2022-2023学年江苏省无锡市新吴区新一教育集团七年级（下）期中数学试卷

一、单选题（本大题共10小题，每小题3分，共30分．每小题只有一个选项是正确的，把正确选项前的字母填在答题卷相应位置上.）

1.（3分）把如图图形进行平移，能得到的图形是（　　）

A. 　B. 　C. 　D.

2.（3分）下列各组线段能组成一个三角形的是（　　）

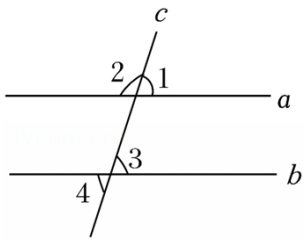
A．2*cm*、2*cm*、4*cm*　　B．1*cm*、2*cm*、4*cm*

C．4*cm*、7*cm*、11*cm*　　D．5*cm*、8*cm*、12*cm*

3.（3分）若一个正多边形的每个内角都为135°，则这个正多边形的边数是（　　）

A．9　　B．8　　C．7　　D．6

4.（3分）如图，直线*a*、*b*被直线*c*所截，下列条件不能判定直线*a*与*b*平行的是（　　）



A．∠1＝∠3　　B．∠1＝∠4

C．∠1+∠3＝180°　　D．∠2+∠3＝180°

5.（3分）下列等式从左到右的变形，属于因式分解的是（　　）

A．$a(x-y)=ax-ay$　　B．$x^2-1=(x+1)(x-1)$

C．$(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$　　D．$x^2+2x+1=x(x+2)+1$

6.（3分）下列计算正确的是（　　）

A．$(a^3)^2=a^5$　　B．$(a-b)^2=a^2-b^2$

C．$a\cdot a^3=a^4$　　D．$(-3a)^3=-9a^3$

7.（3分）下列多项式相乘，不能用平方差公式计算的是（　　）

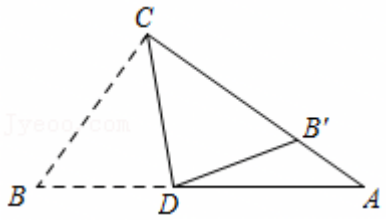
A．$(x+3y)(x-3y)$　　B．$(-2x+3y)(-2x-3y)$

C．$(x-2y)(2y+x)$　　D．$(2x-3y)(3y-2x)$

8．（3 分）如果 $4x^2+kx+25$ 是一个完全平方式，那么 k 的值是（　　）

A．10　　B．±10　　C．20　　D．±20

9．（3 分）如图，在△ABC 中，$\angle ACB=90°$，点 D 在 AB 上，将△BDC 沿 CD 折叠，点 B 落在 AC 边上的点 B' 处，若 $\angle ADB'=20°$，则 $\angle A$ 的度数为（　　）



A．20°　　B．25°　　C．35°　　D．40°

10．（3 分）已知 $(x-2021)^2+(x-2023)^2=50$，则 $(x-2022)^2$ 的值为（　　）

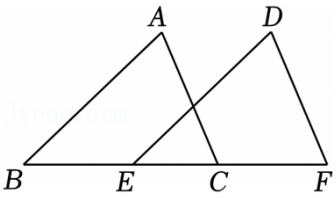
A．24　　B．23　　C．22　　D．无法确定

二、填空题（本大题共 8 小题，每空 3 分，共 24 分，不需写出解答过程，只需把答案直接填写在横线上）

11．（3 分）流感病毒的半径约为 0.00000012m，用科学记数法表示为 _____m．

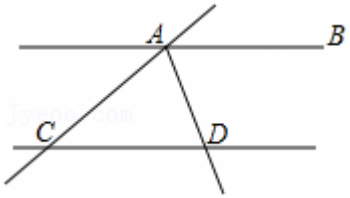
12．（3 分）如果等腰三角形的两边长分别为 3 和 7，那么它的周长为 _____．

