2022 北京北师大实验中学初二（上）期中

数　学

班级________　姓名________　学号________　成绩________

考生须知：

1．本试卷共 8 页，共四道大题，28 道小题；答题纸共 3 页．满分 120 分．考试时间 100 分钟．

2．在试卷和答题卡上准确填写班级、姓名、学号．

3．试卷答案一律填写在答题卡上，在试卷上作答无效．

4．在答题卡上，选择题须用 2*B* 铅笔将选中项涂黑涂满，其他试题用黑色字迹签字笔作答．

命题人：陈平　张蓓　杨洁　审题人：陈平

一、选择题（本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 在以下绿色食品、回收、节能、节水四个标志中，是轴对称图形的是（　　）

A. 　B. 　C. 　D. 

2. 下列计算正确的是（　　）

A. $(a^2)^3=a^6$　B. $a^2\cdot a^3=a^6$　C. $(2a)^3=2a^3$　D. $a^{10}\div a^2=a^5$

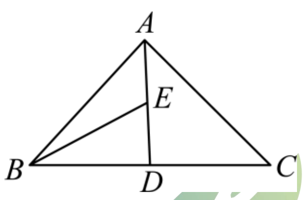
3. 若 x^2-4x+a 是一个完全平方式，则 a 可为（　　）

A. 2　B. −2　C. 4　D. −4

4. 五边形的外角和等于（）

A. 180°　B. 360°　C. 540°　D. 720°

5. 如图，$\triangle ABC$ 中，D、E 分别是 BC、AD 的中点，若 $\triangle ABC$ 的面积是 24，则 $\triangle ABE$ 的面积是（　　）

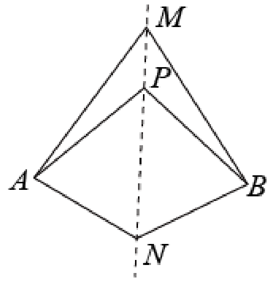


A. 4　B. 6　C. 8　D. 12

6. 若 $2x+m$ 与 $x+2$ 的乘积中不含的 x 的一次项，则 m 的值为（　　）

A. -4　B. 4　C. -2　D. 2

7. 如图，直线 MN 是四边形 $AMBN$ 的对称轴，点 P 是直线 MN 上的点，下列判断错误的是(　　)



A. $AM = BM$　　　　B. $AP = BN$　　　　C. $\angle MAP = \angle MBP$　　　　D. $\angle ANM = \angle BNM$

8. 已知 A 、B 两点的坐标分别是 $(-1,3)$ 和 $(1,3)$，则下面四个结论：

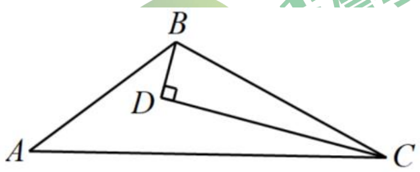
①A 、B 关于 x 轴对称；　　②A 、B 关于 y 轴对称；

③A 、B 之间的距离为 2；　　④A 、B 之间的距离为 6.

其中正确的是（　　）

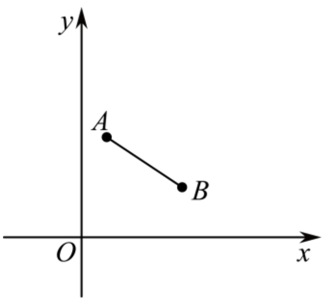
A. ①④　　　　B. ①③　　　　C. ②④　　　　D. ②③

9. 如图，D 为 $\triangle ABC$ 内一点，CD 平分 $\angle ACB$，$BD \perp CD$，$\angle A = \angle ABD$，若 $\angle DBC = 76°$，则 $\angle A$ 的度数为（　　）



A. $36°$　　　　B. $38°$　　　　C. $40°$　　　　D. $45°$

10. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(1,4)$，点 $B(4,2)$，在坐标轴上求作一点 M，使得 $\triangle MAB$ 为等腰三角形，则满足条件的点 M 有（　　）



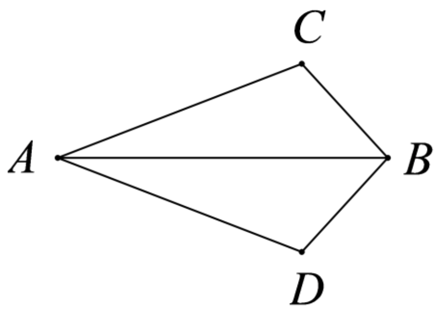
A. 5 个　　　　B. 6 个　　　　C. 7 个　　　　D. 8 个

二、填空题（本大题共 8 道小题，11~17 题每小题 3 分，18 题 2 分，共 23 分）

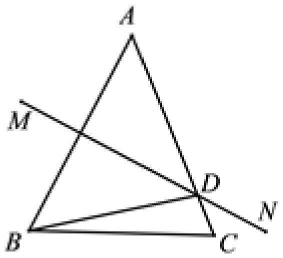
11. 计算：$(\pi - 3)^0 =$________.

12. 若等腰三角形有一个内角为 40°，则它 顶角度数为________.

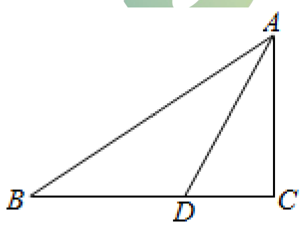
13. 学了全等三角形的判定后，小明编了这样一个题目：“已知：如图，$AD = AC$，$BC = BD$，$\angle CAB = \angle DAB$，求证：$\triangle ABD \cong \triangle ABC$”，老师说他的已知条件给多了，那么可以去掉的一个已知条件是：______________.



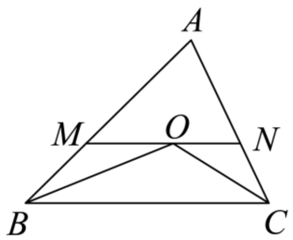
14. 如图，$\triangle ABC$ 中，AB 的垂直平分线 MN 交 AC 于点 D，若$\triangle BCD$ 的周长为 23，AC=12，则 BC=____.



15. 如图，在$\triangle ABC$ 中，$\angle C=90°$，AD 平分$\angle BAC$．若 $BC=10$，$BD=7$，则点 D 到 AB 的距离为__________.



