七年级数学作业反馈

一、选择（每题 3 分，共 30 分）

1. 下列运算正确的是（ ）

A. $x^6 \div x^2 = x^3$　　B. $(-2x)^3 = -6x^3$

C. $(-x^2)^3 = x^6$　　D. $3x^2 \cdot 2x = 6x^3$

【答案】D

【解析】

【分析】根据同底数幂的除法法则，幂的乘方法则，积的乘方法则，同底数幂的乘法法则，逐一判断各选项即可.

【详解】解：A、$x^6 \div x^2 = x^4$，原计算错误，该选项不符合题意；

B、$(-2x)^3 = -8x^3$，原计算错误，该选项不符合题意；

C、$(-x^2)^3 = -x^6$，原计算错误，该选项不符合题意；

D、$3x^2 \cdot 2x = 6x^3$，原计算正确，该选项符合题意；

故选：D.

【点睛】本题主要考查整式的运算，掌握同底数幂的乘除法法则，幂的乘方法则，积的乘方法则，单项式乘单项式法则是解题的关键.

2. 下列长度的三条线段能组成三角形的是（　　）

A. 3　4　8　　B. 4　4　10　　C. 5　6　10　　D. 5　6　11

【答案】C

【解析】

【分析】根据三角形的任意两边之和大于第三边对各选项分析判断求解即可.

【详解】解：*A*．∵3+4＜8，

∴不能组成三角形，故本选项不符合题意；

B．∵4+4＜10，

∴不能组成三角形，故本选项不符合题意；

C．∵5+6＞10，

∴能组成三角形，故本选项符合题意；

D．∵5+6=11，

∴不能组成三角形，故本选项不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查了三角形的三边关系，熟记三角形的任意两边之和大于第三边是解决问题的关键.

3. 下列各度数不是多边形的内角和的是（　　）

A. 900°　　B. 540°　　C. 1700°　　D. 1080°

【答案】C

【解析】

【分析】利用多边形内角和公式$180^\circ(n-2)$可知，已知多边形的内角和度数，可以求出 n，且 n 应该是正整数.

【详解】解：已知多边形内角和，可以利用$180^\circ(n-2)$求出 n，

A、当$180^\circ(n-2)=900^\circ$时，$n=7$，是正整数，∴900°是多边形的内角和，故不符合题意；

B、当$180^\circ(n-2)=540^\circ$时，$n=5$，是正整数，∴540°是多边形的内角和，故不符合题意；

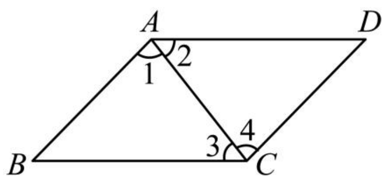
C、当$180^\circ(n-2)=1700^\circ$时，$n=2+\frac{85}{9}$，不是正整数，∴$1700^\circ$不是多边形的内角和，故符合题意；

D、当$180^\circ(n-2)=1080^\circ$时，$n=8$，是正整数，∴$1080^\circ$是多边形的内角和，故不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查多边形内角和定理，已知内角和度数，利用多边形内角和公式可以求出多边形的边数 n 为多少，通过判定 n 是否为正整数，可知度数是否是多边形内角和.

4. 如图，下列条件中能判断 $AD \parallel BC$ 是（　　）



A. $\angle 1=\angle 2$　　B. $\angle 1=\angle 4$　　C. $\angle 2=\angle 3$　　D. $\angle B=\angle D$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了平行线的判定．熟练掌握平行线的判定是解题的关键.

根据平行线的判定定理求解作答即可.

【详解】解：A 中$\angle 1=\angle 2$不能判断 $AD \parallel BC$，故不符合要求；

B 中$\angle 1=\angle 4$可得 $AB \parallel CD$，不能判断 $AD \parallel BC$，故不符合要求；

C 中 $\angle 2=\angle 3$ 能判断 $AD \parallel BC$，故符合要求；

D 中 $\angle B=\angle D$ 不能判断 $AD \parallel BC$，故不符合要求；

故选：C．

5. 若 $\triangle ABC$ 三个角的大小满足条件 $\angle A:\angle B:\angle C=1:3:4$，则 $\angle B$ 的大小为（　　）

A. $22.5°$　　　　B. $45°$　　　　C. $67.5°$　　　　D. $90°$

【答案】C

【解析】

【分析】此题考查了三角形内角和定理和一元一次方程的应用，根据题意设 $\angle A=x, \angle B=3x, \angle C=4x$，由三角形内角和定理得到 $\angle A+\angle B+\angle C=x+3x+4x=8x=180°$，求出 x 的值，即可得到则 $\angle B$ 的大小．

【详解】解：$\because \angle A:\angle B:\angle C=1:3:4$，

$\therefore$ 可设 $\angle A=x, \angle B=3x, \angle C=4x$，

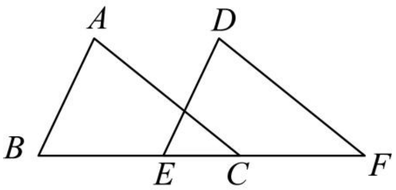
$\because \angle A+\angle B+\angle C=x+3x+4x=8x=180°$，

