2022 北京海淀实验中学初二（下）期中

数　　学

第一部分 选择题

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个

1. 下列计算正确的是（　　）

A. $2\sqrt{2}+4\sqrt{3}=6\sqrt{5}$　　B. $\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}$

C. $3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=1$　　D. $\sqrt{24}\div\sqrt{6}=4$

2. 若 $\sqrt{(3-b)^2}=3-b$，则 b 的取值范围是（ ）

A. b＞3　　B. b＜3　　C. $b\geq 3$　　D. $b\leqslant 3$

3. 如果 $\left|x+\sqrt{2}\right|+\left(y-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=0$，则 $\left(xy\right)^{2006}$ 等于（　　）

A. 2006　　B. -2006　　C. 1　　D. -1

4. 若 x=－3，则 $\left|1-\sqrt{(1+x)^2}\right|$ 等于( )

A. －1　　B. 1　　C. 3　　D. －3

5. 以下各能数为三角形的三边，则不是直角三角形的是（　　）

A. $\sqrt{5}$，$2\sqrt{11}$、10　　B. 15、17、8　　C. 13、12、5　　D. 3、4、5

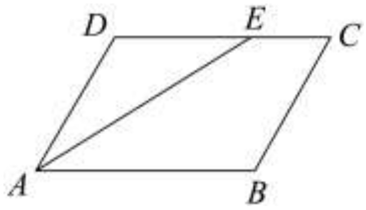
6. 平行四边形 $ABCD$ 中，$\angle A:\angle B:\angle C:\angle D$ 的值可以是（　　）

A. 1：2：3：4　　B. 5：6：5：6　　C. 2：4：4：5　　D. 4：4：3：3

7. 两只小鼹鼠在地下打洞，一只朝正北方向挖，每分钟挖 8cm，另一只朝正东方向挖，每分钟挖 6cm，10 分钟之后两只小鼹鼠相距（　　）

A 50cm　　B. 120cm　　C. 140cm　　D. 100cm

8. 如图，平行四边形 $ABCD$ 中，$\angle A$ 的平分线 AE 交 CD 于 E，$AB=7$，$AD=4$，则 EC 的长（　　）



A. 2　　B. 3　　C. 4　　D. 5

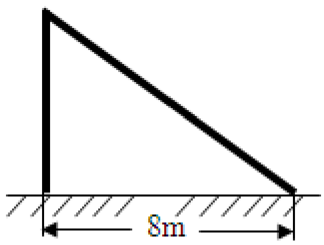
第二部分非选择题

二、填空题（本题共 24 分，每小题 3 分）

9. 当 x________时，$\sqrt{-3+x}$ 有意义.

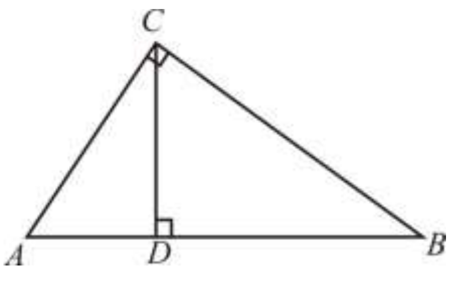
10. 比较大小：$\sqrt{15}$ ________ $2\sqrt{2}$.

11. 如图，台风过后，某希望小学　旗杆在离地某处断裂，且旗杆顶部落在离旗杆底部 8m 处，已知旗杆原长 16m，你能求出旗杆在离底部________m 位置断裂.



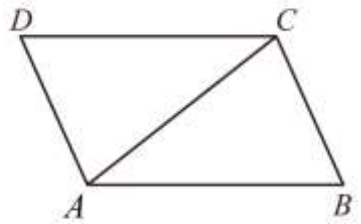
12. 在直角三角形中，两边长分别　6、8，则第三条边长________.

13. 如图，在△ABC 中，$\angle ACB=90^\circ$，$AC=3$，$BC=4$，则 AB 边上的高 CD 的长________.



14. 写出“两直线平行内错角相等”的逆命题：_______________，此逆命题是__________（填“真”或“假”）命题.

15. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，$AB=AC$，$\angle CAB=40^\circ$，则 $\angle D$ 的度数是______度.



16. 已知 A，C 两点坐标分别为 $\left(-3,0\right)$ 和 $\left(2,2\right)$，平行四边形 $ABCD$ 的一个内角为 45°，点 B 在 x 轴上，则点 D 的坐标为__________.

三、解图题（本题共 60 分）

17. 计算 $\sqrt{12}+\left|-\sqrt{3}\right|-\left(-29\right)^0+\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$

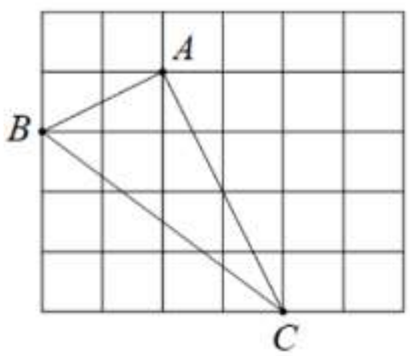
18. 计算：

（1）$\sqrt{32}-\left(3\sqrt{\frac{1}{3}}-3\sqrt{2}\right)$

（2）$\sqrt{27}\div\left(2\sqrt{3}\right)+\left(\sqrt{5}-1\right)^2$

19. 已知 $x=\sqrt{3}+1$，$y=\sqrt{3}-1$，求 $xy\left(x+y\right)$ 的值

20. 如图，正方形网格中，小方格动长为 1，点 A，B，C 都在格点上，请你根据所学的知识解决下列问题.

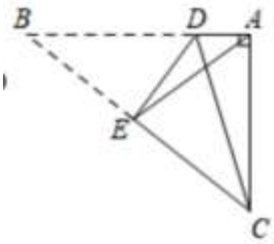


（1）精准判断△ABC 是什么特殊三角形，是______；

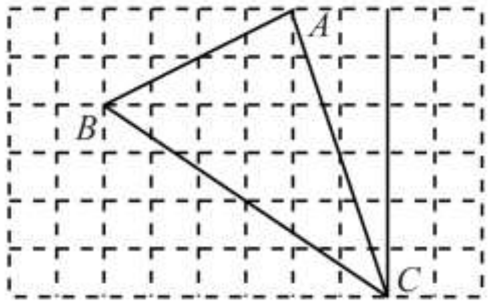
（2）直接写出△ABC 的面积_____；

（3）在正方形网格中标出一个格点 H，其使得△HBC 与△ABC 的面积相等

21. 如图，由△ABC 中，$\angle BAC=90°$，$AC=9$，$BC=15$．按如图所示方式折叠，使点 B、C 重合，折痕为 DE，求出 AE 和 AD　长.