16. 如图，在$\triangle ABC$ 中，$AB=6$，$AC=10$，BO、CO 分别是$\angle ABC$、$\angle ACB$ 的平分线，MN 经过点 O，且 $MN \parallel BC$，MN 分别交 AB、AC 于点 M、N，则$\triangle AMN$ 的周长是__________.



17. 已知 $x+y=-7$，$xy=6$，则 $x^2+y^2=$__________.

18. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(0,3)$，$B(a,0)$，$C(m,n)(n<0)$．若$\triangle ABC$ 是等腰直角三角形，且 $AB=BC$，当 $0<a<1$ 时，点 C 的横坐标 m 的取值范围是__________.

三、解答题（本大题共 7 道题，19 题 14 分，20~23 题每题 5 分，24 题 6 分，25 题 7 分，共 47 分）

19. 计算：

（1）$4y\cdot\left(-2xy^3+1\right)$

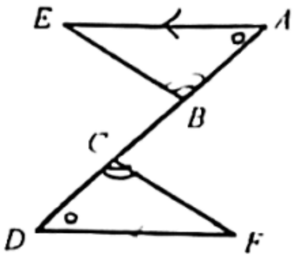
（2）$(x+2y)(3x-y)$

（3）$2x^3y^2\cdot(-xy)^3\div x^4y^2$

（4）$\left(12x^3-6x^2+3x\right)\div 3x$

20. 已知 $x^2-2x-1=0$，求代数式 $(x-1)^2+(x-3)(x+3)-2(x-5)$ 的值.

21. 如图，A，B，C，D 是同一条直线上的点，$AC=BD$，$AE\parallel DF$，$\angle ABE=\angle DCF$．求证：$AE=DF$．

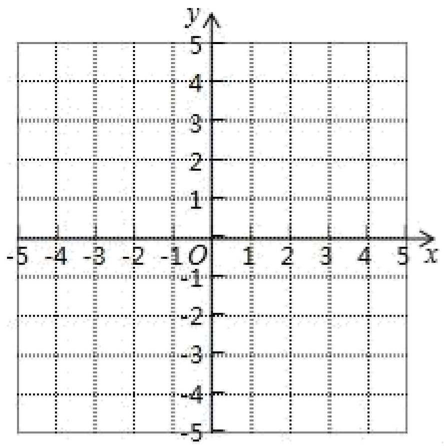


22. 如图所示的坐标系中，△ABC 的三个顶点的坐标依次为 A（－1，2），B（－4，1），C（－2，－2）.

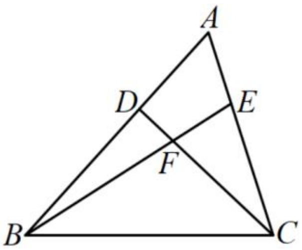
（1）请在这个坐标系中作出△ABC 关于 y 轴对称的△$A_1B_1C_1$.

（2）分别写出点 A_1、B_1、C_1 的坐标.

（3）求△$A_1B_1C_1$ 的面积.



23. 如图，D 是 AB 上一点，E 是 AC 上一点，BE，CD 相交于点 F，$\angle A=61°$，$\angle ACD=34°$，$\angle ABE=20°$，求 $\angle BDC$ 和 $\angle BFD$ 的度数.



24. 已知：如图Rt $\triangle ABC$ 中，$\angle ACB=90°$.

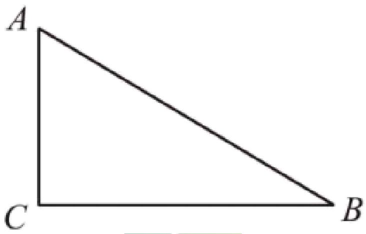
求作：点 P，使得点 P 在 AC 上，且点 P 到 AB 的距离等于 PC .

作法：

①以点 B 为圆心，以任意长为半径作弧，分别交射线 BA, BC 于点 D, E ；

②分别以点 D, E 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}DE$ 的长为半径作弧，两弧在 $\angle ABC$ 内部交于点 F;

③作射线 BF 交 AC 于点 P. 则点 P 即为所求.



（1）使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面证明.

证明：连接 DF, FE .

在 $\triangle BDF$ 和 $\triangle BEF$ 中

$$\begin{cases} DB=EB, \\ DF=EF, \\ BF=BF. \end{cases}$$

$\therefore \triangle BDF \cong \triangle BEF$.

$\therefore \angle ABF=\angle CBF$ （________________）（填推理的依据）.

$\because \angle ACB=90°$，点 P 在 AC 上，

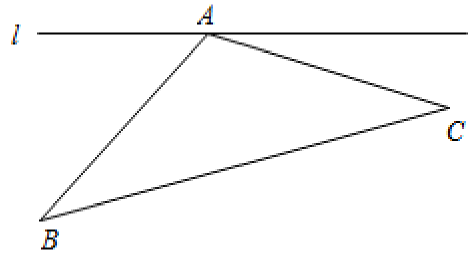
$\therefore PC \perp BC$.

作 $PQ \perp AB$ 于点 Q，

$\because$ 点 P 在 BF 上，

$\therefore PC=$__________（______________________）（填推理的依据）.

25. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，$AB=AC$，过点A 在 $\triangle ABC$ 的外部作直线 l，作点 C 关于直线 l 的对称点 M，连接 AM 、 BM，线段 BM 交直线 l 于点 N .



（1）依题意补全图形；

（2）连接 CN，求证：$\angle ACN=\angle ABM$；

（3）过点 A 作 $AH\perp BM$ 于点 H，用等式表示线段 BN、$2NH$、MN 之间的数量关系，并证明.

附加题

四、解答题（26 题 7 分，27 题 6 分，28 题 7 分，共 20 分.）

26. 我们知道用几何图形的面积可以解释多项式乘法的运算：

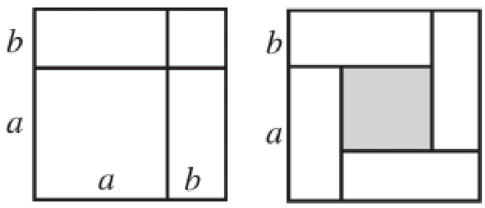


图1　　图2

（1）如图 1，可知：$(a+b)^2=$________；

（2）如图 2，可知：$(a+b)^2=(a-b)^2+$______；

（3）计算：$(2a+b)(a+2b)=$________；

（4）在右面虚线框内画图说明（3）中的等式.