解得 $x=22.5°$，

$\therefore \angle B=3x=67.5°$

故选：C．

6. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，$BC=5$，$\angle A=70°$，$\angle B=75°$，把 $\triangle ABC$ 沿直线 BC 的方向平移到 $\triangle DEF$ 的位置．若 $CF=3$，则下列结论中错误的是（　　）



A. $BE=3$　　　　B. $\angle F=35°$　　　　C. $AB \parallel DE$　　　　D. $DF=5$

【答案】D

【解析】

【分析】根据平移的性质，平移只改变图形的位置，不改变图形的大小与形状，平移后对应点的连线互相平行，对各选项分析判断后利用排除法．

【详解】解：$\because$ 把 $\triangle ABC$ 沿 BC 的方向平移到 $\triangle DEF$ 的位置，$BC=5$，$\angle A=70°$，$\angle B=75°$，

$\therefore EF=BC=5$，$\angle F=\angle ACB$，$AB \parallel DE$，$DF=AC$，$BE=CF$，

$\because CF=3$，$\angle ACB=180°-70°-75°=35°$，

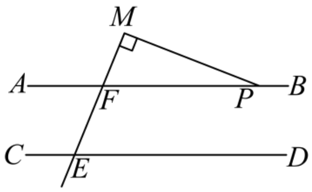
$\therefore BE=3$，$\angle F=35°$，

∴A、B、C 结论正确，D 结论错误.

故选：D.

【点睛】本题考查了平移的性质，熟练掌握平移性质是解题的关键.

7. 如图，直线 $AB // CD$，$\angle M = 90°$，$\angle MPA = 32°$，则 $\angle MEC$ 的度数是（　　）



A. $58°$　　B. $112°$　　C. $122°$　　D. $148°$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了三角形外角的性质，平行线的性质．熟练掌握三角形外角的性质，平行线的性质是解题的关键.

由题意知，$\angle MFA = \angle M + \angle MPA$，由 $AB // CD$，可得 $\angle MEC = \angle MFA$，然后求解作答即可.

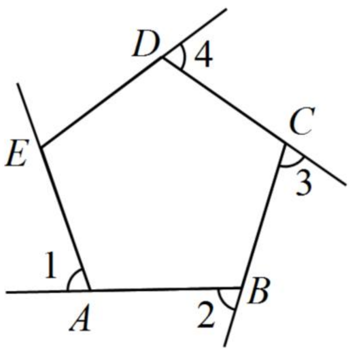
【详解】解：由题意知，$\angle MFA = \angle M + \angle MPA = 122°$，

∵ $AB // CD$，

∴ $\angle MEC = \angle MFA = 122°$，

故选：C.

8. 如图，$\angle 1$，$\angle 2$，$\angle 3$，$\angle 4$ 是五边形 $ABCDE$ 的外角，且 $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = \angle 4 = 70°$，则 $\angle AED$ 的度数是（　　）



A. $80°$　　B. $100°$　　C. $108°$　　D. $110°$

【答案】B

【解析】

【分析】根据多边形的外角和定理即可求得与 $\angle AED$ 相邻的外角，从而得解.

【详解】解：根据多边形的外角和定理得到：

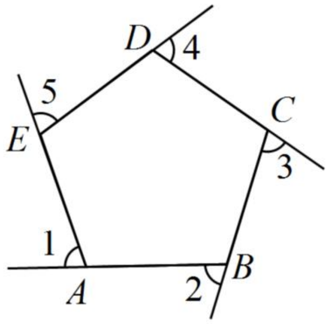
$\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+\angle 5=360^{\circ}$，

$\because \angle 1=\angle 2=\angle 3=\angle 4=70^{\circ}$，

$\therefore \angle 5=360^{\circ}-4\times 70^{\circ}=80^{\circ}$，

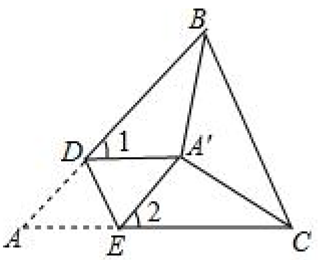
$\therefore \angle AED=180^{\circ}-\angle 5=180^{\circ}-80^{\circ}=100^{\circ}$，

故选：B．



【点睛】本题考查多边形的外角和定理，任何多边形的外角和是360°．属于基础题，比较简单．

9. 如图，将$\triangle ABC$纸片沿DE折叠，使点A落在点A'处，且$A'B$平分$\angle ABC$，$A'C$平分$\angle ACB$．若$\angle BA'C=110^{\circ}$，则$\angle 1+\angle 2$的度数为（　　）