，

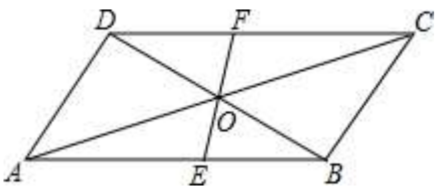
22. 老张家有一块三角形的地，如图所示三角形 *ABC*，老张想把三角形的地均分成四块形状，大小全都一样的地块出租（即四块地互相之间是全等三角形）.



（1）作出图形，

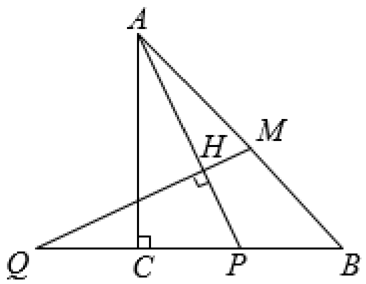
（2）请法明做图方法，以及做法的依据.

23. 如图，在平行四边形 *ABCD* 中，0 是对角线 *AC*、*BD* 的交点，过 0 点作直线 *F* 分制交 *AB*、*CD* 于 *E*、*F*．求证：$DF = BE$



24. 平行四边形 *ABCD* 中，对角线 *AC* 与 *BD* 相交于 *O*，*E*、*F* 是 *AC* 上的两点，并且 *AE*＝*CF*．求证：四边形 *BFDE* 是平行四边形.

25. 如图，在等腰直角△*ABC* 中，$\angle ACB = 90°$，*P* 是线段 *BC* 上一点，连接 *AP*，延长 *BC* 至点 *Q*，使得 $CQ = CP$，过点 *Q* 作 $QH \perp AP$ 于点 *H*，交 *AB* 于点 *M*.

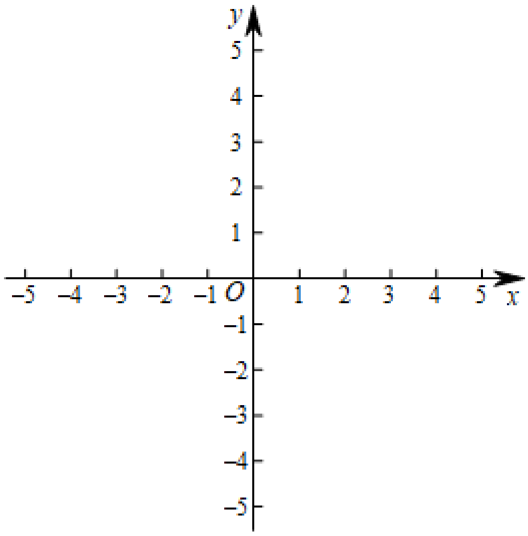


（1）若$\angle CAP = 30^\circ$，$CP = 2$，直接写出线段AB的长.

（2）若$\angle PAC = a$，求$\angle AMQ$的大小（用含a的式子表示）.

（3）用等式表示线段MB与PQ之间的数量关系，并证明.

26. 在平面直角坐标系xOy中，平行四边形$OABC$的原点A在x轴正半轴上$OA = 3$，$\angle AOC = 30^\circ$．点C在第一象限，点C的纵坐标是1，动点D从点O出发，以每秒3个单位的速度沿平行四边形$OABC$的边逆时针运动，动点P同时从点O出发，以每秒1个单位的速度沿平行四边形$OABC$的顺时针运动.



（1）画出平行四边形$OABC$，

（2）当运动时间为3秒时，点P的坐标是______.

（3）当运动时间为2022秒时，求线段DP的长______.

（4）设运动时间为t秒，当$0 < t < 5$时，直接写出当$t =$______时，D，P两点和O，A，B，C中　某两点构成平行四边形.

参考答案

第一部分 选择题

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个

1. 下列计算正确的是（　　）

A. $2\sqrt{2}+4\sqrt{3}=6\sqrt{5}$

B. $\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}$

C. $3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=1$

D. $\sqrt{24}\div\sqrt{6}=4$

【答案】B

【解析】

【分析】根据二次根式的加减，乘除运算法则计算判断即可.

【详解】∵ $2\sqrt{2}$ 和 $4\sqrt{3}$ 不是同类二次根式，无法计算，

∴A 错误，不符合题意；

∵ $\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}$，

∴B 正确，符合题意；

∵ $3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=\sqrt{2}$，

∴C 错误，不符合题意；

∵ $\sqrt{24}\div\sqrt{6}=\sqrt{4}=2$，

∴D 错误，不符合题意；

故选 B.

【点睛】本题考查了二次根式的混合运算，熟练掌握运算法则是解题的关键.

2. 若 $\sqrt{(3-b)^2}=3-b$，则 b 的取值范围是（ ）

A. b＞3

B. b＜3

C. $b\geq 3$

D. b≤3

【答案】D

【解析】

【分析】根据二次根式的性质 $\sqrt{a^2}=|a|$ 可直接求解.

【详解】解：$\because \sqrt{(3-b)^2}=3-b$，$\therefore |3-b|=3-b$，

$\therefore 3-b\ge 0$，解得 $b\leqslant 3$.

故选 D.

【点睛】本题主要考查二次根式的性质，熟记概念是解题的关键.

3. 如果 $\left|x+\sqrt{2}\right|+\left(y-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=0$，则 $(xy)^{2006}$ 等于（　　）

A. 2006　　B. -2006　　C. 1　　D. -1

【答案】C

【解析】

【分析】根据非负数的性质列式求出 x、y 的值，然后代入代数式进行计算即可得解.

【详解】解：由题意得，$x+\sqrt{2}=0, y-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$,

解得，$x=-\sqrt{2}, y=\frac{\sqrt{2}}{2}$，

∴（xy）$^{2006}=(-\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2})^{2006}=(-1)^{2006}=1$,

故选 C.