27. 规定两数 a，b 之间的一种运算，记作 (a,b)：如果 $a^c=b$，那么 $(a,b)=c$.

例如：因为 $2^3=8$，所以 $(2,8)=3$.

（1）根据上述规定，填空：

$(3,9)=$________，$\left(-\frac{1}{2},\frac{1}{16}\right)=$________，$(-2,-32)=$________.

（2）令 $(2,6)=x$，$(2,7)=y$，$(2,42)=z$，试说明下列等式成立的理由：$(2,6)+(2,7)=(2,42)$.

28. 若 $EC=ED$，且点 D 与点 C 不重合，则称点 D 为点 C 关于点 E 的关联点．借助网格解决下列问题.

在平面直角坐标系 xOy 中，

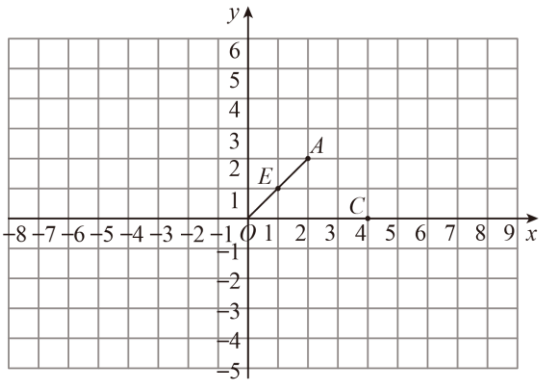


图1

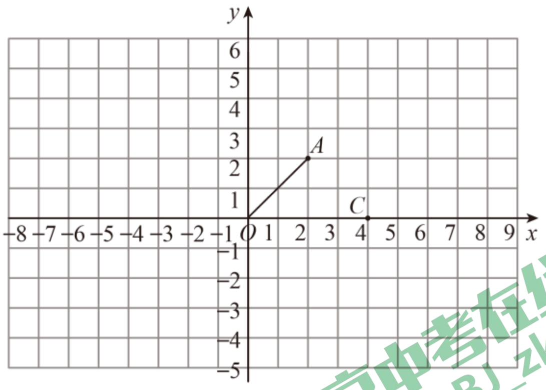
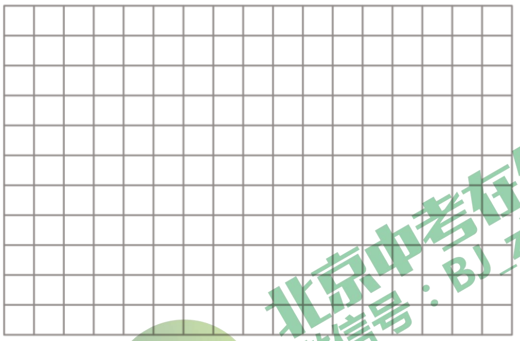


图2


备用图

（1）已知，点 A 的坐标为$\left(2,2\right)$，点C的坐标为$\left(4,0\right)$，点E在直线AO上，点D在直线OC上．

①如图 1，若E为线段AO的中点，在图中作出点C关于点E的关联点D，并直接写出点D的坐标：

__________________．

②在图 2 中，若$AE=2AO$，求点C关于点E的关联点D的坐标；

（2）若点 A，B，C的坐标依次为$\left(n+1,1\right)$，$\left(n,0\right)$，$\left(n+2,0\right)$，点E在直线AB上，点D在直线BC上，且$AB\le AE<3AB$．请直接写出点C关于点E的的关联点D的横坐标t的取值范围：_________（用含n的代数式表示）．

参考答案

一、选择题（本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分）

1.

【答案】A

【解析】

【分析】根据轴对称图形的概念求解．如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴．

【详解】A．是轴对称图形，故 A 符合题意；

B．不是轴对称图形，故 B 不符合题意；

C．不是轴对称图形，故 C 不符合题意；

D．是轴对称图形，故 D 不符合题意．

故选：A．

【点睛】本题主要考查轴对称图形的知识点．确定轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合．

2.

【答案】A

【解析】

【分析】根据同底数幂的乘法、同底数幂的除法、幂的乘方以及积的乘方解决此题．

【详解】解：A、根据幂的乘方，得$(a^2)^3=a^6$，故 A 符合题意；

B、根据同底数幂的乘法，得 $a^2\cdot a^3=a^5$，故 B 不符合题意；

C、根据积的乘方，得$(2a)^3=8a^3$，故 C 不符合题意；

D、根据同底数幂的除法，得 $a^{10}\div a^2=a^8$，故 D 不符合题意．

故选：A．

【点睛】本题主要考查同底数幂的乘法、同底数幂的除法、幂的乘方以及积的乘方，熟练掌握同底数幂的乘法、同底数幂的除法、幂的乘方以及积的乘方是解决本题的关键．

3.

【答案】C

【解析】

【分析】根据完全平方公式即可解答．

【详解】解：$\because x^2-4x+a$ 是一个完全平方式，$x^2-4x+4=(x-2)^2$，

$\therefore a=4$，

故选：C．

【点睛】本题考查了完全平方式，熟练掌握完全平方式 结构特点是解决本题的关键．

4.

【答案】B

【解析】

【分析】根据多边形的外角和等于 360°解答.

【详解】解：五边形的外角和是 360°.

故选 B.

【点睛】本题考查了多边形的外角和定理，多边形的外角和与边数无关，任意多边形的外角和都是 360°.

5.

【答案】B

【解析】

【分析】根据三角形的中线把三角形分成两个面积相等的三角形解答即可.

【详解】解：∵点 D 是 BC 的中点，

$\therefore S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times 24=12$，

∵点 E 是 AD 的中点，

$\therefore S_{\triangle ABE}=\frac{1}{2}S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}\times 12=6$

故选：B.

【点睛】本题考查了三角形中线的性质：三角形的中线将三角形分为面积相等的两部分，知道中线将三角形面积分为相等的两部分是解题的关键.

6.

【答案】A

【解析】

【分析】先将$(2x+m)(x+2)$根据多项式乘多项式展开，找出所有含 x 的一次项，合并系数，使含 x 的一次项的系数为 0，即可求出 m 的值.

【详解】解：$(2x+m)(x+2)=2x^2+4x+mx+2m=2x^2+(4+m)x+2m$，

∵乘积中不含 x 的一次项，

$\therefore 4+m=0$，

$\therefore m=-4$.