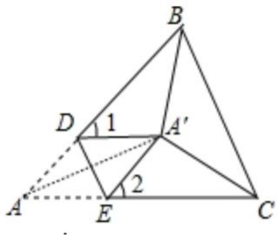
A. 80°　　　　B. 90°　　　　C. 100°　　　　D. 110°

【答案】A

【解析】

【分析】连接AA'，首先求出$\angle BAC$，再证明$\angle 1+\angle 2=2\angle BAC$即可解决问题．

【详解】解：连接AA'，如图：



$\because A'B$平分$\angle ABC$，$A'C$平分$\angle ACB$，$\angle BA'C=110^{\circ}$，

∴$\angle A'CB+\angle A'BC=70^\circ$，

∴$\angle ACB+\angle ABC=140^\circ$，

∴$\angle BAC=180^\circ-140^\circ=40^\circ$，

∴$\angle 1=\angle DAA'+\angle DA'A$，$\angle 2=\angle EAA'+\angle EA'A$，

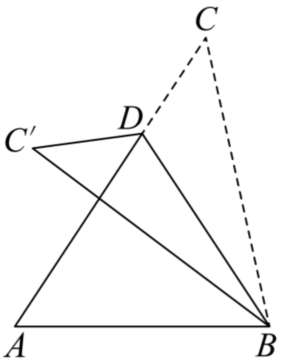
∵$\angle DAA'=\angle DA'A$，$\angle EAA'=\angle EA'A$，

∴$\angle 1+\angle 2=2$（$\angle DAA'+\angle EAA'$）$=2\angle BAC=80^\circ$.

故选：A

【点睛】本题考查三角形的内角和定理、角平分线的定义、三角形的外角的性质等知识，解题的关键是学会添加常用辅助线，灵活运用所学知识．

10. 如图，在$\triangle ABC$中，$\angle A=56^\circ$，$\angle C=46^\circ$，D是线段AC上一个动点，连接BD，把$\triangle BCD$沿BD折叠，点C落在同一平面内的点C'处，当$C'D$平行于$\triangle ABC$的边时，$\angle CDB$的大小为（　　）.



A. 118°或67°　　B. 118°　　C. 65°　　D. 118°或65°

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了平行线的性质，折叠的性质．分类讨论是解题的关键．

由题意知，分当$C'D\parallel AB$时，当$C'D\parallel BC$时两种情况，根据平行线的性质，折叠的性质计算求解即可．

【详解】解：当$C'D\parallel AB$时，如图1，

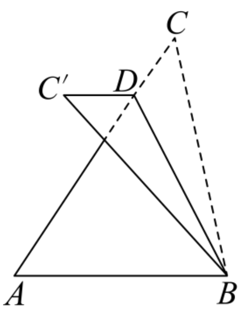


图1

∴$\angle C'DA=\angle A=56^\circ$，

$\therefore \angle C'DC = 180° - \angle C'DA = 124°$，

由折叠的性质可得，$\angle CDB = \angle C'DB = \dfrac{360° - \angle C'DC}{2} = 118°$；

当 $C'D \parallel BC$ 时，如图 2，

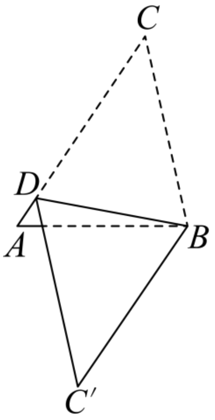


图2

$\therefore \angle C'DA = \angle C = 46°$，

由折叠的性质可得，$\angle CDB = \angle C'DB = \dfrac{180° - \angle C'DA}{2} = 67°$；

$\because D$ 在 AC 上，

$\therefore$不存在 $C'D$ 与 AC 平行的情况；

综上所述，$\angle CDB = 118°$ 或 $\angle CDB = 67°$，

故选：A．

二、填空（每题 2 分，共 16 分）

11. 成人每天维生素 D 的摄入量约为 0.0000046 克．数据“0.0000046”用科学记数法表示为____________．

【答案】4.6×10^{-6}

【解析】

【分析】绝对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂，指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定．

【详解】数据 0.0000046 用科学记数法表示为：4.6×10^{-6}，

故答案为：4.6×10^{-6}

【点睛】此题考查科学记数法，解题关键在于确定 a 和 n 的值．

12. 比较大小：2^{-2}________________3^{0}．（选填>，=，<）

【答案】<

【解析】

【分析】先计算$2^{-2}=\frac{1}{4}$，$3^{0}=1$，然后比较大小即可.

【详解】解：$2^{-2}=\frac{1}{4}$，$3^{0}=1$，

$\because \frac{1}{4}<1$，

$\therefore 2^{-2}<3^{0}$，

故答案为：<.

【点睛】本题主要考查有理数的大小比较，负整数指数幂的运算，零次幂的运算，熟练掌握运算法则是解题关键.

13. 一个等腰三角形的两边长分别是2cm和3cm，则它的周长是_____cm.

【答案】8或7 ##7或8

【解析】

【分析】根据腰长为分2cm和3cm两种情况进行求解即可.