【点睛】此题考查了非负数的性质及代数式求值，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

4. 若 $x=-3$，则 $\left|1-\sqrt{(1+x)^2}\right|$ 等于(　)

A. －1　　B. 1　　C. 3　　D. －3

【答案】B

【解析】

【分析】将 $x=-3$ 代入二次根式进行计算即可得出答案.

【详解】解：当 $x=-3$ 时，

原式=$\left|1-\sqrt{(1-3)^2}\right|=|1-2|=1$

故选 B

【点睛】本题主要考查的就是二次根式的计算法则，属于基础题型．明确二次根式的计算法则是解题的关键．

5. 以下各能数为三角形的三边，则不是直角三角形的是（　　）

A. $\sqrt{5}$，$2\sqrt{11}$、10　　B. 15、17、8　　C. 13、12、5　　D. 3、4、5

【答案】A

【解析】

【分析】利用勾股定理的逆定理逐一计算即可．

【详解】A、$\left(\sqrt{5}\right)^2+\left(2\sqrt{11}\right)^2=49\neq10^2$，故选项 A 不是直角三角形；

B、$8^2+15^2=289=17^2$，故选项 B 是直角三角形；

C、$5^2+12^2=169=13^2$，故选项 C 是直角三角形；

D、$3^2+4^2=25=5^2$，故选项 D 是直角三角形，

故选：A

【点睛】本题考查了勾股定理的逆定理，正确地计算是解题的关键．

6. 平行四边形 $ABCD$ 中，$\angle A:\angle B:\angle C:\angle D$ 的值可以是（　　）

A. 1：2：3：4　　B. 5：6：5：6　　C. 2：4：4：5　　D. 4：4：3：3

【答案】B

【解析】

【分析】根据平行四边形的对角相等，容易得出结论．

【详解】解：∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $\angle A=\angle C$，$\angle B=\angle D$，

∴B 正确，

故选：B．

【点睛】本题考查了平行四边形的对角相等的性质；熟练掌握平行四边形的性质是解决问题的关键.

7. 两只小鼹鼠在地下打洞，一只朝正北方向挖，每分钟挖 8cm，另一只朝正东方向挖，每分钟挖 6cm，10 分钟之后两只小鼹鼠相距（　　）

A 50cm　　B. 120cm　　C. 140cm　　D. 100cm

【答案】D

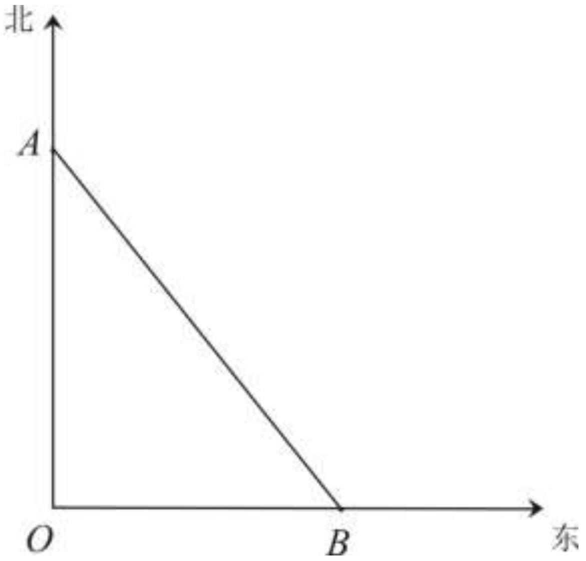
【解析】

【分析】画出图形，利用勾股定理即可求解.

【详解】解：如图，$OA=8\times10=80$cm，$OB=6\times10=60$cm，

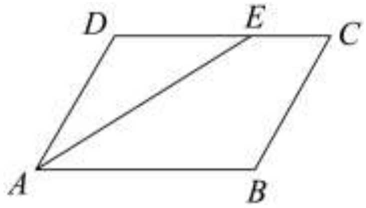
∴在 $Rt\Delta AOB$ 中，$AB=\sqrt{OA^2+OB^2}=\sqrt{80^2+60^2}=100$cm，

故选：D



【点睛】本题考查了勾股定理的应用，理解题意，画出图形是解题的关键.

8. 如图，平行四边形 $ABCD$ 中，$\angle A$ 的平分线 AE 交 CD 于 E，$AB=7$，$AD=4$，则 EC 的长（　　）



A 2　　B. 3　　C. 4　　D. 5

【答案】B

【解析】

【分析】根据平行四边形的性质可得 $AB=CD=7$，$AD=BC=4$，然后根据平行线的性质可得 $\angle EAB=\angle AED$，然后根据角平分线的定义可得 $\angle EAB=\angle EAD$，从而得出 $\angle EAD=\angle AED$，根据等角对等边可得 $DA=DE=4$，即可求出 EC 的长.

【详解】解:∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $AB=7$，$AD=4$，，

∴$AB=CD=7$，$AD=BC=4$，$AB\parallel CD$

∴ $\angle EAB=\angle AED$

∵AE 平分 $\angle DAB$

∴ $\angle EAB=\angle EAD$

∴ $\angle EAD=\angle AED$

∴$DA=DE=4$

∴$EC=CD-DE=3$

故选 B.

【点睛】此题考查的是平行四边形的性质、平行线的性质、角平分线的定义和等腰三角形的判定，掌握平行四边形的性质、平行线的性质、角平分线的定义和等角对等边是解决此题的关键.

第二部分非选择题

二、填空题（本题共 24 分，每小题 3 分）

9. 当 x________时，$\sqrt{-3+x}$ 有意义.

【答案】$x\geq 3$

【解析】

【分析】直接根据二次根式有意义的条件列出不等式求解.

【详解】解：∵ $\sqrt{-3+x}$ 有意义，

∴ $-3+x\geq 0$，

解得 $x\geq 3$，

故答案为：$x\geq 3$

【点睛】本题考查了二次根式有意义的条件，熟记二次根式有意义的条件是被开方数是非负数是解题的关键.

10. 比较大小：$\sqrt{15}$________$2\sqrt{2}$．

【答案】＞

【解析】

【分析】比较两个带有根号的无理数的大小，只要比较被开方数的大小即可.