故答案选：A.

【点睛】本题考查多项式乘多项式的运算，属于基础题．理解不含某一项就是指含有这项的系数为 0，注意合并同类项求解.

7.

【答案】B

【解析】

【分析】根据直线 MN 是四边形 $AMBN$ 的对称轴，得到点 A 与点 B 对应，根据轴对称的性质即可得到结论.

【详解】解：∵直线 MN 是四边形 $AMBN$ 的对称轴，

∴点 A 与点 B 对应，

∴$AM=BM$，$AN=BN$，$\angle ANM=\angle BNM$，

∵点 P 是直线 MN 上的点，

∴$\angle MAP=\angle MBP$，

∴A，C，D 正确，而 B 错误，

故选：B．

【点睛】本题考查了轴对称的性质，熟练掌握轴对称的性质是解题的关键．

8.

【答案】D

【解析】

【分析】根据 A 、 B 两点的坐标及两点间的距离公式，即可一一判定．

【详解】解：∵A、B 两点的坐标分别是 $(-1,3)$ 和 $(1,3)$，

∴ A 、 B 关于 y 轴对称，

A 、 B 之间的距离为：$1-(-1)=2$；

故正确的有②③，

故选：D．

【点睛】本题考查的是关于 x，y 轴对称的点的坐标，两点间的距离公式，掌握利用点的坐标判断两点关于 x 轴，y 轴是否对称是解题关键．

9.

【答案】B

【解析】

【分析】利用三角形的内角和定理在$\triangle BCD$ 中先求出$\angle BCD$，利用角平分线的性质再求出$\angle ACB$，最后在$\triangle ABC$ 中利用三角形的内角和定理求出$\angle A$．

【详解】解：∵$BD\perp CD$，

∴$\angle D=90°$，

∵$\angle DBC=76°$，

∴$\angle DCB=90°-76°=14°$，

∵CD 平分$\angle ACB$，

∴$\angle ACB=28°$，

∵$\angle A=\angle ABD$，$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180°$，

∴$\angle A+\angle A+76°+28°=180°$，

∴$\angle A=38°$．

故选：B．

【点睛】本题考查了三角形的内角和定理，求出$\angle DCB$ 利用三角形的内角和定理得到关于$\angle A$ 的方程是解决本题的关键．

10.

【答案】B

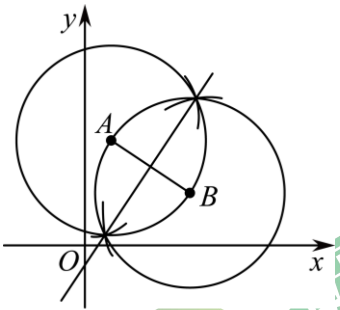
【解析】

【分析】首先作线段 AB 垂直平分线，即可得垂直平分线与坐标轴的交点个数，再分别以点 A、B 为圆心，AB 长为半径画圆，即可得与坐标轴的交点个数，据此即可判定．

【详解】解：如图：作线段 AB 垂直平分线，分别以点 A、B 为圆心，AB 长为半径画圆，

$\because$ 点 $A(1,4)$，点 $B(4,2)$，$AB=\sqrt{(4-1)^2+(2-4)^2}=\sqrt{13}$，$\sqrt{13}<4$，

$\therefore \odot A$ 与 x 轴没有交点，$\odot B$ 与 y 轴没有交点，



由图可知：满足条件的点 M 共有 6 个，

故选：B．

【点睛】本题考查了基本作图—线段的垂直平分线与圆，理解题意，画出图形是解决本题的关键．

二、填空题（本大题共 8 道小题，11~17 题每小题 3 分，18 题 2 分，共 23 分）

11.

【答案】1

【解析】

【分析】根据 0 指数幂的意义解答即可．

【详解】解：$(\pi-3)^0=1$．

故答案为：1．

【点睛】本题考查的是 0 指数幂的意义，属于应知应会题型，掌握基本知识是关键．

12.

【答案】100°或 40°

【解析】

【分析】根据题意可分当顶角为 40° 时和底角为 40° 时进行分类求解即可．

【详解】解：①当顶角为 40° 时，则底角的度数为：$\dfrac{180°-40°}{2}=70°$；

②当底角的度数为 40° 时，顶角的度数为 $180°-40°\times2=100°$；

综上所述：它的顶角的度数为 40°或 100°；

故答案为：40°或 100°．

【点睛】本题主要考查等腰三角形的性质，解题的关键是熟练掌握等腰三角形的性质．

13.

【答案】$BC=BD$ 或 $\angle CAB=\angle DAB$ ## $\angle CAB=\angle DAB$ 或 $BC=BD$

【解析】

【分析】根据三角形全等的判定定理，AB 为公共边，$\angle CAB=\angle DAB$，根据 ASA 即可证明 $\triangle ABD\cong\triangle ABC$，或者根据 SSS 证明 $\triangle ABD\cong\triangle ABC$ 即可求得答案

【详解】根据题意，若 $AD=AC$，$BC=BD$，

又 $AB=AB$

$\therefore\triangle ABD\cong\triangle ABC$（SAS）

或者 $AD=AC,\angle CAB=\angle DAB$，$AB=AB$

$\therefore\triangle ABD\cong\triangle ABC$（SSS）

故答案为：$BC=BD$ 或 $\angle CAB=\angle DAB$

【点睛】本题考查了三角形全等的判定，掌握三角形全等的判定定理是解题的关键.

14.

【答案】11

【解析】

【分析】根据线段垂直平分线上的点到线段两端点的距离相等的性质可得 $AD=BD$，然后求出 $\triangle DBC$ 的周长=$AC+BC$，再代入数据进行计算即可得解.

【详解】解：$\because MN$ 是 AB 的垂直平分线，

$\therefore AD=BD$，

$\therefore\triangle DBC$ 的周长$=BD+CD+BC=AD+CD+BC=AC+BC$.

$\because AC=12$，$\triangle DBC$ 的周长是 23，

$\therefore BC=23-12=11$.

故答案为：11.

【点睛】本题考查了线段垂直平分线的性质的应用，注意：线段垂直平分线上的点到线段两个端点的距离相等.

15.

