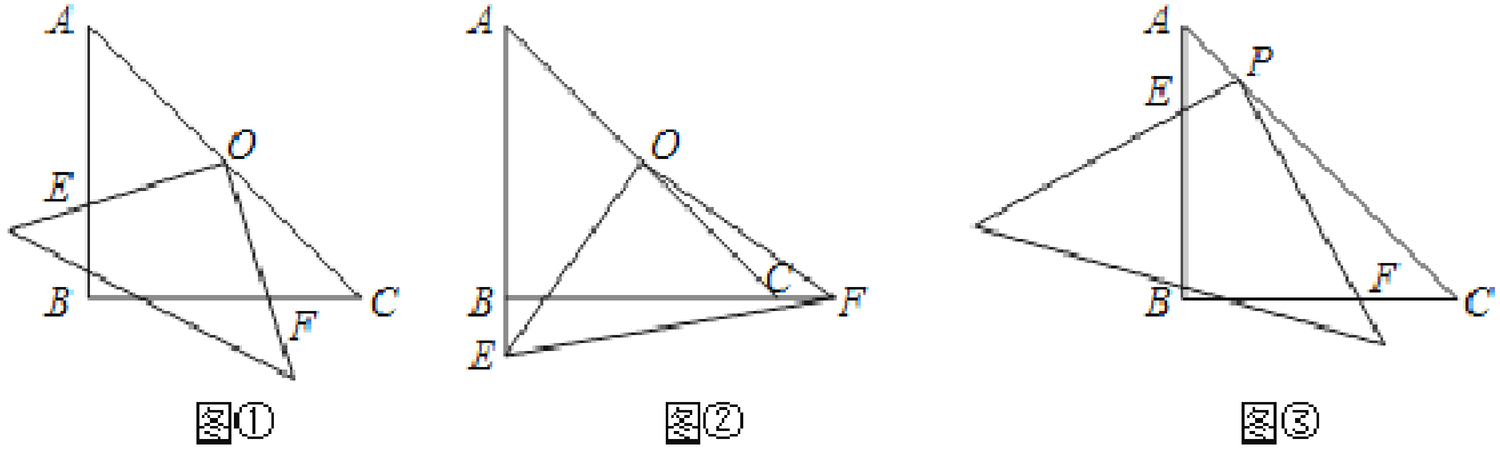
点睛：本题属于几何变换综合题，主要考查了等腰直角三角形的性质、旋转变换、全等三角形的判定和性质、相似三角形的判定和性质、圆的有关知识，解题的关键是灵活运用这些知识解决问题，学会分类讨论的思想思考问题，学会利用图形的特殊位置解决最值问题.

3．在 Rt△ABC 中，AB=BC=5，∠B=90°，将一块等腰直角三角板的直角顶点放在斜边 AC 的中点 O 处，将三角板绕点 O 旋转，三角板的两直角边分别交 AB，BC 或其延长线于 E，F 两点，如图① 与② 是旋转三角板所得图形的两种情况.

（1）三角板绕点 O 旋转，△OFC 是否能成为等腰直角三角形？若能，指出所有情况（即给出△OFC 是等腰直角三角形时 BF 的长）；若不能，请说明理由；

（2）三角板绕点 O 旋转，线段 OE 和 OF 之间有什么数量关系？用图① 或② 加以证明；

（3）若将三角板的直角顶点放在斜边上的点 P 处（如图③ ），当 AP:AC=1:4时，PE 和 PF 有怎样的数量关系？证明你发现的结论.



【答案】（1）△OFC 是能成为等腰直角三角形，（2）OE=OF．（3）PE：PF=1：3.