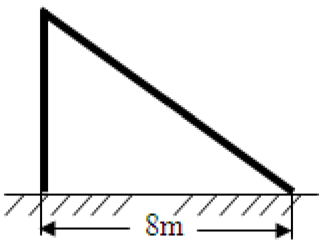
【详解】∵$15>8$，

∴$\sqrt{15}>\sqrt{8}$，

即$\sqrt{15}>2\sqrt{2}$

【点睛】本题考查了无理数的大小比较，掌握无理数大小的比较的方法是解题的关键.

11. 如图，台风过后，某希望小学的旗杆在离地某处断裂，且旗杆顶部落在离旗杆底部 8m 处，已知旗杆原长 16m，你能求出旗杆在离底部________m 位置断裂.



【答案】6

【解析】

【分析】设$AC=x$，则$AB=16-x$,在$\mathrm{Rt}\triangle ACB$中，利用勾股定理列方程，即可求解.

【详解】解：如图，

由题意知，$\angle C=90^{\circ}$，$BC=8$，

设$AC=x$，则$AB=16-x$，

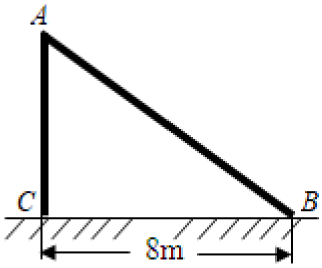
在$\mathrm{Rt}\triangle ACB$中，$AB^{2}=AC^{2}+BC^{2}$，

即$(16-x)^{2}=x^{2}+8^{2}$，

解得$x=6$，

因此旗杆在离底部 6m 位置断裂.

故答案为：6.



【点睛】本题考查勾股定理的实际应用，读懂题意，根据勾股定理列出方程是解题的关键.

12. 在直角三角形中，两边长分别为 6、8，则第三条边长________.

【答案】10 或 $2\sqrt{7}$

【解析】

【分析】应分两种情况：①两直角边长分别为 6、8 时，利用勾股定理求解；②当斜边的长是 8 时，利用勾股定理求第三边的长.

【详解】解：应分两种情况：

两直角边长分别为 6、8 时，则第三边的长 $=\sqrt{6^2+8^2}=10$；

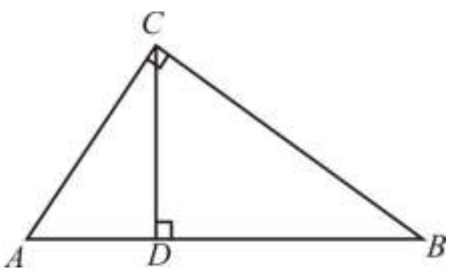
斜边的长是 8 时，第三边的长 $=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

综上第三边的长为 10 或 $2\sqrt{7}$，

故答案为：10 或 $2\sqrt{7}$

【点睛】本题考查了勾股定理的应用，分类讨论的思想是解题的关键.

13. 如图，在△ABC 中，$\angle ACB=90°$，$AC=3$，$BC=4$，则 AB 边上的高 CD 的长________.



【答案】2.4

【解析】

【分析】根据勾股定理求出 AB，再根据 $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AB\cdot CD=\frac{1}{2}AC\cdot BC$ 即可求出 CD 的值.

【详解】解：∵在△ABC 中，∠ACB=90°，AC=3，BC=4，

∴ $AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$，

∵ CD 是 AB 边上的高，

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AB\cdot CD=\frac{1}{2}AC\cdot BC$，即 $5CD=3\times 4$，

∴ $CD=2.4$.

故答案为 2.4.

【点睛】本题考查了勾股定理，三角形的面积，熟知勾股定理和直角三角形的面积公式是解答此题的关键.

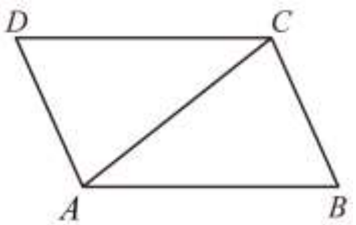
14. 写出“两直线平行内错角相等”的逆命题：________________，此逆命题是___________（填“真”或“假”）命题.

【答案】 ①. 内错角相等两直线平行 ②. 真

【解析】

【详解】解：“两直线平行内错角相等”的逆命题：内错角相等两直线平行，此逆命题是真命题.

15. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，$AB=AC$，$\angle CAB=40°$，则∠D 的度数是______度.



【答案】70

【解析】

【分析】由 AB=AC，∠CAB=40°，可求出∠B，再根据平行四边形对角相等可得.

【详解】解：∵AB=AC，∠CAB=40°，

∴∠B=∠ACB=$\frac{180°-\angle CAB}{2}=70°$，

∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形

∴∠D=∠B=70°,

故答案为：70.

【点睛】此题主要考查了平行四边形性质和等腰三角形的性质．利用平行四边形性质得出角的数量关系是关键．

16. 已知 A，C 两点坐标分别为$\left(-3,0\right)$和$\left(2,2\right)$，平行四边形 $ABCD$ 的一个内角为 45°，点 B 在 x 轴上，则点 D 的坐标为__________.

【答案】(-3，2)#(-5，2)

【解析】

【分析】本题分两种情况讨论，过点 C 作 $CE\perp x$ 轴于点 E，在直角$\triangle BCE$ 中，$\angle CBE=45°$，根据三角函数得到 $BE=2$，$AE=5$，求得 CD 的长即可.

【详解】解：过点 C 作 $CE\perp x$ 轴于点 E，

∵A，C 两点坐标分别为$\left(-3,0\right)$和$\left(2,2\right)$，

∴$CE=2$，$AE=2-\left(-3\right)=5$，

分两种情况进行讨论：

①如图 1，当$\angle DAB=45°$时：

∴$\angle CBE=45°$，

∵$CE=2$，

∴$BE=CE\tan45°=2$，

∴$CD=AB=AE-BE=5-2=3$，

∴点 D 的坐标为(2-5，2)，即(-3，2)；

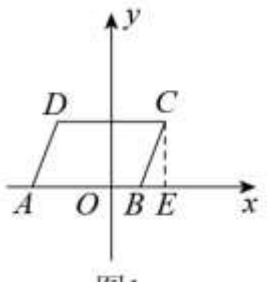


图1

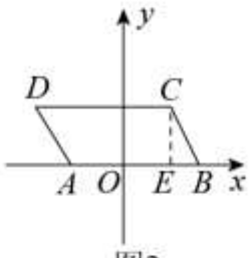


图2

②如图 2，当∠CBA＝45°时：

∵$CE=2$，

∴$BE=CE\tan45°=2$，

∴$CD=AB=AE+BE=5+2=7$，

∴点 D　坐标为(2-7，2)，即(-5，2)；

∴由①②可知点 D 的坐标为：(-3，2)或(-5，2).