【答案】3

【解析】

【分析】根据角平分线 性质“角的平分线上的点到角的两边的距离相等”，可得点 D 到 AB 的距离=点 D 到 AC 的距离=CD=3.

【详解】解：$\because$BC=10，BD=7，

$\therefore$CD=3.

$\because\angle C=90°$，AD 平分$\angle BAC$.

由角平分线的性质，得点 D 到 AB 的距离等于 CD=3.

故答案为：3.

【点睛】本题主要考查平分线的性质，由已知能够注意到 D 到 AB 的距离即为 CD 长是解决的关键.

16.

【答案】16

【解析】

【分析】根据 BO 、CO 分别是 $\angle ABC$ 、 $\angle ACB$ 的平分线，且 $MN \parallel BC$ ，可得出 $MO=MB$ ， $NO=NC$ ，可得 $\triangle AMN$ 的周长为 $AB+AC$ ，据此即可求得.

【详解】解：$\because BO$ 、CO 分别是 $\angle ABC$ 、 $\angle ACB$ 的平分线，

$\therefore \angle MBO=\angle OBC$， $\angle OCN=\angle OCB$，

$\because MN \parallel BC$，

$\therefore \angle MOB=\angle OBC$， $\angle NOC=\angle OCB$，

$\therefore \angle MBO=\angle MOB$， $\angle NOC=\angle NCO$，

$\therefore MO=MB$， $NO=NC$，

$\because AB=6$， $AC=10$，

$\therefore \triangle AMN$ 的周长为：

$AM+MN+AN$

$=AM+MO+AN+NO$

$=AM+MB+AN+NC$

$=AB+AC$

$=6+10$

$=16$

故答案为：16.

【点睛】本题考查了角平分线的定义，平行线的性质，等腰三角形的判定与性质，利用等腰三角形的判定与性质是解题关键.

17.

【答案】37

【解析】

【分析】原式利用完全平方公式变形，将已知等式代入计算即可求出值.

【详解】解：$\because x+y=-7$， $xy=6$，

$\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=49-12=37$.

故答案为：37.

【点睛】本题考查了完全平方公式，能够把已知式子变成完全平方的形式，求得 x^2+y^2 的值.

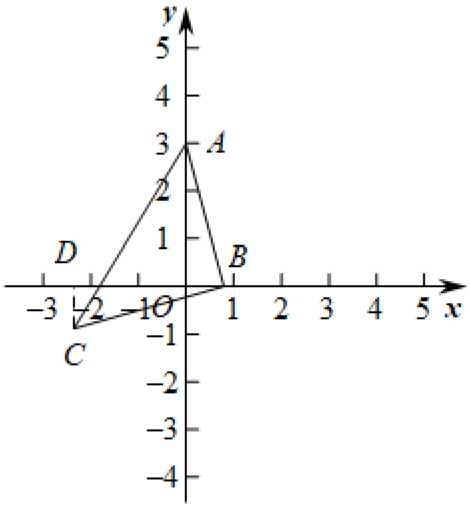
18.

【答案】$-3<m<-2$

【解析】

分析】过点 C 作 $CD \perp x$ 轴于 D，由“AAS”可证 $\triangle AOB \cong \triangle BDC$，可得 $AO = BD = 3$，据此即可求解.

【详解】解：如图，过点 C 作 $CD \perp x$ 轴于 D，



$\because$ 点 $A(0,3)$，

$\therefore AO = 3$，

$\because \triangle ABC$ 是等腰直角三角形，且 $AB = BC$，

$\therefore \angle ABC = 90° = \angle AOB = \angle BDC$，

$\therefore \angle ABO + \angle CBD = 90°$， $\angle ABO + \angle BAO = 90°$，

$\therefore \angle BAO = \angle CBD$，

在 $\triangle AOB$ 和 $\triangle BDC$ 中，

$$\begin{cases} \angle AOB = \angle BDC \\ \angle BAO = \angle CBD \\ AB = BC \end{cases}，$$

$\therefore \triangle AOB \cong \triangle BDC(\text{AAS})$，

$\therefore AO = BD = 3$，

$\because 0 < a < 1$，

$\therefore -3 < a - 3 < -2$，

$\because OD = BD - OB = 3 - a$，

$\therefore$ 点 C 的的横坐标为： $m = -(3 - a) = a - 3$，

$\therefore -3 < m < -2$，

故答案为： $-3 < m < -2$.

【点睛】本题考查了坐标与图形，全等三角形的判定和性质，不等式的性质，等腰直角三角形的性质，添加恰当辅助线构造全等三角形是解决本题的关键.

三、解答题（本大题共 7 道题，19 题 14 分，20~23 题每题 5 分，24 题 6 分，25 题 7 分，共

47 分）

19.

【答案】（1） $-8xy^4+4y$；

（2） $3x^2+5xy-2y^2$；

（3） $-2x^2y^3$；

（4） $4x^2-2x+1$

【解析】

【分析】（1）利用单项式乘以多项式进行计算即可；

（2）利用多项式乘多项式法则进行计算即可；

（3）利用积的乘方法则、单项式与单项式的乘除法则进行计算即可；

（4）利用多项式除以单项式进行计算即可．

【小问 1 详解】

解：原式 $=-8xy^4+4y$；

【小问 2 详解】

解：原式 $=3x^2-xy+6xy-2y^2$

$=3x^2+5xy-2y^2$；

【小问 3 详解】

解：原式 $=2x^3y^2\cdot(-x^3y^3)\div x^4y^2$

$=-2x^6y^5\div x^4y^2$

$=-2x^2y^3$；

【小问 4 详解】

解：原式 $=4x^2-2x+1$

【点睛】本题考查了整式的混合运算，熟练掌握积的乘方、单项式的乘除法法则、多项式与多项式相乘及多项式除以单项式法则是解决问题的关键．

20.

【答案】4

【解析】

【分析】首先根据 $x^2-2x-1=0$ 可得 $x^2-2x=1$，再进行整式的混合运算，最后把 $x^2-2x=1$ 代入化简后的式子，即可求得结果．

【详解】解：$\because x^2-2x-1=0$，

$\therefore x^2-2x=1$，

$\therefore (x-1)^2+(x-3)(x+3)-2(x-5)$

$=x^2-2x+1+x^2-9-2x+10$

$=2x^2-4x+2$

$=2\left(x^2-2x\right)+2$

$=2\times1+2$

$=4$

【点睛】本题考查了整式的混合运算，代数式求值问题，熟练掌握和运用各运算法则是解决本题的关键.