【解析】

【小题 1】由题意可知，① 当 F 为 BC 的中点时，由 AB=BC=5，可以推出 CF 和 OF 的长度，即可推出 BF 的长度，② 当 B 与 F 重合时，根据直角三角形的相关性质，即可推出 OF 的长度，即可推出 BF 的长度；

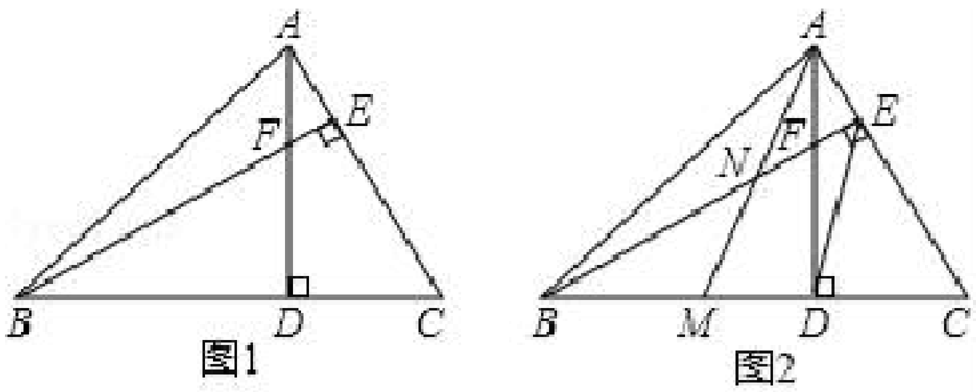
【小题 2】连接 OB，由已知条件推出△OEB≌△OFC，即可推出 OE=OF；

【小题 3】过点 P 做 PM ⊥AB，PN⊥BC，结合图形推出△PNF∽△PME，△APM ∽△PNC，继而推出 PM：PN=PE：PF，PM：PN=AP：PC，根据已知条件即可推出 PA：AC=PE：PF=1：4.

4．如图 1，在锐角△ABC 中，∠ABC=45°，高线 AD、BE 相交于点 F.

（1）判断 BF 与 AC 的数量关系并说明理由；

（2）如图 2，将△ACD 沿线段 AD 对折，点 C 落在 BD 上的点 M，AM 与 BE 相交于点 N，当 DE∥AM 时，判断 NE 与 AC 的数量关系并说明理由.



【答案】（1）BF=AC，理由见解析；（2）NE=$\frac{1}{2}$AC，理由见解析.

【解析】

试题分析：（1）如图 1，证明△ADC≌△BDF（AAS），可得 BF=AC；

（2）如图 2，由折叠得：MD=DC，先根据三角形中位线的推论可得：AE=EC，由线段垂直平分线的性质得：AB=BC，则∠ABE=∠CBE，结合（1）得：△BDF≌△ADM，则∠DBF=∠MAD，最后证明∠ANE=∠NAE=45°，得 AE=EN，所以 EN=$\frac{1}{2}$AC.