13．（3 分）如图，将△ABC 向右平移 5 个单位长度得到△DEF，且点 B，E，C，F 在同一条直线上，若 $EC=3$，则 BC 的长度是 _____．



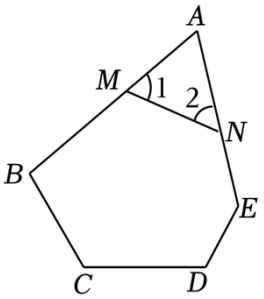
14．（3 分）若一个多边形的内角和是其外角和的 3 倍，则这个多边形的边数是 _____．

15．如图，$AB\parallel CD$，AD 平分 $\angle BAC$，若 $\angle BAD=70°$，则 $\angle ACD$ 的度数为_____度．

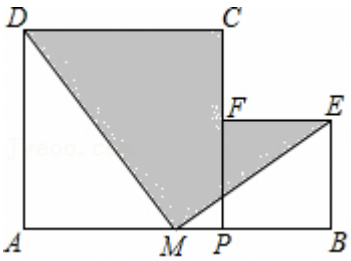


16．（3 分）已知 $x+y=8$，$xy=6$，求 $(x-y)^2=$_____．

17．（3 分）如图，在五边形 $ABCDE$ 中，点 M、N 分别在 AB、AE 的边上，$\angle1+\angle2=120°$，则 $\angle B+\angle C+\angle D+\angle E=$_____．



18．（3 分）如图，点 M 是 AB 的中点，点 P 在 MB 上．分别以 AP，PB 为边，作正方形 $APCD$ 和正方形 $PBEF$，连接 MD 和 ME．设 $AP=a$，$BP=b$，且 $a+b=10$，$ab=20$．则图中阴影部分的面积为_____．



三、解答题（本大题有 8 小题，共 66 分．解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤．）

19．计算：

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

（2）$x^3 \cdot x^5-(2x^4)^2$；

（3）$(a+5)(a-6)$；

（4）$(m-1)^2+(m+3)(m-3)$．

20．把下列各式进行因式分解：

（1）x^2-4x+4；

（2）a^3-a．

21．先化简再求值：$(2x+1)(2x-1)-4x(x-1)+(x+1)^2$，其中 $x=-1$．

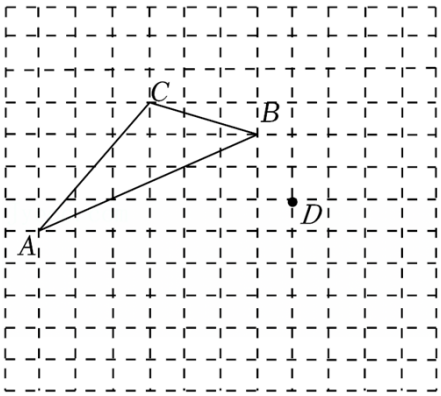
22．在正方形网格中，每个小正方形的边长均为 1 个单位长度，$\triangle ABC$ 的三个顶点的位置如图所示．现将 $\triangle ABC$ 平移，使点 C 变换为点 D，点 A、B 的对应点分别是点 E、F．