【详解】解：分两种情况：

当等腰三角形的腰长是3cm时，则三边是2cm，3cm，3cm时，能构成三角形，则周长是8cm；

当等腰三角形的腰长是2cm时，则三边是2cm，2cm，3cm时，能构成三角形，则周长是7cm.

∴等腰三角形的周长为8cm或7cm.

故答案为：8或7.

【点睛】本题考查了等腰三角形的定义和三角形的三边关系，分两种情况进行讨论，并验证两种情况是否能构成三角形进行解答是解本题的关键.

14. 若$(x-3)^{0}=1$，则x的取值范围是________.

【答案】$x\neq 3$

【解析】

【分析】任何不为零的数的零次幂都等于零，根据定义解答.

【详解】解：$\because (x-3)^{0}=1$，

$\therefore x\neq 3$，

故答案为：$x\neq 3$.

【点睛】此题考查了零指数幂定义，熟记定义是解题的关键.

15. 若$2m+3n-4=0$，则$4^{m}\times 8^{n}$的值为______.

【答案】16

【解析】

【分析】根据已知得出 $2m+3n=4$，根据幂的乘方以及同底数幂的乘法进行计算即可求解．

【详解】解：$\because 2m+3n-4=0$，

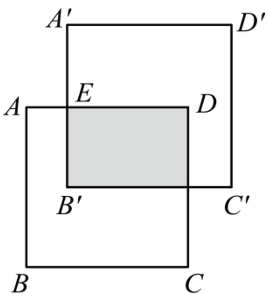
$\therefore 2m+3n=4$，

$\therefore 4^m\times8^n=2^{2m}\times\left(2^3\right)^n=2^{2m+3n}=2^4=16$，

故答案为：16．

【点睛】本题考查了幂的乘方以及同底数幂的乘法，熟练掌握幂的乘方以及同底数幂的乘法的运算法是解题的关键．

16. 如图，边长为 8cm 的正方形 $ABCD$ 先向上平移 4cm，再向右平移 2cm，得到正方形 $A'B'C'D'$，此时阴影部分的面积为_______ cm^2．



【答案】24

【解析】

【分析】本题主要考查了平移的性质，根据平移的性质得到 $AE=2\text{cm}$，$A'E=4\text{cm}$，进而求出 $DE=6\text{cm}$，$B'E=4\text{cm}$，则 $S_{阴影}=DE\cdot B'E=24\text{cm}^2$．

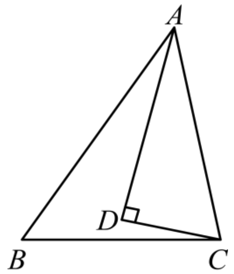
【详解】解：由平移的性质可得 $AE=2\text{cm}$，$A'E=4\text{cm}$，$B'C'=BC=8\text{cm}$，$A'B'=AB=8\text{cm}$，

$\therefore DE=6\text{cm}$，$B'E=4\text{cm}$，

$\therefore S_{阴影}=DE\cdot B'E=24\text{cm}^2$，

故答案为：24

17. 如图，点 D 为 $\triangle ABC$ 内一点，$\angle BCD=12^\circ$，$\angle B=60^\circ$，$CD\perp AD$，则 $\angle BAD$ 的度数为________．



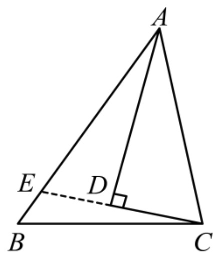
【答案】18°##18 度

【解析】

【分析】本题考查了三角形外角的性质，三角形内角和定理．熟练掌握三角形外角的性质，三角形内角和定理是解题的关键．

如图，延长CD交AB于E，则$\angle AED=\angle B+\angle BCD$，根据$\angle BAD=180^\circ-\angle AED-\angle ADE$，计算求解即可．

【详解】解：如图，延长CD交AB于E，



$\because \angle BCD=12^\circ$，$\angle B=60^\circ$

$\therefore \angle AED=\angle B+\angle BCD=72^\circ$，

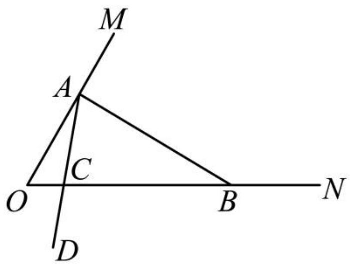
$\because CD\perp AD$

$\therefore \angle ADE=90^\circ$

$\therefore \angle BAD=180^\circ-\angle AED-\angle ADE=18^\circ$，

故答案为：18°．

18. 在一个三角形中，如果一个角是另一个角的 3 倍，这样的三角形我们称之为“灵动三角形”．例如，三个内角分别为 120°，40°，20°的三角形是“灵动三角形”．如图，$\angle MON=60^\circ$，在射线 OM 上找一点 A，过点 A 作 $AB\perp OM$ 交 ON 于点 B，以 A 为端点作射线 AD，交线段 OB 于点 C（规定 $0^\circ<\angle OAC<60^\circ$）．当$\triangle ABC$ 为“灵动三角形”时，则$\angle OAC$ 的度数为____________．