故答案为：(-3，2)或(-5，2)

【点睛】本题结合平面直角坐标系考查了平行四边形的性质，分两种情况进行讨论是正确解决本题的关键.

三、解图题（本题共 60 分）

17. 计算 $\sqrt{12}+\left|-\sqrt{3}\right|-\left(-29\right)^{0}+\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}$

【答案】$3\sqrt{3}+2$

【解析】

【分析】直接利用实数运算的法则和性质计算即可.

【详解】$\sqrt{12}+\left|-\sqrt{3}\right|-\left(-29\right)^{0}+\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}$

$=2\sqrt{3}+\sqrt{3}-1+3$

$=3\sqrt{3}+2$.

【点睛】本题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则和性质是解题的关键.

18. 计算：

（1）$\sqrt{32}-\left(3\sqrt{\dfrac{1}{3}}-3\sqrt{2}\right)$

（2）$\sqrt{27}\div\left(2\sqrt{3}\right)+\left(\sqrt{5}-1\right)^{2}$

【答案】（1）$7\sqrt{2}-\sqrt{3}$

（2）$\dfrac{15}{2}-2\sqrt{5}$

【解析】

【分析】(1)先把每个二次根式化成最简二次根式，然后合并同类二次根式即可；

(2)按照二次根式混合运算的顺序，先乘方，再算乘除，最后算加减即可.

【小问 1 详解】

$\sqrt{32}-\left(3\sqrt{\frac{1}{3}}-3\sqrt{2}\right)$

$=4\sqrt{2}-\left(\sqrt{3}-3\sqrt{2}\right)$

$=4\sqrt{2}-\sqrt{3}+3\sqrt{2}$

$=7\sqrt{2}-\sqrt{3}$

【小问 2 详解】

$\sqrt{27}\div\left(2\sqrt{3}\right)+\left(\sqrt{5}-1\right)^2$

$=3\sqrt{3}\div\left(2\sqrt{3}\right)+\left(\sqrt{5}\right)^2-2\sqrt{5}+1$

$=\frac{3}{2}+5-2\sqrt{5}+1$

$=\frac{15}{2}-2\sqrt{5}$

【点睛】本题考查了二次根式的混合运算，熟练掌握二次根式的混合运算的法则是解题的关键.

19. 已知 $x=\sqrt{3}+1$，$y=\sqrt{3}-1$，求 $xy\left(x+y\right)$ 的值

【答案】$4\sqrt{3}$

【解析】

【分析】先根据已知求得 $x+y$ 与 xy 的值，然后代入所求的代数式即可.

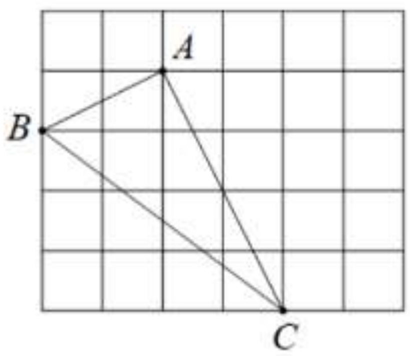
【详解】解：∵ $x=\sqrt{3}+1$，$y=\sqrt{3}-1$，

∴ $x+y=\sqrt{3}+1+\sqrt{3}-1=2\sqrt{3}$，$xy=\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{3}-1\right)=\left(\sqrt{3}\right)^2-1^2=2$，

∴ $xy\left(x+y\right)=2\sqrt{3}\times2=4\sqrt{3}$.

【点睛】本题考查了代数式的求值及二次根式的计算，熟练掌握二次根式的混合运算是解题的关键.

20. 如图，正方形网格中，小方格动长为 1，点 A，B，C 都在格点上，请你根据所学的知识解决下列问题.



（1）精准判断△ABC是什么特殊三角形，是______；

（2）直接写出△ABC的面积_____；

（3）在正方形网格中标出一个格点 H，其使得△HBC与△ABC的面积相等

【答案】（1）直角三角形

（2）5

（3）见解析

【解析】

【分析】（1）利用勾股定理分别计算AB^2，AC^2，BC^2即可判定△ABC是什么特殊三角形；

（2）直接利用三角形的面积公式求解；

（3）过点 A 作BC边的平行线，在平行线上取点H，连接BH，CH，则△HBC与△ABC的面积相等，

【小问 1 详解】

解：由勾股定理得，

$AB^2 = 1^2 + 2^2 = 5$，$AC^2 = 4^2 + 2^2 = 20$，$BC^2 = 3^2 + 4^2 = 25$，

$\because AB^2 + AC^2 = 5 + 20 = 25$，

$\therefore AB^2 + AC^2 = BC^2$，

$\therefore$△ABC是直角三角形.

故答案为：直角三角形

【小问 2 详解】

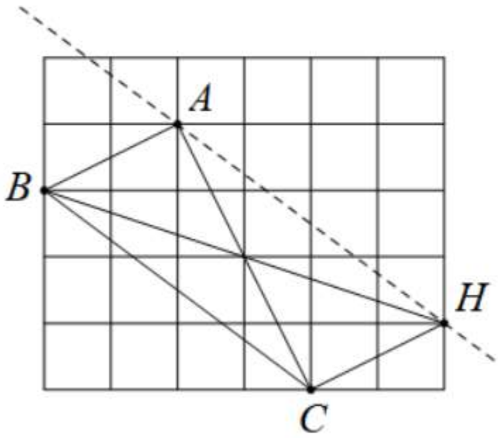
$\because$△ABC是直角三角形，$AB = \sqrt{5}$，$AC = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$，

$\therefore S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times AC\times AB=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{5}\times\sqrt{5}=5$，

故答案 ：5

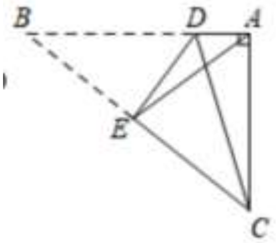
【小问 3 详解】

过点 A 作 BC 边的平行线，在平行线上取点 H，连接 BH， CH，则$\triangle HBC$与$\triangle ABC$的面积相等，如图所示，



【点睛】本题是一道网格中的三角形的有关知识，考查了勾股定理的应用，三角形的面积求解以及作图，根据网格利用勾股定理判断出三角形的形状是解题的关键.