（1）在图中请画出 $\triangle ABC$ 平移后得到的 $\triangle EFD$；

（2）在图中画出 $\triangle ABC$ 的 AB 边上的高 CH；

（3）若连接 CD、AE，则这两条线段之间的位置关系是 _____；

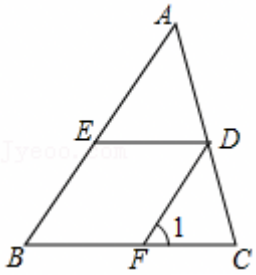
（4）线段 AC 扫过的面积为 _____．



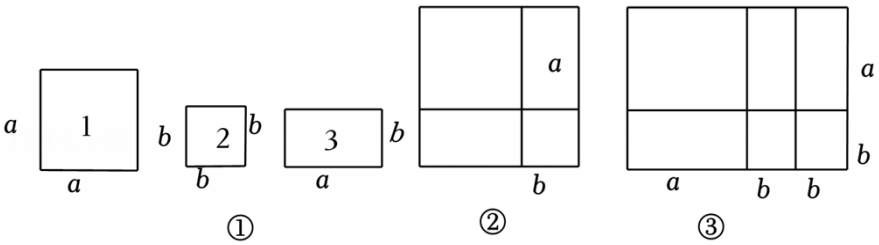
23．如图，△*ABC* 中，*D* 是 *AC* 上一点，过 *D* 作 *DE*∥*BC* 交 *AB* 于 *E* 点，*F* 是 *BC* 上一点，连接 *DF*．若∠1＝∠*AED*．

（1）求证：*DF*∥*AB*．

（2）若∠1＝50°，*DF* 平分∠*CDE*，求∠*C* 的度数．



24．小刚同学动手剪了如图①所示的正方形与长方形纸片若干张．



（1）他用 1 张 1 号、1 张 2 号和 2 张 3 号卡片拼出一个新的图形（如图②）．根据这个图形的面积关系写出一个你所熟悉的乘法公式，这个乘法公式是 _____；

（2）如果要拼成一个长为（*a*+2*b*），宽为（*a*+*b*）的大长方形，则需要 2 号卡片 _____张，3 号卡片 张；

（3）当他拼成如图③所示的长方形，根据 6 张小纸片的面积和等于大长方形的面积可以把多项式 $a^2+3ab+2b^2$ 分解因式，其结果是 _____；

（4）小刚又选取了 2 张 1 号卡片，3 张 2 号卡片和 7 张 3 号卡片拼成了一个长方形，请你画出示意图，并根据该图写出对应的乘法公式．

25．阅读材料：

利用公式法，可以将一些形如 ax^2+bx+c（$a\neq0$）的多项式变形为 $a(x+m)^2+n$ 的形式，我们把这样的变形方法叫做多项式 ax^2+bx+c（$a\neq0$）的配方法，运用多项式的配方法及平方差公式能对一些多项式进行因式分解例如 $x^2+4x-5=x^2+4x+(\frac{4}{2})^2-(\frac{4}{2})^2-5=(x+2)^2-9=(x+2+3)(x+2-3)=(x+5)(x-1)$.

根据以上材料，解答下列问题.

（1）分解因式（利用公式法）：x^2+2x-8；

（2）求多项式 x^2+4x-3 的最小值；

（3）已知 a，b，c 是△ABC 的三边长，且满足 $a^2+b^2+c^2+50=6a+8b+10c$，求△ABC 的周长.

26．我们知道：光线反射时，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线、入射光线分别在法线两侧，反射角等于入射角.

如图 1，EF 为一镜面，AO 为入射光线，入射点为点 O，ON 为法线（过入射点 O 且垂直于镜面 EF 的直线），OB 为反射光线，此时反射角∠BON 等于入射角∠AON.

（1）如图 1，若∠AOE=65°，则∠BOF=_____°；若∠AOB=80°，则∠BOF=_____°；

（2）两平面镜 OP、OQ 相交于点 O，一束光线从点 A 出发，经过平面镜两次反射后，恰好经过点 B.

（Ⅰ）如图 2，当∠POQ 为多少度时，光线 AM∥NB？请说明理由.

（Ⅱ）如图 3，若两条光线 AM、NB 相交于点 E，请探究∠POQ 与∠MEN 之间满足的等量关系，并说明理由.