【答案】30°或 52.5°

【解析】

【分析】由于∠O＝60°，∠ABC＝30°，因此可分两种情况进行解答，即当∠ACB＝3∠ABC，或∠ACB＝3∠CAB 时，根据三角形的内角和定理以及互为余角可得答案．

【详解】解：∵∠AB⊥OM，MON＝60°，

∴∠ABC＝90°－60°＝30°，

当△ABC 为"灵动三角形"时，有

①当∠ACB＝3∠ABC 时，

∠ACB＝3×30°＝90°，

∴∠OAC＝90°－∠O＝90°－60°＝30°，

②当∠ACB＝3∠CAB 时，

4∠CAB+30°＝180°，

∴∠CAB＝37.5°，

∴∠OAC＝90°－∠CAB＝52.5°，

故答案为：30°或 52.5°．

【点睛】本题考查的是三角形内角和定理、“灵动三角形”的概念，用分类讨论的思想解决问题是解本题的关键．

三、解答题

19. 计算

（1）$\left(3.14-\pi\right)^{0}-\left|-4\right|+\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3}$；

（2）$\left(-a\right)^{4}\cdot a^{2}-a^{8}\div a^{2}+\left(-2a^{2}\right)^{3}$．

【答案】（1）-11

（2）$-8a^{6}$

【解析】

【分析】本题主要考查了零指数幂，负整数指数幂，积的乘方，幂的乘方，同底数幂乘除法等计算：

（1）先计算零指数幂，负整数指数幂，再去绝对值后计算加减法即可；

（2）先计算幂的乘方，积的乘方，再计算同底数幂乘除法，最后合并同类项即可.

【小问 1 详解】

解：$\left(3.14-\pi\right)^0-\left|-4\right|+\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3}$

$=1-4+\left(-8\right)$

$=1-4-8$

$=-11$；

【小问 2 详解】

解：$\left(-a\right)^4\cdot a^2-a^8\div a^2+\left(-2a^2\right)^3$

$=a^4\cdot a^2-a^6+\left(-8a^6\right)$

$=a^6-a^6-8a^6$

$=-8a^6$.

20. 若 $a^m=a^n$（$a>0$ 且 $a\neq1$，m、n 是正整数），则 $m=n$．利用上面的结论解决下面的问题：

（1）如果 $2\times4^x\times8^x=2^{21}$，求 x 的值；

（2）如果 $3^{a+2}\cdot5^{a+2}=15^{3a-4}$，求 a 的值.

【答案】（1）4　　（2）3

【解析】

【分析】（1）根据幂的乘方与积的乘方，同底数幂的乘法法则，进行计算即可解答；

（2）根据幂的乘方与积的乘方，同底数幂的乘法法则，进行计算即可解答.

【小问 1 详解】

解：（1）$\because 2\times4^x\times8^x=2^{21}$，

$\therefore 2\times\left(2^2\right)^x\times\left(2^3\right)^x=2^{21}$，

$\therefore 2\times2^{2x}\times2^{3x}=2^{21}$，

$\therefore 2^{1+2x+3x}=2^{21}$，

$\therefore 2^{1+5x}=2^{21}$，

$\therefore 1+5x=21$，

解得：$x=4$，

$\therefore x$ 的值为 4.

【小问 2 详解】

解：$\because 3^{a+2}\cdot 5^{a+2}=15^{3a-4}$，

$\therefore (3\times 5)^{a+2}=15^{3a-4}$，

$\therefore 15^{a+2}=15^{3a-4}$，

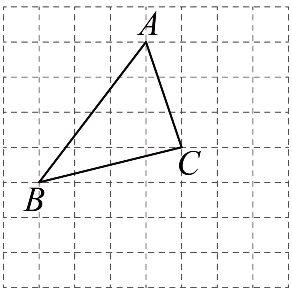
$\therefore a+2=3a-4$，

解得：$a=3$，

$\therefore a$ 的值为 3.

【点睛】本题考查了幂的乘方与积的乘方，同底数幂的乘法，熟练掌握它们的运算法则是解题的关键.

21. 在正方形网格中，每个小正方形的边长都为 1 个单位长度，$\triangle ABC$ 的三个顶点的位置如图所示，现将 $\triangle ABC$ 向右平移 3 格，再向下平移 2 格，得到 $\triangle DEF$，使点 A 的对应点为点 D，点 B 的对应点为点 E，点 C 的对应点为点 F.