试题解析：

（1）BF=AC，理由是：

如图 1，∵AD⊥BC，BE⊥AC，

∴∠ADB=∠AEF=90°，

∵∠ABC=45°，

∴△ABD 是等腰直角三角形，

∴AD=BD，

∵∠AFE=∠BFD，

∴∠DAC=∠EBC，

在△ADC 和△BDF 中，

$$\because \begin{cases} DAC & DBF \\ ADC & BDF \\ AD \quad BD & \end{cases},$$

∴△ADC≌△BDF（AAS），

∴BF=AC；

（2）NE=$\frac{1}{2}$AC，理由是：

如图 2，由折叠得：MD=DC，

∵DE∥AM，

∴AE=EC，

∵BE⊥AC，

∴AB=BC，

∴∠ABE=∠CBE，

由（1）得：△ADC≌△BDF，

∵△ADC≌△ADM，

∴△BDF≌△ADM，

∴∠DBF=∠MAD，

∵∠DBA=∠BAD=45°，

∴∠DBA - ∠DBF=∠BAD - ∠MAD，

即∠ABE=∠BAN，

∵∠ANE=∠ABE+∠BAN=2∠ABE，

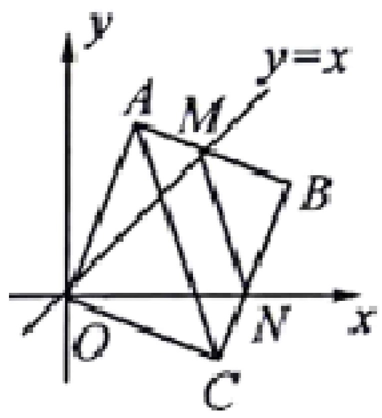
∠NAE=2∠NAD=2∠CBE，

∴∠ANE=∠NAE=45°，

∴AE=EN，

∴EN=$\frac{1}{2}$AC．

5．在平面直角坐标中，边长为 2 的正方形 $OABC$ 的两顶点 A、C 分别在 y 轴、x 轴的正半轴上，点 O 在原点.现将正方形 $OABC$ 绕 O 点顺时针旋转，当 A 点一次落在直线 y x 上时停止旋转，旋转过程中，AB 边交直线 y x 于点 M，BC 边交 x 轴于点 N（如图）．



（1）求边 OA 在旋转过程中所扫过的面积；

（2）旋转过程中，当 MN 和 AC 平行时，求正方形 OABC 旋转的度数；

（3）设 MBN 的周长为 p，在旋转正方形 OABC 的过程中，p 值是否有变化？请证明你的结论.

【答案】（1）π2⁄（2）22.5°（3）周长不会变化，证明见解析

【解析】

试题分析：（1）根据扇形的面积公式来求得边 OA 在旋转过程中所扫过的面积；

（2）解决本题需利用全等，根据正方形一个内角的度数求出∠AOM 的度数；

（3）利用全等把△MBN 的各边整理到成与正方形的边长有关的式子.

试题解析：（1）∵A 点第一次落在直线 y=x 上时停止旋转，直线 y=x 与 y 轴的夹角是 45°，

∴OA 旋转了 45°.

∴OA 在旋转过程中所扫过的面积为 $\frac{45\quad 2^{2}}{360}\quad \frac{}{2}$.

（2）∵MN ∥AC，

∴∠BMN= ∠BAC=45°，∠BNM= ∠BCA=45°.

∴∠BMN= ∠BNM ．∴BM=BN ．

又∵BA=BC，∴AM=CN ．

又∵OA=OC，∠OAM= ∠OCN，∴△OAM ≌△OCN．

∴∠AOM= ∠CON= $\frac{1}{2}$（∠AOC-∠MON ）= $\frac{1}{2}$（90°-45°）=22.5°.

∴旋转过程中，当 MN 和 AC 平行时，正方形 OABC 旋转的度数为 45°-22.5°=22.5°.

（3）在旋转正方形 OABC 的过程中，p 值无变化.

证明：延长 BA 交 y 轴于 E 点，

则∠AOE=45°-∠AOM ，∠CON=90°-45°-∠AOM=45°-∠AOM ，

∴∠AOE= ∠CON．

又∵OA=OC，∠OAE=180°-90°=90°=∠OCN．

∴△OAE ≌△OCN．

∴OE=ON ，AE=CN．

又∵∠MOE= ∠MON=45°，OM=OM ，

∴△OME ≌△OMN ．∴MN=ME=AM+AE ．

∴MN=AM+CN ，

∴p=MN+BN+BM=AM+CN+BN+BM=AB+BC=4 .

∴在旋转正方形 OABC 的过程中，p 值无变化.

考点：旋转的性质.

6．如图 1，△ABC 中，CA=CB，∠ACB=90°，直线 l经过点 C，AF⊥l于点 F，BE⊥l于点 E.

（1）求证：△ACF≌△CBE；

（2）将直线旋转到如图 2 所示位置，点 D 是 AB 的中点，连接 DE．若 AB=$4\sqrt{2}$，∠CBE=30°，求 DE 的长.