（Ⅲ）如图 4，若两条光线 AM、NB 所在的直线相交于点 E，∠POQ 与∠MEN 之间满足的等量关系是_____（直接写出结果）

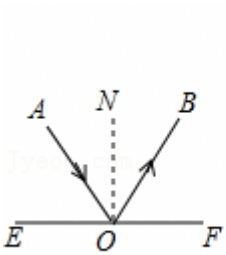


图1

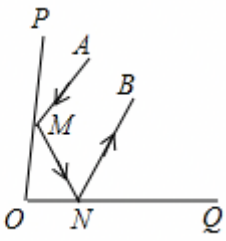


图2

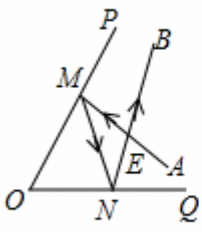


图3

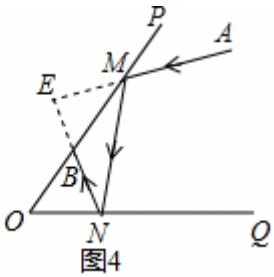


图4

2022-2023 学年江苏省无锡市新吴区新一教育集团七年级（下）期中数学试卷

参考答案与试题解析

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	B	C	B	C	D	D	C	A

一、单选题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分．每小题只有一个选项是正确的，把正确选项前的字母填在答题卷相应位置上.）

1.（3 分）把如图图形进行平移，能得到的图形是（　　）

A. 　B. 　C. 　D.

【分析】根据平移不改变图形的形状和大小，对应点的连线相等且互相平行即可判断.

【解答】解：观察图形可知图形进行平移，能得到的图形 C，

故选：C.

【点评】本题考查了图形的平移，图形的平移只改变图形的位置，而不改变图形的形状和大小.

2.（3 分）下列各组线段能组成一个三角形的是（　　）

A．$2cm$、$2cm$、$4cm$　　B．$1cm$、$2cm$、$4cm$

C．$4cm$、$7cm$、$11cm$　　D．$5cm$、$8cm$、$12cm$

【分析】三角形的三条边必须满足：任意两边之和＞第三边，任意两边之差＜第三边.

【解答】解：A、2+2＝4，不能组成三角形，不符合题意；

B、2+1＜4，不能组成三角形，不符合题意；

C、4+7＝11，不能组成三角形，不符合题意；

D、5+8＞12，能组成三角形，符合题意；

故选：D.

【点评】本题主要考查对三角形三边关系的理解应用．判断是否可以构成三角形，只要判断两个较小的

数的和＞最大的数就可以.

3.（3 分）若一个正多边形的每个内角都为 135°，则这个正多边形的边数是（　　）

A．9　　B．8　　C．7　　D．6

【分析】首先根据三角形的内角算出外角度数，再根据正多边形的外角和为 360°，算出边数即可.

【解答】解：∵一个正多边形的每个内角都为 135°，

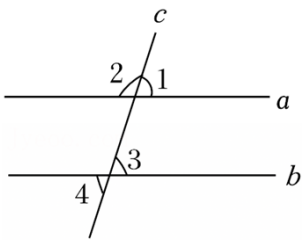
∴此多边形的每一个外角是：180°﹣135°＝45°，

∴这个正多边形的边数是：360°÷45°＝8，

故选：*B*.

【点评】此题主要考查了多边形的内角与外角，关键是掌握正多边的内角与它相邻的外角和为 180°.

4.（3 分）如图，直线 *a*、*b* 被直线 *c* 所截，下列条件不能判定直线 *a* 与 *b* 平行的是（　　）

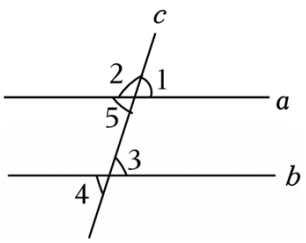


A．∠1＝∠3　　B．∠1＝∠4

C．∠1+∠3＝180°　　D．∠2+∠3＝180°

【分析】根据平行线的判定定理判断求解即可.