（1）画出 $\triangle DEF$；

（2）在图中画出 $\triangle ABC$ 的 AB 边上的高线 CG（保留利用格点的作图痕迹）;

（3）$\triangle ABC$ 的面积为_______;

【答案】（1）见解析　　（2）见解析

（3）6.5

【解析】

【分析】本题主要考查了平移作图，画三角形的高，割补法求三角形面积

（1）利用平移的性质得出对应点的位置，顺次连接即可；

（2）利用格点的特点，过 C 点作 AB 的垂线即可；

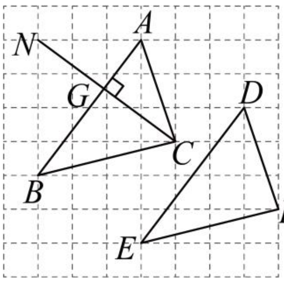
（3）利用V ABC 所在长方形的面积减去周围 3 个三角形的面积即可求解．

【小问 1 详解】

解：如图所示，$\triangle DEF$ 即为所求；

【小问 2 详解】

解：如图所示，线段 CG 即为所求；



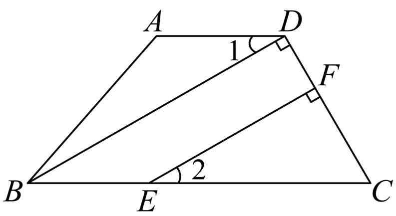
【小问 3 详解】

解：$S_{\triangle ABC}=4\times4-\dfrac{1}{2}\times3\times4-\dfrac{1}{2}\times1\times4-\dfrac{1}{2}\times1\times3=6.5$．

22．如图，在四边形 $ABCD$ 中，$BD\perp CD$，$EF\perp CD$，且$\angle1=\angle2$．

（1）求证：$AD/\!/BC$；

（2）若 BD 平分$\angle ABC$，$\angle A=130^\circ$，求$\angle C$ 的度数．



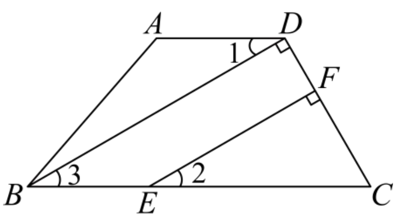
【答案】（1）详见解析；（2）65°．

【解析】

【分析】（1）由题意易得 BD∥EF，然后由平行线的性质及判定即可得证；

（2）由（1）得$\angle ABC=50^\circ$，根据角平分线的定义及直角三角形的性质可得．

【详解】解：（1）证明：如图，



∵$BD\perp CD$，$EF\perp CD$（已知），

∴$BD // EF$（垂直于同一直线的两条直线平行），

∴$\angle 2 = \angle 3$（两直线平行，同位角相等）

∵$\angle 1 = \angle 2$，

∴$\angle 1 = \angle 3$（等量代换）

∴$AD // BC$（内错角相等，两直线平行）

（2）∵$AD // BC$（已知），

∴$\angle ABC + \angle A = 180^\circ$ （两直线平行，同旁内角互补）

∵$\angle A = 130^\circ$ （已知），

∴$\angle ABC = 50^\circ$

∵DB 平分$\angle ABC$（已知），

∴$\angle 3 = \dfrac{1}{2}\angle ABC = 25^\circ$

∴$\angle C = 90^\circ - \angle 3 = 65^\circ$.

【点睛】本题主要考查平行线的性质与判定、角平分线的定义及直角三角形的性质，熟练掌握各个性质定理是解题的关键.

23. 规定两正数 a，b 之间的一种运算记作 $L(a,\ b)$，如果 $a^c = b$，那么 $L(a,\ b) = c$.

例如：因为 $3^2 = 9$，所以 $L(3,9) = 2$.

请你解决下列问题：

（1）填空：$L(2,16) =$______，$L($___$,36) = -2$；

（2）如果正数 a、m、n，满足 $L(a,\ m) = x - 2$，$L(a,\ n) = 3x - 6$，$L(a,\ mn) = 2x + 2$，求 x.

【答案】（1）4；$\pm\dfrac{1}{6}$

（2）$x = 5$

【解析】

【分析】本题主要考查了新定义，负整数指数幂，同底数幂乘法计算：

（1）根据新定义进行求解即可；

（2）先根据新定义得到 $a^{x-2} = m$，$a^{3x-6} = n$，$a^{2x+2} = mn$，进而得到 $mn = a^{4x-8}$，进而得到 $2x + 2 = 4x - 8$，解方程即可得到答案.

【小问 1 详解】

解：$\because 2^4=16$，

$\therefore L(2,16)=4$；

$\because \left(\pm\dfrac{1}{6}\right)^{-2}=36$，

$\therefore L\left(\pm\dfrac{1}{6},36\right)=-2$；

故答案为：4；$\pm\dfrac{1}{6}$；

【小问 2 详解】

解：$\because L(a，m)=x-2$，$L(a，n)=3x-6$，$L(a，mn)=2x+2$，

$\therefore a^{x-2}=m，a^{3x-6}=n$，$a^{2x+2}=mn$，

$\therefore mn=a^{x-2}\cdot a^{3x-6}=a^{4x-8}$，

$\therefore a^{4x-8}=a^{2x+2}$，

$\therefore 2x+2=4x-8$，

$\therefore x=5$.

24. 在$\triangle ABC$中，$\angle A=60^\circ$，点 D、E 分别是$\triangle ABC$边 AC、AB 上的点，点 P 是一动点，设 $\angle PDC=\angle 1$，$\angle PEB=\angle 2$，$\angle DPE=\angle\alpha$.