21. 如图，由$\triangle ABC$中，$\angle BAC=90^{\circ}$， $AC=9$， $BC=15$．按如图所示方式折叠，使点 B、C 重合，折痕为 DE，求出 AE 和 AD 的长.

，

【答案】$\frac{15}{2}$；$\frac{21}{8}$

【解析】

【分析】在$Rt\Delta ABC$中由于$\angle BAC=90^{\circ}$， $AC=9$， $BC=15$，所以根据勾股定理可求出 AB 的长，由折叠可知，ED 垂直平分 BC，E 为 BC 中点，$BD=CD$，根据直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半可求出 AE 的长，设 $BD=CD=x$，则 $AD=12-x$．在$Rt\Delta ADC$中，由 $AD^2+AC^2=CD^2$ 即可求出 x 的值，故可得出结论.

【详解】解：在$Rt\Delta ABC$中由于$\angle BAC=90^{\circ}$， $AC=9$， $BC=15$，

由勾股定理得：$AB^2=BC^2-AC^2=15^2-9^2=144$，

∴$BC=12$，

∵由折叠可知，ED 垂直平分 BC，

∴E 为 BC 中点，$BD=CD$，

∴$AE=\frac{1}{2}BC=\frac{15}{2}$（直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半）.

设 $BD=CD=x$，则 $AD=12-x$.

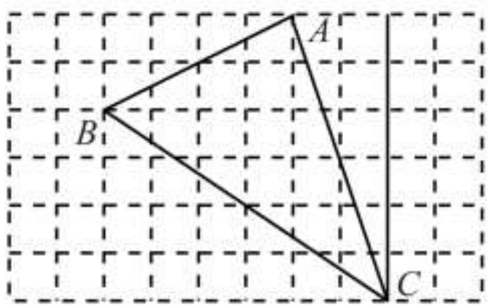
在 $Rt\Delta ADC$ 中，$AD^2+AC^2=CD^2$，

即 $9^2+(12-x)^2=x^2$，解得 $x=\frac{75}{8}$，

$$\therefore AD=12-x=12-\frac{75}{8}=\frac{21}{8}.$$

【点睛】本题考查的是图形折叠的性质，熟知图形折叠不变性的性质及勾股定理是解答此题的关键.

22. 老张家有一块三角形的地，如图所示三角形 ABC，老张想把三角形的地均分成四块形状，大小全都一样的地块出租（即四块地互相之间是全等三角形）.



（1）作出图形，

（2）请法明做图方法，以及做法的依据.

【答案】（1）见详解；　（2）见详解.

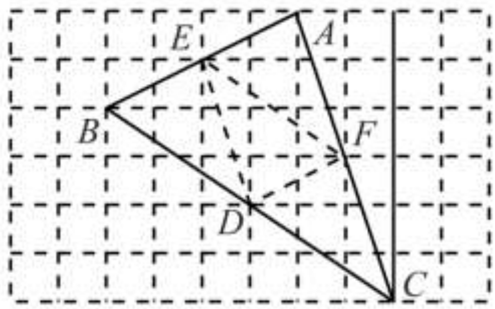
【解析】

【分析】找出三角形三边的中点，D,E,F,再连接 DE,EF,DF 即可；

先判定四边形 $BDFE$, 四边形 $EDCF$, 四边形 $EDFA$ 都是平行四边形，再由平行四边形的性质即可得到答案.

【小问 1 详解】

解：如图,



【小问 2 详解】

解：方法：找出三角形三边的中点，*D*,*E*,*F*,再连接 *DE*,*EF*,*DF* 即可；

依据：∵*DE*,*EF*,*DF* 为三角形 *ABC* 的三条中位线，

$\therefore DF \parallel AB, DF=\dfrac{1}{2}AB,$

$\therefore DF \parallel BE, DF=BE,$

∴四边形 *BDFE* 是平行四边形,

同理可得, 四边形 *EDCF*, 四边形 *EDFA* 都是平行四边形，

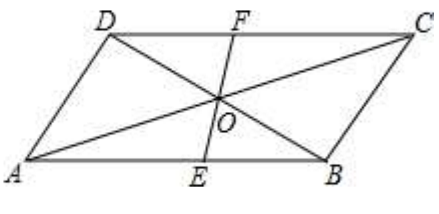
又∵*DE*,*EF*,*DF* 为平行四边形的对角线，

$\therefore \triangle BDE \cong \triangle DEF, \triangle AEF \cong \triangle DEF, \triangle DFC \cong \triangle DEF,$

∴三角形的地块形状，大小全都一样.

【点睛】此题考查了三角形中位线的性质和平行四边形性质和判定，熟记三角形中位线的性质和平行四边形性质和判定是解题关键.

23. 如图，在平行四边形 *ABCD* 中，0 是对角线 *AC*、*BD* 的交点，过 0 点作直线 *F* 分制交 *AB*、*CD* 于 *E*、*F*．求证：$DF=BE$



【答案】见详解

【解析】

【分析】利用平行四边形的性质得出 *BO*＝*DO*，*DC*∥*BA*，进而得出∠*FDO*＝∠*EBO*，∠*OFD*＝∠*OEB* 再求出△*DOF*≌△*BOE* 即可得出答案.

【详解】证明：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴$BO=DO$，$DC // BA$

∴ $\angle FDO=\angle EBO$，$\angle OFD=\angle OEB$

在$\triangle ODF$ 和$\triangle OBE$ 中

$$\begin{cases}\angle FDO=\angle EBO \\ OD=OB \\ \angle OFD=\angle OEB\end{cases}$$

∴$\triangle ODF\cong\triangle OBE$

∴$DF=BE$.