【解答】解：如图，



∵∠1＝∠3，

∴*a*∥*b*，

故 *A* 不符合题意；

∵∠1＝∠4，∠1＝∠5，

∴∠4＝∠5，

∴*a*∥*b*，

故 *B* 不符合题意；

由∠1+∠3＝180°，不能推出 *a*∥*b*，

故 C 符合题意；

∵∠2+∠3＝180°，∠2+∠1＝180°，

∴∠1＝∠3，

∴a∥b，

故 D 不符合题意．

故选：C．

【点评】此题考查了平行线的判定，熟记平行线的判定定理是解题的关键．

5．（3 分）下列等式从左到右的变形，属于因式分解的是（　　）

A．$a(x-y)=ax-ay$　　B．$x^2-1=(x+1)(x-1)$

C．$(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$　　D．$x^2+2x+1=x(x+2)+1$

【分析】根据因式分解是把一个多项式转化成几个整式积的形式，可得答案．

【解答】解：A、是整式的乘法，故 A 错误；

B、把一个多项式转化成几个整式积的形式，故 B 正确；

C、整式的乘法，故 C 错误；

D、没把一个多项式转化成几个整式积的形式，故 D 错误；

故选：B．

【点评】本题考查了因式分解的意义，因式分解是把一个多项式转化成几个整式积的形式，注意因式分解与整式乘法的区别．

6．（3 分）下列计算正确的是（　　）

A．$(a^3)^2=a^5$　　B．$(a-b)^2=a^2-b^2$

C．$a\cdot a^3=a^4$　　D．$(-3a)^3=-9a^3$

【分析】根据幂的乘方与积的乘方的运算方法，同底数幂的乘法的运算方法，以及完全平方公式的应用，逐项判断即可．

【解答】解：∵$(a^3)^2=a^6$，

∴选项 A 不符合题意；

∵$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$，

∴选项 B 不符合题意；

∵$a\cdot a^3=a^4$，

∴选项 C 符合题意；

∵$(-3a)^3=-27a^3$，

∴选项 D 不符合题意．

故选：C．

【点评】此题主要考查了幂的乘方与积的乘方的运算方法，同底数幂的乘法的运算方法，以及完全平方公式的应用，要熟练掌握．

7．（3 分）下列多项式相乘，不能用平方差公式计算的是（　　）

A．$(x+3y)(x-3y)$　　B．$(-2x+3y)(-2x-3y)$

C．$(x-2y)(2y+x)$　　D．$(2x-3y)(3y-2x)$

【分析】根据平方差公式的特点逐个判断即可．

【解答】解：A、能用平方差公式进行计算，故本选项不符合题意；

B、能用平方差公式进行计算，故本选项不符合题意；

C、能用平方差公式进行计算，故本选项不符合题意；

D、不能用平方差公式进行计算，故本选项符合题意；

故选：D．

【点评】本题考查了平方差公式，能熟记平方差公式的特点是解此题的关键，注意：$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$．

8．（3 分）如果 $4x^2+kx+25$ 是一个完全平方式，那么 k 的值是（　　）

A．10　　B．±10　　C．20　　D．±20

【分析】利用完全平方公式的结构特征判断即可确定出 k 的值．

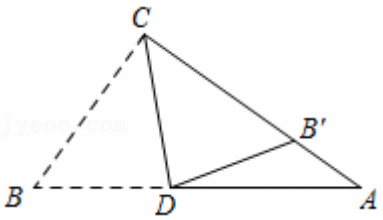
【解答】解：∵$4x^2+kx+25$ 是一个完全平方式，

∴$k=\pm20$，

故选：D．

【点评】此题考查了完全平方式，熟练掌握完全平方公式是解本题的关键．

9．（3 分）如图，在$\triangle ABC$ 中，$\angle ACB=90°$，点 D 在 AB 上，将$\triangle BDC$ 沿 CD 折叠，点 B 落在 AC 边上的点 B' 处，若$\angle ADB'=20°$，则$\angle A$ 的度数为（　　）



A．20°　　B．25°　　C．35°　　D．40°

【分析】利用翻折不变性，三角形内角和定理和三角形外角的性质即可解决问题．

【解答】解：∵∠ACB＝90°，

∴∠A+∠B＝90°，

∵△CDB' 是由△CDB 翻折得到，

∴∠$CB'D$＝∠B，

∵∠$CB'D$＝∠A+∠ADB' ＝∠A+20°，

∴∠A+∠A+20° ＝90°，

解得∠A＝35°．

故选：C．

【点评】本题考查三角形内角和定理和三角形外角的性质，翻折变换等知识，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考常考题型．