21.

【答案】证明见解析

【解析】

【分析】首先利用平行线的性质得出$\angle A=\angle D$，再由$AC=BD$得出$AB=CD$，进而利用全等三角形的判定定理ASA即可证明$\triangle ABE\cong\triangle DCF$，据此即可证得.

【详解】证明：$\because AE\parallel DF$，

$\therefore \angle A=\angle D$，

$\because AC=BD$，

$\therefore AC-BC=BD-CB$，即$AB=DC$，

在$\triangle ABE$与$\triangle DCF$中，

$$\begin{cases}\angle ABE=\angle DCF\\ AB=DC\\ \angle A=\angle D\end{cases}$$

$\therefore \triangle ABE\cong\triangle DCF$，

$\therefore AE=DF$.

【点睛】本题考查了全等三角形的判定与性质，熟练掌握和运用全等三角形的判定与性质是解决本题的关键.

22.

【答案】(1) 如图所示，$\triangle A_1B_1C_1$即为所求；(2) A_1的坐标为（1，2）、B_1的坐标（4，1）、C_1的坐标为（2，-2）；(3) $\triangle A_1B_1C_1$的面积为$\frac{11}{2}$.

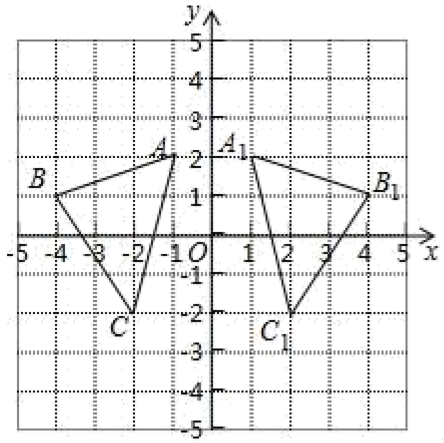
【解析】

【分析】(1) 分别作出点A，B，C关于y轴的对称点，再首尾顺次连接即可得；

(2) 由 (1) 中所作图形可得答案；

(3) 利用割补法求解可得.

【详解】(1) 如图所示，$\triangle A_1B_1C_1$即为所求.



（2）由图知，A_1的坐标为（1，2）、B_1的坐标为（4，1）、C_1的坐标为（2，﹣2）；

（3）$\triangle A_1B_1C_1$的面积为$3\times4-\frac{1}{2}\times1\times4-\frac{1}{2}\times1\times3-\frac{1}{2}\times2\times3=\frac{11}{2}$.

【点睛】本题考查了利用轴对称变换作图，熟练掌握网格结构，准确找出对应点的位置是解题的关键.

23.

【答案】$\angle BDC=95°$，$\angle BFD=65°$

【解析】

【分析】在$\triangle ACD$中，利用三角形的外角性质，三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和计算即可；在$\triangle BFD$中，利用三角形的内角和定理计算即可.

【详解】解：$\because\angle BDC=\angle A+\angle ACD$，

$\therefore\angle BDC=61°+34°=95°$；

$\because\angle BFD+\angle BDC+\angle ABE=180°$，

$\therefore\angle BFD=180°-\angle BDC-\angle ABE$，

$=180°-95°-20°$

$=65°$.

【点睛】本题主要考查了三角形外角的性质与三角形内角和定理，熟记性质与定理是解题的关键.

24.

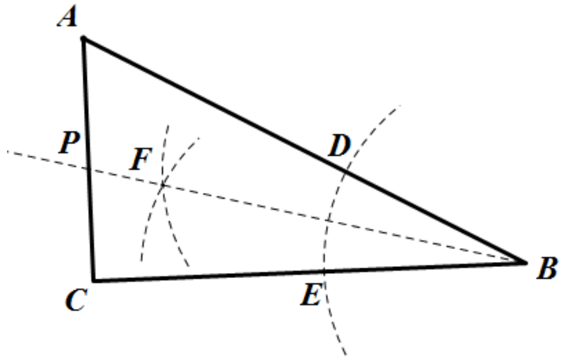
【答案】(1) 图见解析；(2) 全等三角形的对应角相等，PQ，角平分线上的点到角两边的距离相等

【解析】

【分析】(1) 按照题目中的已知作法作图即可

(2) 先根据 SSS 得出$\triangle BDF\cong\triangle BEF$，根据全等三角形的对应边相等得出$\angle ABF=\angle CBF$，再根据角平分线的性质即可得出答案

【详解】(1) 如图所示：



（2）证明：连接 DF,FE .

在 $\triangle BDF$ 和 $\triangle BEF$ 中

$$\begin{cases} DB = EB \\ DF = EF \\ BF = BF \end{cases}$$

$\therefore \triangle BDF \cong \triangle BEF$.

$\therefore \angle ABF = \angle CBF$ （全等三角形的对应角相等）（填推理的依据）.

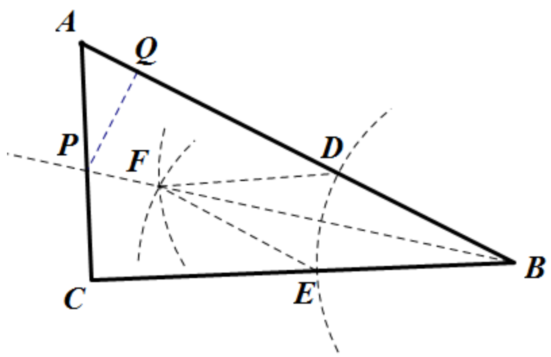
$\because \angle ACB = 90^\circ$，点 P 在 AC 上，

$\therefore PC \perp BC$.

作 $PQ \perp AB$ 于点 Q，

$\because$ 点 P 在 BF 上，

$\therefore PC = PQ$（角平分线上的点到角两边的距离相等）（填推理的依据）.



【点睛】本题考查作图-复杂作图、角平分线的性质定理、全等三角形的判定与性质等知识，解题的关键是熟练掌握基本作图，灵活运用所学知识解决问题，属于中考常考题型.

25.

【答案】（1）补全图形见解析；

（2）证明见解析；　　（3） $BN = 2NH + MN$ ，证明见解析.