【点睛】此题主要考查了全等三角形的判定与性质以及平行四边形的性质，熟练掌握全等三角形的判定方法是解题关键.

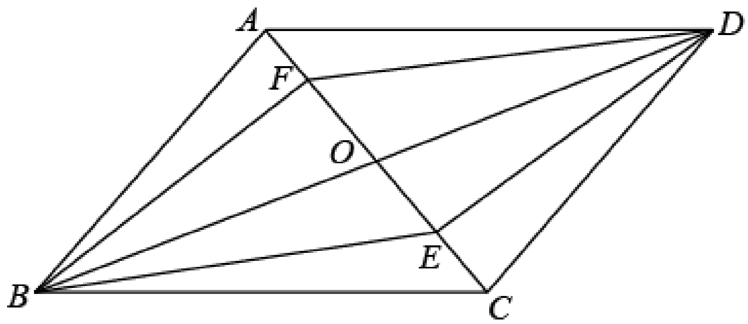
24. 平行四边形 $ABCD$ 中，对角线 AC 与 BD 相交于 O，E、F 是 AC 上的两点，并且 $AE=CF$．求证：四边形 $BFDE$ 是平行四边形.

【答案】答案见解析

【解析】

【分析】根据平行四边形 $ABCD$ 的性质，可得 $AO=CO$，$BO=DO$，由 $AE=CF$，可得 $AF=EC$，则 $FO=EO$，即可得答案.

【详解】解：如下图所示：



∵平行四边形 $ABCD$ 的对角线 AC、BD 相交于点 O，E、F 是 AC 上的两点，

∴$AO=CO$，$BO=DO$，

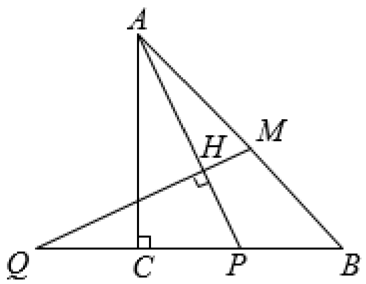
∵$AE=CF$，

∴$AF=EC$，则 $FO=EO$，

∴四边形 $BFDE$ 是平行四边形.

【点睛】本题考查的是平行四边形的性质与判定，解题的关键是掌握对角线互相平分的四边形是平行四边形.

25. 如图，在等腰直角△ABC 中，$\angle ACB=90^\circ$，P 是线段 BC 上一点，连接 AP，延长 BC 至点 Q，使得 $CQ=CP$，过点 Q 作 $QH\perp AP$ 于点 H，交 AB 于点 M.



（1）若 $\angle CAP=30^\circ$，$CP=2$，直接写出线段 AB 的长.

（2）若 $\angle PAC=a$，求 $\angle AMQ$ 的大小（用含 a 的式子表示）.

（3）用等式表示线段 MB 与 PQ 之间的数量关系，并证明.

【答案】（1）$2\sqrt{6}$

（2）$45^\circ+a$

（3）$PQ=\sqrt{2}MB$，见解析

【解析】

【分析】(1)利用直角三角形中，30°角所对直角边等于斜边的一半，勾股定理，等腰直角三角形的性质求解即可.

(2)利用三角形内角和定理，对顶角的性质，三角形外角性质求解即可.

(3)连接 AQ，过点 M 作 $ME\perp BC$，垂足为 E，证明△ACP≌△QEM，利用等腰直角三角形的性质得证结论.

【小问 1 详解】

∵$\angle ACP=90^\circ$，$\angle PAC=30^\circ$，$PC=2$，

∴$AP=2PC=4$，$AC=\sqrt{AP^2-CP^2}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$，

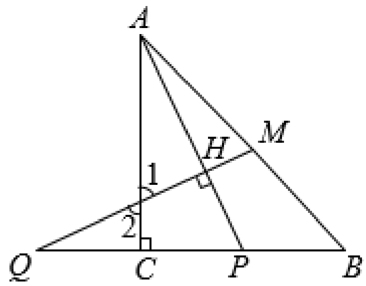
∵等腰直角△ABC 中，$\angle ACB=90^\circ$，

∴ $AB=\sqrt{2}AC=2\sqrt{6}$.

【小问 2 详解】

∵ $\angle ACQ=\angle AHQ=90^\circ$，$\angle 1=\angle 2$，

∴ $\angle PAC=\angle PQH=\alpha$，



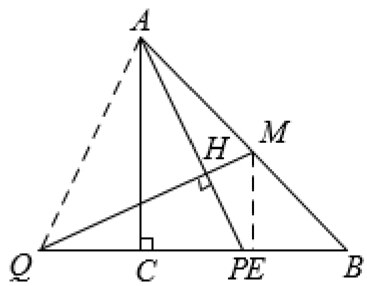
∵等腰直角△ABC中，$\angle ACB=90^\circ$，

∴ $\angle BAC=\angle B=45^\circ$，

∴ $\angle AMQ=\angle B+\angle PQH=\alpha+45^\circ$.

【小问 3 详解】

连接 AQ，



∵$AC\perp QP$，$QC=CP$，

∴$AQ=AP$，$\angle QAC=\angle PAC=\angle PQH=\alpha$，

∴ $\angle QAM=\angle BAC+\angle QAC=\alpha+45^\circ$，

∵ $\angle AMQ=\alpha+45^\circ$，

∴ $\angle AMQ=\angle QAM$，

∴$AQ=QM=AP$，

过点 M 作 $ME\perp BC$，垂足为 E，

∴△ACP≌△QEM，$MB=\sqrt{2}ME$，

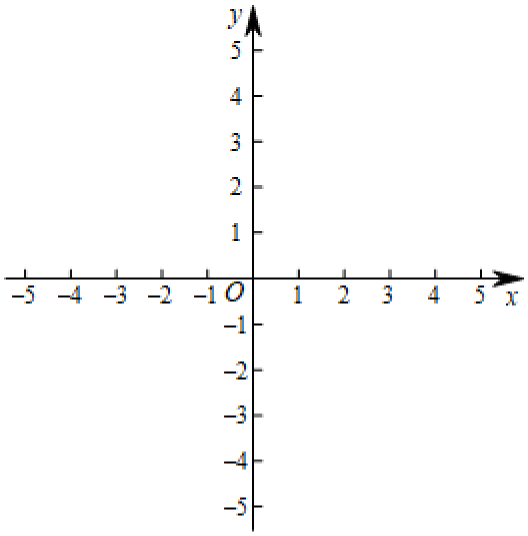
∴$ME=CP$，

∴$PQ=2CP=2ME$，

∴ $PQ=\sqrt{2}MB$.