10．（3 分）已知（x - 2021）^{2}+（x - 2023）^{2}＝50，则（x - 2022）^{2} 的值为（　　）

A．24　　B．23　　C．22　　D．无法确定

【分析】先变形为[（x - 2022）+1]^2+[（x - 2022）- 1]^2＝50，然后利用完全平方公式展开即可得到（x - 2022）^{2} 的值．

【解答】解：∵（x - 2021）^{2}+（x - 2023）^{2}＝50，

∴[（x - 2022）+1]^2+[（x - 2022）- 1]^2＝50，

∴（x - 2022）^{2}+2（x - 2022）+1+（x - 2022）^{2} - 2（x - 2022）+1＝50，

∴（x - 2022）^{2}＝24．

故选：A．

【点评】此题考查了完全平方公式的运用，解题的关键是能根据完全平方公式灵活变形．完全平方公式：（$a\pm b$）^{2}＝$a^2\pm 2ab+b^2$．

二、填空题（本大题共 8 小题，每空 3 分，共 24 分，不需写出解答过程，只需把答案直接填写在横线上）

11．（3 分）流感病毒的半径约为 0.00000012m，用科学记数法表示为 1.2×10^{-7} m．

【分析】科学记数法的表示形式为 $a\times10^n$ 的形式，其中 $1\leqslant|a|<10$，n 为整数．确定 n 的值时，要看把

原数变成 a 时，小数点移动了多少位，n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1 时，n 是正数；当原数的绝对值＜1 时，n 是负数．

【解答】解：$0.00000012=1.2\times10^{-7}$，

故答案为：1.2×10^{-7}．

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a\times10^n$ 的形式，其中 $1\leqslant|a|<10$，n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

12．（3 分）如果等腰三角形的两边长分别为 3 和 7，那么它的周长为 __17__．

【分析】求等腰三角形的周长，即是确定等腰三角形的腰与底的长求周长；题目给出等腰三角形有两条边长为 3 和 7，而没有明确腰、底分别是多少，所以要进行讨论，还要应用三角形的三边关系验证能否组成三角形．

【解答】解：（1）若 3 为腰长，7 为底边长，

由于 3+3＜7，则三角形不存在；

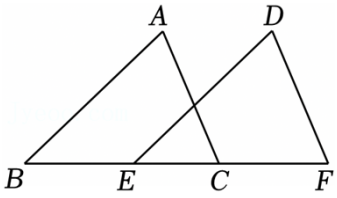
（2）若 7 为腰长，则符合三角形的两边之和大于第三边．

所以这个三角形的周长为 7+7+3＝17．

故答案为：17．

【点评】本题考查了等腰三角形的性质和三角形的三边关系；题目从边的方面考查三角形，涉及分类讨论的思想方法．求三角形的周长，不能盲目地将三边长相加起来，而应养成检验三边长能否组成三角形的好习惯，把不符合题意的舍去．

13．（3 分）如图，将△ABC 向右平移 5 个单位长度得到△DEF，且点 B，E，C，F 在同一条直线上，若 $EC=3$，则 BC 的长度是 __8__．



【分析】根据平移的性质可得 $BC=EF$，$CF=5$，然后列式求解即可．

【解答】解：∵△DEF 是由△ABC 向右平移 5 个单位长度得到，

∴$BC=EF$，$CF=5$，

∴$BC=EF=EC+CF=3+5=8$．

故选：8．

【点评】本题考查了平移的性质，根据对应点间的距离等于平移的长度得到 $BC=EF$ 是解题的关键．

14．（3 分）若一个多边形的内角和是其外角和的 3 倍，则这个多边形的边数是 __八__．

【分析】任何多边形的外角和是 360°，即这个多边形的内角和是 3×360°．n 边形的内角和是（n－2）•180°，如果已知多边形的边数，就可以得到一个关于边数的方程，解方程就可以求出多边形的边数．