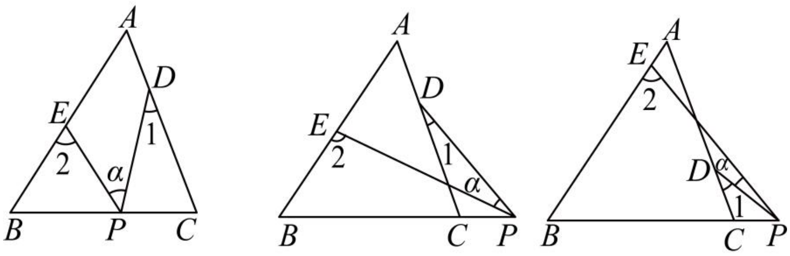


图1　　图2　　图3

（1）如图 1，若点 P 在线段 BC 上，且 $\angle\alpha=50^\circ$，求 $\angle 1+\angle 2$ 的度数；

（2）若点 P 在线段 BC 延长线上，请借助图 2 和图 3，分别探究 $\angle 1$、$\angle 2$ 与 $\angle\alpha$ 之间的关系，并说明理由.

【答案】（1）$60^\circ+\alpha$

（2）由图 2 可得 $\angle 2=\angle\alpha+\angle 1+60^\circ$，由图 3 可得 $\angle 2=\angle 1-\angle\alpha+60^\circ$，理由见解析

【解析】

【分析】本题考查了三角形内角和定理与三角形外角的性质：

（1）根据三角形的外角的性质得出$\angle DPB=\angle 1+\angle C$，$\angle EPC=\angle 2+\angle B$，两式相加，即可求解．

（2）根据三角形的外角的性质结合图形即可求解．

【小问1详解】

解：根据图1可得：$\angle DPB=\angle 1+\angle C$，$\angle EPC=\angle 2+\angle B$，

$\therefore \angle DPB+\angle EPC=\angle 1+\angle 2+\angle C+\angle B$，

$\because \angle DPE=\angle \alpha$，

$\therefore \angle \alpha+180°=\angle 1+\angle 2+\left(180°-\angle A\right)$，$\angle A=60°$，

即$\angle 1+\angle 2=60°+\alpha$；

【小问2详解】

解：由图2得$\angle 2=\angle \alpha+\angle 1+60°$，由图3得$\angle 2=\angle 1-\angle \alpha+60°$，理由如下：

如图2，设AC,EP交于点F，

$\because \angle AFE=\angle 1+\angle \alpha$，$\angle 2=\angle A+\angle AFE$，

$\therefore \angle 2=60°+\angle 1+\angle \alpha$；

如图3，设AC,EP交于点F，

$\because \angle AFE=\angle 1-\angle \alpha$，$\angle 2=\angle A+\angle AFE$，

$\therefore \angle 2=60°+\angle 1-\angle \alpha$；

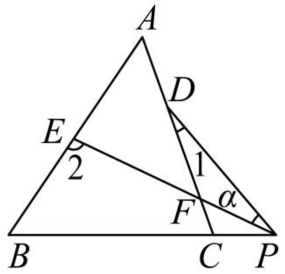


图2

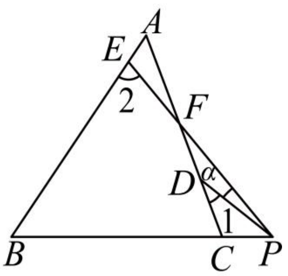
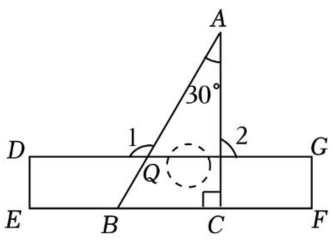
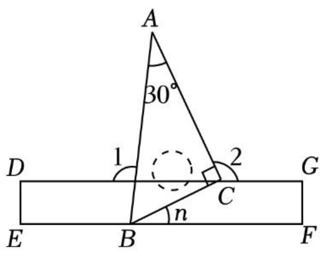


图3

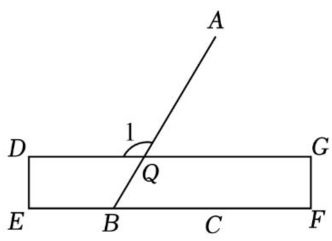
25．如图1，把一块含$30°$的直角三角板ABC的BC边放置于长方形直尺$DEFG$的EF边上．



（图1）



（图2）



（备用图）

（1）如图2，现把三角板绕B点逆时针旋转$n°$，当$0<n<90°$，且点C恰好落在DG边上时，请直接写

出 $\angle 1 =$ ________°，$\angle 2 =$ ________°（结果用含 n 的代数式表示）；

（2）如图 1 三角板 ABC 的放置，现将射线 BF 绕点 B 以每秒 2° 的转速逆时针旋转得到射线 BM，同时射线 QA 绕点 Q 以每秒 3° 的转速顺时针旋转得到射线 QN，当射线 QN 旋转至与 QB 重合时，则射线 BM、QN 均停止转动，设旋转时间为 $t(\mathrm{s})$.