【解析】

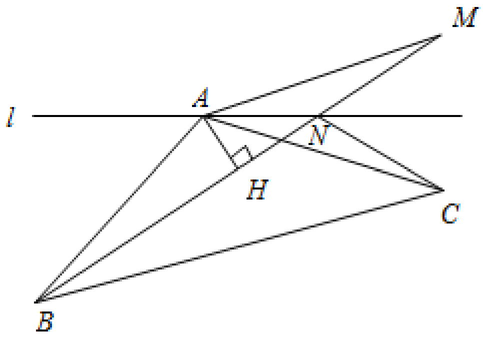
【分析】（1）根据题意补全图形即可；

（2）先由 SSS 证 $\triangle AMN \cong \triangle ACN$ ，从而 $\angle AMN = \angle ACN$ ，由 $AB = AC$ ，得到 $AB = AM$ ，由等边对等角得到 $\angle ABM = \angle ACN$ ，等量代换可证 $\angle ABM = \angle ACN$ ；

（3）由等腰三角形三线合一可得 $BH = MH$ ，即可证得证.

【小问 1 详解】

解：补全图形如图所示：



【小问 2 详解】

解：∵点 C、点 M 关于直线 l 对称，

∴$AM=AC$，$NM=NC$，

在△AMN 和△ACN 中，$\begin{cases} AM = AN \\ AN = AN \\ NM = NC \end{cases}$，

∴$\triangle AMN \cong \triangle ACN$，

∴$\angle AMN = \angle ACN$，

∵$\mathrm{AB} = \mathrm{AC}$，

∴$AB = AM$，

∴$\angle ABM = \angle ACN$，

∴$\angle ABM = \angle ACN$；

【小问 3 详解】

解：$BN = 2NH + MN$，证明如下：

∵$AB = AM$，$AH \perp BM$，

∵$BH = MH$，

∴$2NH + MN = HN + NM + HN = HM + HN = BH + HN = BN$，

∴$BN = 2NH + MN$.

【点睛】此题考查了全等三角形的判定和性质、轴对称的性质及等腰三角形的性质.掌握相应的判定和性质是解答此题的关键.

附加题

四、解答题（26 题 7 分，27 题 6 分，28 题 7 分，共 20 分.）

26.

【答案】（1）$a^2 + 2ab + b^2$

（2）$4ab$

（3）$2a^2+5ab+2b^2$

（4）见解析

【解析】

【分析】(1)根据图形即可解答；

(2)根据图形即可解答；

(3)根据多项式乘以多项式的法则计算即可求解；

(4)画一个长为$(2a+b)$，宽为$(a+2b)$的矩形即可．

【小问 1 详解】

解：由图形可得：$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$，

故答案为：$a^2+2ab+b^2$；

【小问 2 详解】

解：由图形可得：$(a+b)^2=(a-b)^2+4ab$，

故答案为：$4ab$；

【小问 3 详解】

解：$(2a+b)(a+2b)$

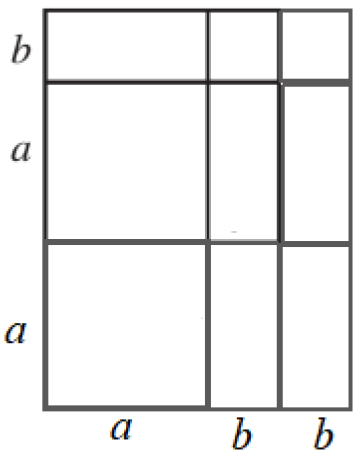
$=2a^2+4ab+ab+2b^2$

$=2a^2+5ab+2b^2$

故答案为：$2a^2+5ab+2b^2$；

【小问 4 详解】

解：画图如下：



【点睛】本题考查了多项式乘以多项式的计算方法，理解用几何图形的面积表示代数恒等式是解决问题的关键．

27.

【答案】(1) 2，4，5

（2）证明见解析

【解析】

【分析】（1）根据有理数的乘方和负整数指数幂及新定义计算；

（2）根据题意得：$2^x=6$，$2^y=7$，$2^z=8$，根据$6\times7=42$列出等式即可得出答案．

【小问1详解】

解：$\because 3^2=9$，$\left(-\frac{1}{2}\right)^4=\frac{1}{16}$，$(-2)^5=-32$，

$\therefore (3,9)=2$，$\left(-\frac{1}{2},\frac{1}{16}\right)=4$，$(-2,-32)=5$，

故答案为2，4，5．

【小问2详解】

证明：$\because (2,6)=x$，$(2,7)=y$，$(2,42)=z$，

$\therefore 2^x=6$，$2^y=7$，$2^z=42$，

$\because 6\times7=42$，

$\therefore 2^x\bullet 2^y=2^z$，

即$2^{x+y}=2^z$，

$\therefore x+y=z$，

$\therefore (2,6)+(2,7)=(2,42)$．

【点睛】本题考查了新定义，有理数的乘法，负整数指数幂，能够正确运算新定义是解题的关键．

28．

【答案】（1）①$(-2,0)$；②点D的坐标$(-8,0)$或$(8,0)$；

（2）$n-6<t\le n-2$或$n+2<t<n+6$

【解析】

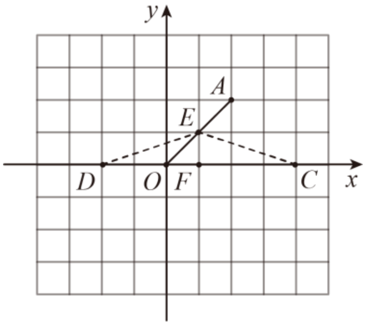
【分析】（1）①过点E作$EF\perp OC$，垂足为F，根据等腰三角形的性质可得$DF=FC=3$，$OF=1$，即可求$OD=2$，即可求点D坐标；