【点睛】本题考查了直角三角形的性质，等腰三角形的三线合一，三角形全等判定和性质，等腰直角三角形的性质，熟练掌握等腰三角形的性质，灵活证明三角形全等是解题的关键.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，平行四边形 $OABC$ 的原点 A 在 x 轴正半轴上 $OA=3$，$\angle AOC=30°$．点 C 在第一象限，点 C 的纵坐标是 1，动点 D 从点 O 出发，以每秒 3 个单位的速度沿平行四边形 $OABC$ 的边逆时针运动，动点 P 同时从点 O 出发，以每秒 1 个单位的速度沿平行四边形 $OABC$ 的顺时针运动.



（1）画出平行四边形 $OABC$，

（2）当运动时间为 3 秒时，点 P 的坐标是______.

（3）当运动时间为 2022 秒时，求线段 DP 的长______.

（4）设运动时间为 t 秒，当 $0<t<5$ 时，直接写出当 $t=$______时，D，P 两点和 O，A，B，C 中的某两点构成平行四边形.

【答案】（1）答案见详解

（2）$P\left(1+\sqrt{3},1\right)$

（3）线段 DP 的长为 2

（4）当$t=\dfrac{3}{2}$或4时，D，P 两点和 O，A，B，C 中的某两点可构成平行四边形

【解析】

【小问 1 详解】

解：如图，由题意得 $A(3,0)$，

过点 C 作 $CE\perp x$ 轴，垂足为 E，

$\because CE=1$，$\angle AOC=30^\circ$，

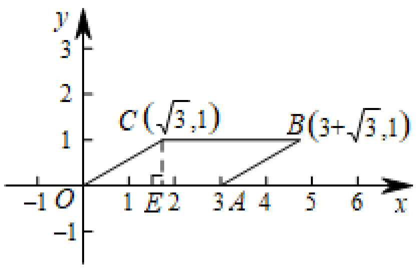
$$\tan\angle AOC=\frac{CE}{OE}$$

$$OE=\frac{CE}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3},$$

$\therefore C(\sqrt{3},1)$

又$\because CB=OA=3$

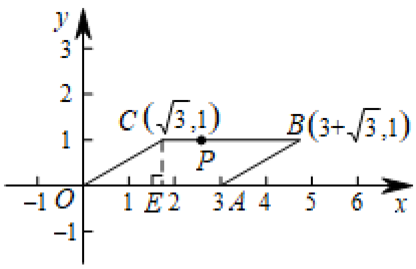
$\therefore B(3+\sqrt{3},1)$



【小问 2 详解】

解：当$t=3$时，$S_P=3\times1=3$

$\therefore$点 P 运动到 BC 边上，如图，



在 $Rt\triangle OCE$ 中，

$\angle COE = 30^{\circ}$

$\therefore OC = 2CE = 2$

$\because S_P = OC + CP$

$\therefore CP = S_P - OC = 3 - 2 = 1$，

$\therefore P(1+\sqrt{3},1)$

【小问 3 详解】

解：$\because OC = 2$，$OA = 3$

$\therefore C_{\square OABC} = 2(OA + OC) = 10$

当 $t = 2022$ 时，$S_P = 2022$

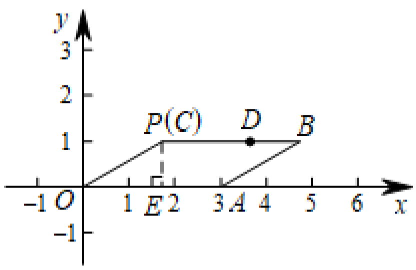
$\frac{S_P}{C_{\square OABC}} = 202\cdots 2$

$\therefore$ 此时点 P 与点 C 重合了，

当 $t = 2022$ 时，$S_D = 2022 \times 3 = 6066$

$\frac{S_D}{C_{\square OABC}} = 606\cdots 6$

$\therefore$ 此时点 D 运动到 CB 边上，如图



在 $\square OABC$ 中，

$AB = OC = 2$，$CB = OA = 3$

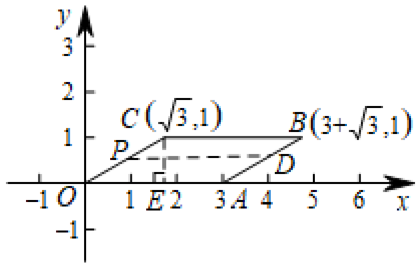
$\therefore BD = 6 - OA - AB = 1$

$\therefore PD = BC - BD = 3 - 1 = 2$

故此时线段 DP 的长为 2；

【小问 4 详解】

①如图，D，P 两点和 O，A 两点（或 B，C 两点）构成平行四边形时，

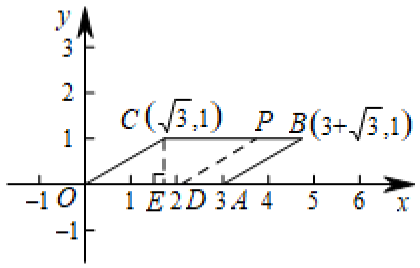


此时，$OP=S_P=t$， $AD=S_D-OA=3t-3$

$\because OP=AD$

$\therefore t=3t-3$，解得 $t=\dfrac{3}{2}$

②如图，D，P 两点和 O，C 两点（或 B，A 两点）构成平行四边形时，



此时，$CP=S_P-OC=t-2$， $OD=S_D-C_{▱OABC}=3t-10$

$\because CP=OD$

$\therefore t-2=3t-10$，解得 $t=4$

故当 $t=\dfrac{3}{2}$ 或4 时，D，P 两点和 O，A，B，C 中的某两点构成平行四边形.

【点睛】本题主要考查了平行四边形 性质、三角函数和平面直角坐标系等知识点，牢固掌握以上知识点并能分情况画图进行讨论是做出本题的关键.