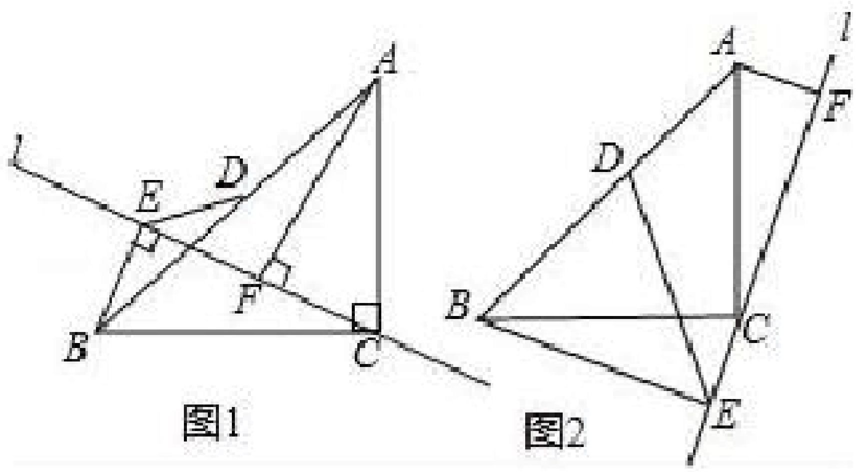


图1 图2

【答案】（1）答案见解析；（2）$\sqrt{2}$ $\sqrt{6}$

【解析】

试题分析：（1）根据垂直的定义得到∠BEC=∠ACB=90°，根据全等三角形的性质得到∠EBC=∠CAF，即可得到结论；

（2）连接 CD，DF，证得△BCE≌△ACF，根据全等三角形的性质得到 BE=CF，CE=AF，证得△DEF 是等腰直角三角形，根据等腰直角三角形的性质得到 EF=$\sqrt{2}$DE，EF=CE+BE，进而得到 DE 的长.

试题解析：解：（1）∵BE⊥CE，∴∠BEC=∠ACB=90°，

∴∠EBC+∠BCE=∠BCE+∠ACF=90°，∴∠EBC=∠CAF．∵AF⊥l于点 F，∴∠AFC=90°.

在△BCE 与△ACF 中，∵ $\begin{matrix} AFC & BEC & 90 \\ EBC & ACF & \\ BC & AC & \end{matrix}$，∴△ACF≌△CBE（AAS）；

（2）如图 2，连接 CD，DF．∵BE⊥CE，∴∠BEC=∠ACB=90°，

∴∠EBC+∠BCE=∠BCE+∠ACF=90°，∴∠EBC=∠CAF．∵AF⊥l于点 F，∴∠AFC=90°.

在△BCE 与△CAF 中，∵ $\begin{matrix} AFC & BEC & 90 \\ EBC & ACF & \\ BC & AC & \end{matrix}$，∴△BCE≌△CAF（AAS）；

∴BE=CF．∵点 D 是 AB 的中点，∴CD=BD，∠CDB=90°，∴∠CBD=∠ACD=45°，而∠EBC=∠CAF，∴∠EBD=∠DCF．在△BDE 与△CDF 中，∵ $\begin{matrix} BE & CF \\ EBD & FCD \\ BD & CF \end{matrix}$，

∴△BDE≌△CDF（SAS），∴∠EDB=∠FDC，DE=DF．∵∠BDE+∠CDE=90°，

∴∠FDC+∠CDE=90°，即∠EDF=90°，∴△EDF 是等腰直角三角形，∴EF=$\sqrt{2}$DE，

∴EF=CE+CF=CE+BE．∵CA=CB，∠ACB=90°，AB=4$\sqrt{2}$，∴BC=4．又∵∠CBE=30°，

∴CE=$\frac{1}{2}$BC=2，BE=$\sqrt{3}$CE=2$\sqrt{3}$，∴EF=CE+BE=2+2$\sqrt{3}$，∴DE=$\frac{EF}{\sqrt{2}}=\frac{2\quad 2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}+\sqrt{6}$．