②分点E在AO的延长线上与点E在边OA的延长线上两种情况讨论，根据关联点的定义可求点D的坐标；

（2）分点E在AB的延长线上或在BA的延长线上，根据平行线分线段成比例的性质，同（1）②的方法，即可求点D的横坐标t的取值范围．

【小问1详解】

解：①如图，过点E作$EF\perp OC$，垂足为F，



$\because EC = ED$， $EF \perp OC$，

$\therefore DF = FC$，

$\because$点 C 的坐标为$(4,0)$， 点 A 的坐标为$(2,2)$， 点 E 是 AO 的中点，

$\therefore$点 E 的坐标为$(1,1)$，

$\therefore OF = EF = 1$， $DF = FC = 3$，

$\therefore DO = DF - OF = 2$，

$\therefore$点 D 的坐标为$(-2,0)$，

故答案为：$(-2,0)$；

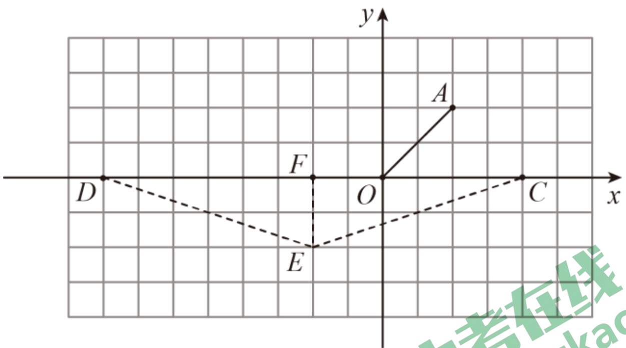
②当点 E 在 AO 的延长线上时，

$\because AE = 2AO$，

$\therefore AO = OE$.

$\therefore$点 E 的坐标$(-2,2)$，

过点 E 作 $EF \perp OC$， 垂足为 F，



$\therefore OF = EF = 2$，

$\because EC = ED$， $EF \perp OC$，

$\therefore DF = FC$，

$\because$点 C 的坐标为$(4,0)$，

$\therefore DF = FC = OC + OF = 6$，

$\therefore DO = DF + OF = 8$，

$\therefore$点 D 的坐标$(-8,0)$；

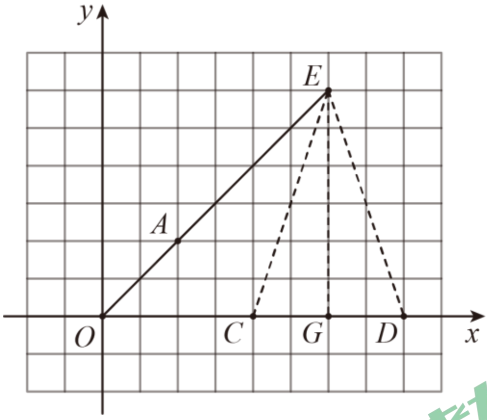
当点 E 在 OA 的延长线上时，

∵ $AE=2AO$，

∴ $AO=OE$．

∴点 E 的坐标 $(6,6)$，

过点 E 作 $EG\perp OC$，垂足为 G，



∴ $OG=EG=6$，

∵ $EC=ED$，$EG\perp OC$，

∴ $DG=GC$，

∵点 C 的坐标为 $(4,0)$，

∴ $CG=DG=OG-OC=2$，

∴ $DO=DG+OG=8$，

∴点 D 的坐标为 $(8,0)$；

综上所述：点 D 的坐标 $(-8,0)$ 或 $(8,0)$；

【小问 2 详解】

解：∵$A(n+1,1)$，$B(n,0)$，$C(n+2,0)$，

过点 A 作 $AH\perp BC$，

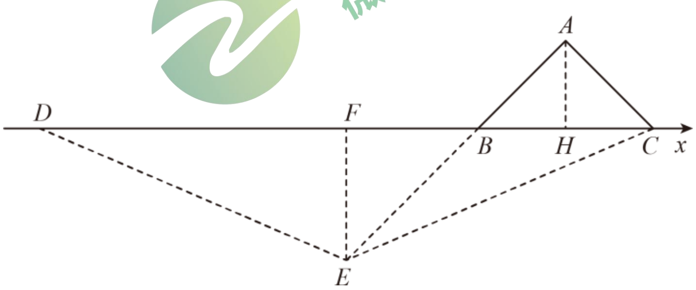
∴ $BH=CH=AH=1$，$AB=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$，

∴ ΔABC 是等腰直角三角形，且 $\angle BAC=90°$，$\angle ABC=\angle ACB=45°$，

∵ $AB\le AE<3AB$，

∵ $\sqrt{2}\le AE<3\sqrt{2}$，

如图，当点 E 在 AB 的延长线上时，过点 E 作 $EF\perp BD$，



若 $AE=\sqrt{2}$，则 E、B 重合，

∴点 D 的横坐标为：$n-2$；

若 $AE=3\sqrt{2}$，

∵ $AH\perp BC$，$EF\perp BD$，

∴ $AH\parallel EF$，

∴ $\dfrac{AB}{BE}=\dfrac{BH}{BF}$，即 $\dfrac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}=\dfrac{1}{BF}$，

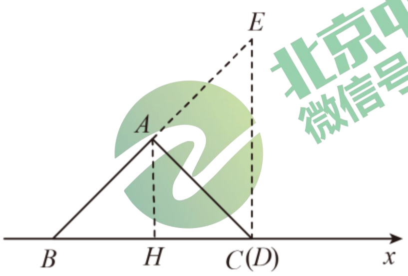
∴$BF=2$，

同（1）②，点 D 的横坐标为：$n-2-4=n-6$；

∴点 D 的横坐标 t 的取值范围：$n-6<t\le n-2$；

如图点 E 在 BA 的延长线上，

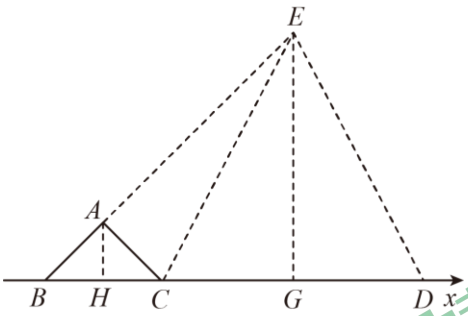
若 $AE=\sqrt{2}$，则 $AB=AE$，



∴点 C 与点 D 重合，

∴点 D 的横坐标为：$n+2$；

若 $AE=3\sqrt{2}$，过点 E 作 $EG\perp BD$，



同理可求：点 D 的横坐标 t 的取值范围：$n+2<t<n+6$，

综上所述：点 D 的横坐标 t 的取值范围：$n-6<t\le n-2$ 或 $n+2<t<n+6$．

故答案为：$n-6<t\le n-2$ 或 $n+2<t<n+6$．

【点睛】本题是三角形综合题，考查了等腰直角三角形的性质，平行线分线段成比例，阅读理解题意是本题的关键，是中考压轴题