①在旋转过程中，若射线 BM 与射线 QN 相交，设交点为 P．当 $t = 15(\mathrm{s})$ 时，则 $\angle QPB =$ ________°；

②在旋转过程中，是否存在 $BM \parallel QN$ 若存在，求出此时 t 的值；若不存在，请说明理由．

【答案】（1）$(120-n)$，$(90+n)$；

（2）①15；②t 的值为 12 或 48．

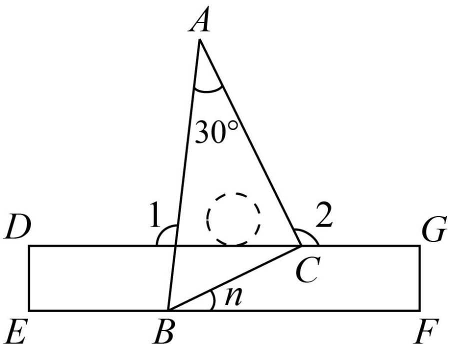
【解析】

【分析】（1）根据两直线平行，内错角相等求出 $\angle BCD$，再用三角形外角等于不相邻的两个内角和可得 $\angle 1$，根据两直线平行，同旁内角互补求出 $\angle BCG$，然后根据周角等于 360° 计算即可得到 $\angle 2$；

（2）①画出图形，由角的和差和三角形的外角性质可得答案；②分两种情况，根据平行线的性质列方程可解得答案．

【小问 1 详解】

如图 2，



(图2)

$\because DG \parallel EF$，

$\therefore \angle DCB = \angle CBF = n^\circ$，

$\therefore \angle ACD = 90^\circ - n^\circ$，

$\therefore \angle 1 = \angle A + \angle ACD = (120-n)^\circ$，

$\because DG \parallel EF$，

$\therefore \angle BCG = 180^\circ - \angle CBF = 180^\circ - n^\circ$，

$\because \angle ACB+\angle BCG+\angle 2=360°$，

$\therefore \angle 2=360°-\angle ACB-\angle BCG$

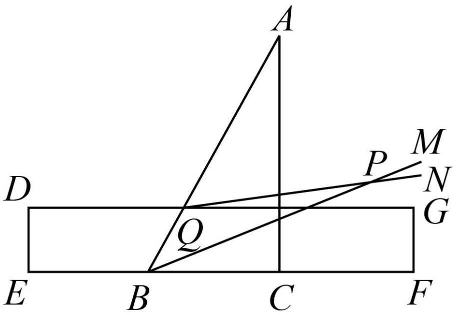
$=360°-90°-(180°-n°)$

$=(90+n)°$；

故答案为：$(120-n)$，$(90+n)$；

【小问 2 详解】

①如图：



根据题意得：$\angle FBP=15\times 2°=30°$，$\angle AQP=15\times 3°=45°$，

$\because \angle ABC=60°$，

$\therefore \angle ABP=\angle ABC-\angle FBP=60°-30°=30°$，

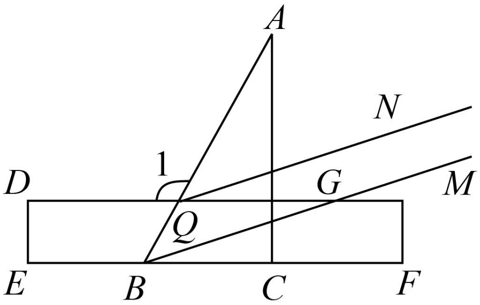
又 $\angle AQP=\angle ABP+\angle QPB$，

$\therefore \angle QPB=\angle AQP-\angle ABP=45°-30°=15°$，

故答案为：15；

②存在 $BM \parallel QN$，理由如下：

如图：



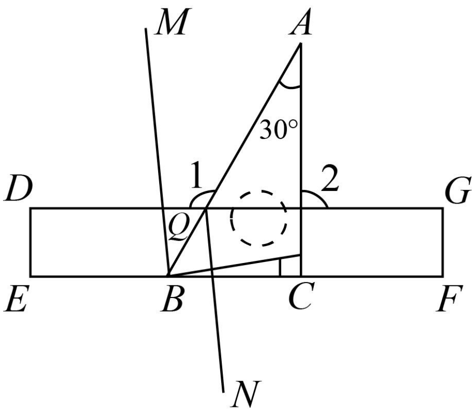
$\because QN \parallel BM$，

$\therefore \angle AQN=\angle ABM$，

$\therefore 3^\circ t = 60^\circ - 2^\circ t$，

解得 $t = 12$，

如图：



$\because BM \parallel QN$，

$\therefore \angle ABM = \angle BQN$，

$\therefore 2^\circ t - 60^\circ = 180^\circ - 3^\circ t$，

解得 $t = 48$，

综上所述，t 的值为 12 或 48．