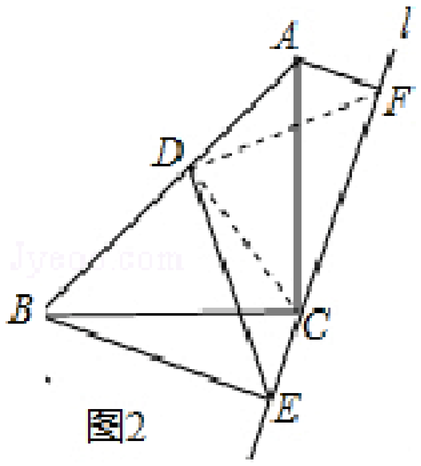


图2

点睛：本题考查了全等三角形的判定和性质，等腰直角三角形的判定和性质，直角三角形斜边上的中线的性质，证得△BCE≌△ACF 是解题的关键．

7．在正方形 ABCD 中，连接 BD．

（1）如图 1，AE⊥BD 于 E．直接写出∠BAE 的度数．

（2）如图 1，在（1）的条件下，将△AEB 以 A 旋转中心，沿逆时针方向旋转 30°后得到△AB′E′，AB′与 BD 交于 M，AE′的延长线与 BD 交于 N．

① 依题意补全图 1；

② 用等式表示线段 BM 、DN 和 MN 之间的数量关系，并证明．

（3）如图 2，E、F 是边 BC、CD 上的点，△CEF 周长是正方形 ABCD 周长的一半，AE、AF 分别与 BD 交于 M 、N，写出判断线段 BM 、DN 、MN 之间数量关系的思路．（不必写出完整推理过程）

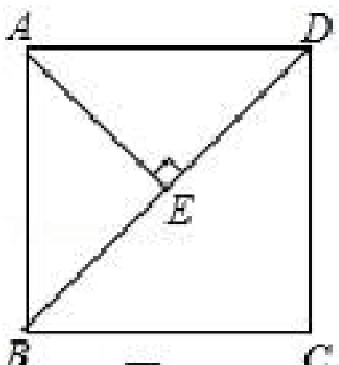


图1

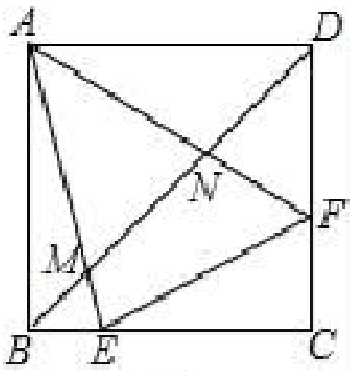


图2

【答案】（1）45°；（2）① 补图见解析；②BM 、DN 和 MN 之间的数量关系是 $BM^2+MD^2=MN^2$，证明见解析；（3）答案见解析．

【解析】

（1）利用等腰直角三角形的性质即可；

（2）依题意画出如图 1 所示的图形，根据性质和正方形的性质，判断线段的关系，再利用勾股定理得到 $FB^2+BM^2=FM^2$，再判断出 FM=MN 即可；

（3）利用△CEF 周长是正方形 ABCD 周长的一半，判断出 EF=EG，再利用（2）证明即可．

解：（1）∵BD 是正方形 ABCD 的对角线，∴∠ABD=∠ADB=45°，

∵AE⊥BD，∴∠ABE=∠BAE=45°，

（2）① 依题意补全图形，如图 1 所示，

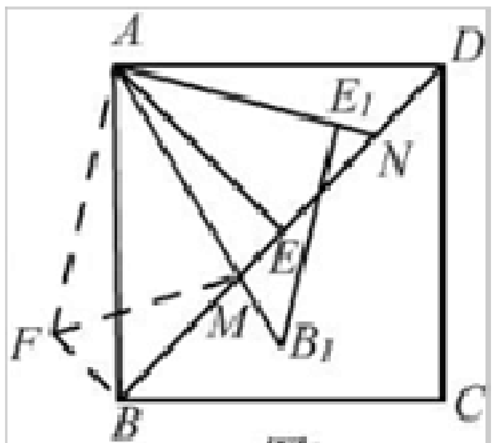


图1

②BM 、DN 和 MN 之间的数量关系是 BM2+MD2=MN2 ，

将△AND 绕点 D 顺时针旋转 90°，得到△AFB，

∴∠ADB= ∠FBA，∠BAF=∠DAN，DN=BF，AF=AN，

∵在正方形 ABCD 中，AE⊥BD，∴∠ADB= ∠ABD=45°，

∴∠FBM= ∠FBA+∠ABD= ∠ADB+∠ABD=90°，

在 Rt△BFM 中，根据勾股定理得，FB2+BM2=FM2 ，

∵旋转△ANE 得到 AB_1E_1，∴∠E_1AB_1=45°，∴∠BAB_1+∠DAN=90° - 45°=45°，

∵∠BAF=DAN，∴∠BAB_1+∠BAF=45°，∴∠FAM=45°，∴∠FAM= ∠E_1AB_1，

∵AM=AM ，AF=AN，∴△AFM ≌△ANM ，∴FM=MN ，

∵$FB^2+BM^2=FM^2$，∴$DN^2+BM^2=MN^2$，

（3）如图 2，

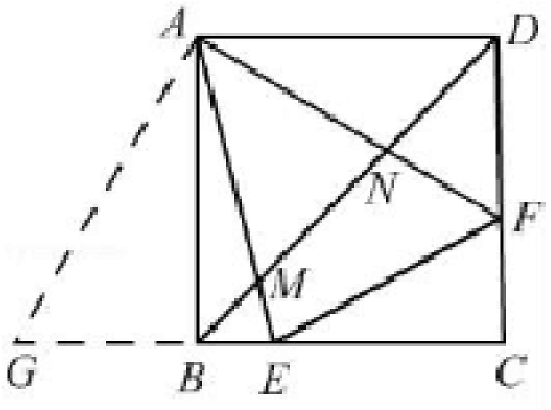


图2

将△ADF 绕点 A 顺时针旋转 90°得到△ABG，∴DF=GB，

∵正方形 ABCD 的周长为 4AB，△CEF 周长为 EF+EC+CF，

∵△CEF 周长是正方形 ABCD 周长的一半，∴4AB=2（EF+EC+CF），∴2AB=EF+EC+CF

∵EC=AB - BE，CF=AB - DF，∴2AB=EF+AB - BE+AB - DF，∴EF=DF+BE，

∵DF=GB，∴EF=GB+BE=GE，由旋转得到 AD=AG=AB，

∵AM=AM ，∴△AEG ≌△AEF，∠EAG= ∠EAF=45°，和（2）的② 一样，得到

$DN^2+BM^2=MN^2$.

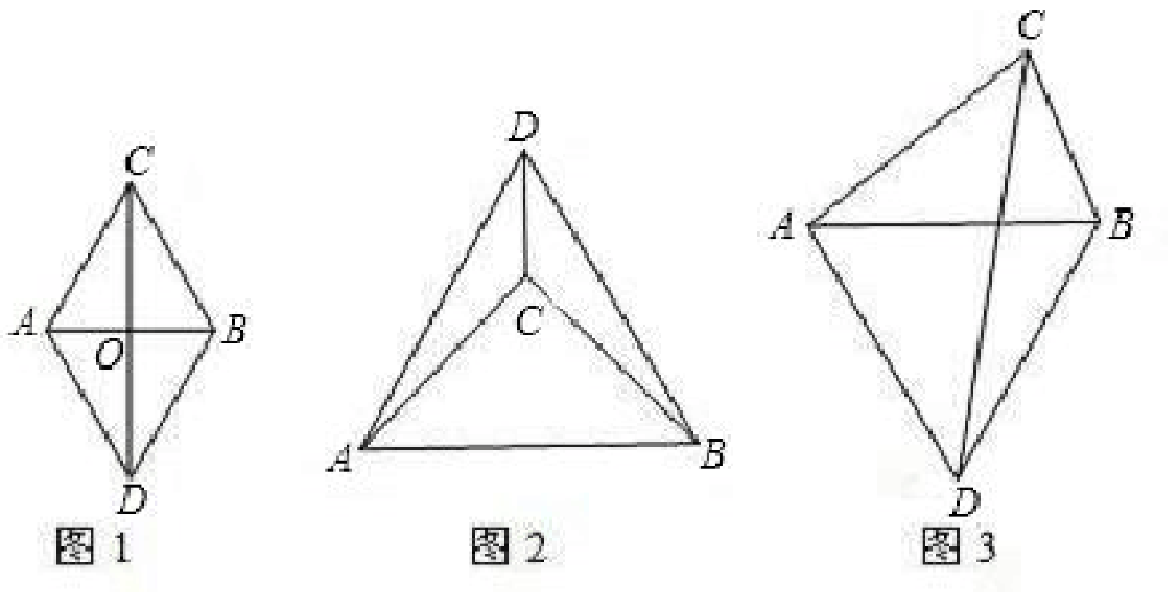
"点睛"此题是四边形综合题，主要考查了正方形的性质、旋转的性质，三角形的全等，判断出（△AFN ≌△ANM ，得到 FM=MM ），是解题的关键.

8. 已知:在△ABC 中，BC=a，AC=b，以 AB 为边作等边三角形 ABD．探究下列问题:

（1）如图 1，当点 D 与点 C 位于直线 AB 的两侧时，a=b=3，且∠ACB=60°，则 CD=___；

（2）如图 2，当点 D 与点 C 位于直线 AB 的同侧时，a=b=6，且∠ACB=90°，则 CD=___；

（3）如图 3，当∠ACB 变化,且点 D 与点 C 位于直线 AB 的两侧时，求 CD的最大值及相应的∠ACB 的度数.



【答案】（1）$3\sqrt{3}$；（2）$3\sqrt{6}-3\sqrt{2}$；（3）当∠ACB=120°时，CD 有最大值是 a+b.

【解析】

【分析】

（1）a=b=3，且∠ACB=60°，△ABC 是等边三角形，且 CD 是等边三角形的高线的 2 倍，据此即可求解；

（2）a=b=6，且∠ACB=90°，△ABC 是等腰直角三角形，且 CD 是边长是 6 的等边三角形的高长与等腰直角三角形的斜边上的高的差；

（3）以点 D 为中心，将△DBC 逆时针旋转 60°，则点 B 落在点 A，点 C 落在点 E. 连接 AE，CE，当点 E、A、C 在一条直线上时，CD 有最大值，CD=CE=a+b.

【详解】

（1）∵a=b=3，且∠ACB=60°，

∴△ABC 是等边三角形，

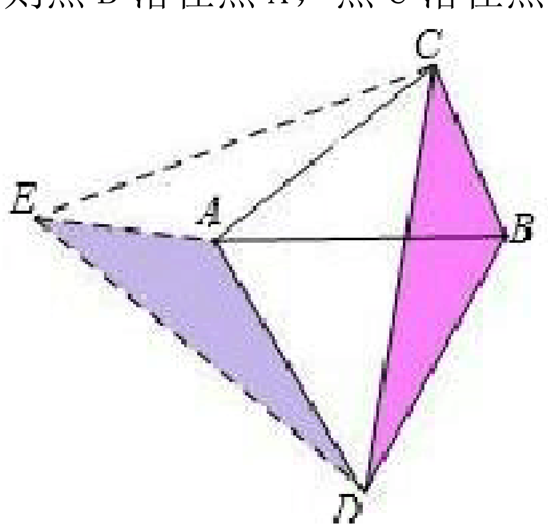
∴OC=$\frac{3\sqrt{3}}{2}$，

∴CD=$3\sqrt{3}$；

（2）$3\sqrt{6}-3\sqrt{2}$；

（3）以点 D 为中心，将△DBC 逆时针旋转 60°，

则点 B 落在点 A，点 C 落在点 E. 连接 AE，CE，

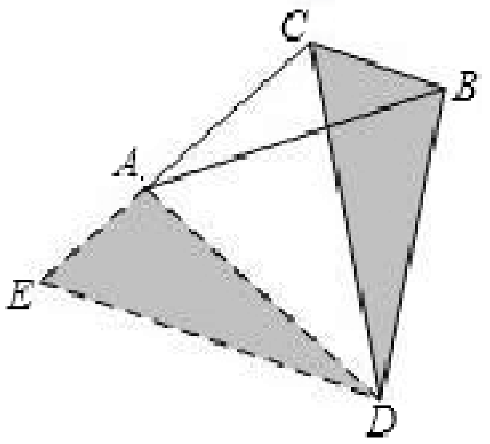


∴CD=ED，∠CDE=60°，AE=CB=a，

∴△CDE 为等边三角形，

∴CE=CD.

当点 E、A、C 不在一条直线上时，
有 CD=CE＜AE+AC=a+b；
当点 E、A、C 在一条直线上时，
CD 有最大值，CD=CE=a+b；
只有当∠ACB=120°时，∠CAE=180°，
即 A、C、E 在一条直线上，此时 AE 最大
∴∠ACB=120°，
因此当∠ACB=120°时，CD 有最大值是 a+b．



【点睛】

本题主要考查了等边三角形的性质，以及轴对称的性质，正确理解 CD 有最大值的条件，是解题的关键．

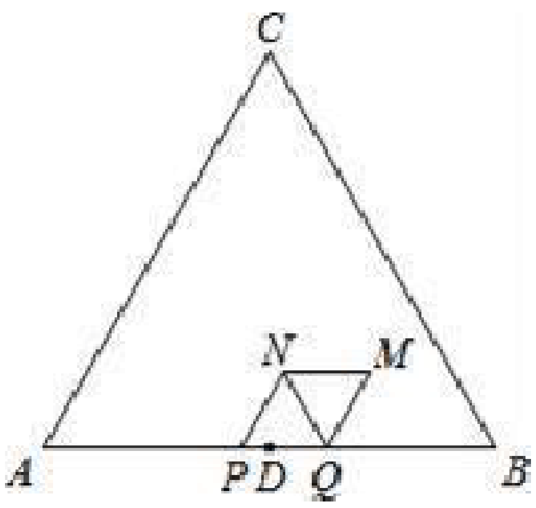
9．如图，△ABC 是等边三角形，AB=6cm，D 为边 AB 中点．动点 P、Q 在边 AB 上同时从点 D 出发，点 P 沿 D→A 以 1cm/s 的速度向终点 A 运动．点 Q 沿 D→B→D 以 2cm/s 的速度运动，回到点 D 停止．以 PQ 为边在 AB 上方作等边三角形 PQN．将△PQN 绕 QN 的中点旋转 180°得到△MNQ．设四边形 PQMN 与△ABC 重叠部分图形的面积为 S（cm^2），点 P 运动的时间为 t（s）（0＜t＜3）．

（1）当点 N 落在边 BC 上时，求 t 的值．

（2）当点 N 到点 A、B 的距离相等时，求 t 的值．

（3）当点 Q 沿 D→B 运动时，求 S 与 t 之间的函数表达式．

（4）设四边形 PQMN 的边 MN、MQ 与边 BC 的交点分别是 E、F，直接写出四边形 PEMF 与四边形 PQMN 的面积比为 2：3 时 t 的值．



【答案】（1）$\frac{3}{2}$（2）2（3）$S=S_{菱形PQMN}=2S_{\triangle PNQ}=\frac{9\sqrt{3}}{2}t^2$；$S=-\frac{7\sqrt{3}}{4}t^2+\frac{15\sqrt{3}}{2}t-\frac{9\sqrt{3}}{4}$（4）t=1 或 $t=\frac{15}{7}$

【解析】