【解答】解：设多边形的边数为 n，根据题意，得

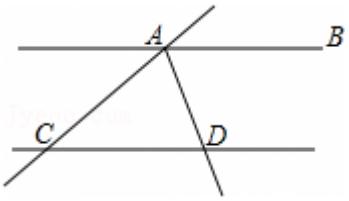
（n－2）•180＝3×360，

解得 n＝8．

则这个多边形的边数是八．

【点评】已知多边形的内角和求边数，可以转化为方程的问题来解决．

15．如图，AB∥CD，AD 平分∠BAC，若∠BAD＝70°，则∠ACD 的度数为__40__度．



【分析】根据角平分线的定义求出∠BAC，再根据两直线平行，同旁内角互补列式计算即可得解．

【解答】解：∵AD 平分∠BAC，

∴∠BAC＝2∠BAD＝2×70°＝140°，

∵AB∥CD，

∴∠ACD＝180°－∠BAC＝180°－140°＝40°．

故答案为：40．

【点评】本题考查了平行线的性质，角平分线的定义，是基础题，熟记性质与概念并准确识图是解题的关键．

16．（3 分）已知 x+y＝8，xy＝6，求（x－y）^{2}＝__40__．

【分析】根据和的平方等于平方和加积的 2 倍，计算平方和，再根据完全平方公式的形式，可得答案．

【解答】解：∵（x+y）^{2}＝x^2+y^2+2xy＝64，

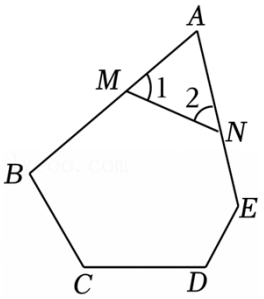
x^2+y^2＝64－2xy＝64－2×6＝52；

∴（x－y）^{2}＝x^2－2xy+y^2＝52－2×6＝40．

故答案为：40．

【点评】本题考查了完全平方公式，熟练掌握完全平方式是解题关键．

17．（3 分）如图，在五边形 $ABCDE$ 中，点 M、N 分别在 AB、AE 的边上，∠1+∠2＝120°，则∠B+∠C+∠D+∠E＝__480°__．



【分析】先求出∠A＝180°－（∠1+∠2）＝60°，再用五边形内角和减去∠A的度数即可得到答案.

【解答】解：∵∠1+∠2＝120°，∠1+∠2+∠A＝180°，

∴∠A＝180°－（∠1+∠2）＝60°，

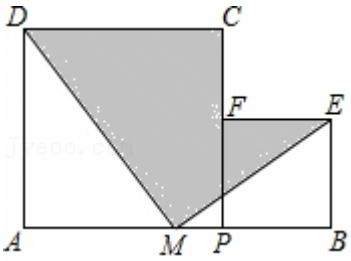
∵五边形$ABCDE$的内角和为：（5－2）×180°＝540°，

∴∠B+∠C+∠D+∠E＝540°－∠A＝540°－60°＝480°，

故答案为：480°.

【点评】本题主要考查了多边形内角和外角，熟记公式是解题的关键.

18.（3分）如图，点M是AB的中点，点P在MB上．分别以AP，PB为边，作正方形$APCD$和正方形$PBEF$，连接MD和ME．设AP＝a，BP＝b，且a+b＝10，ab＝20．则图中阴影部分的面积为__35__.



【分析】依据AP＝a，BP＝b，点M是AB的中点，可得AM＝BM＝$\frac{a+b}{2}$，再根据$S_{阴影}$＝$S_{正方形APCD}$+$S_{正方形BEFP}$－$S_{△ADM}$－$S_{△BEM}$，即可得到图中阴影部分的面积.

【解答】解：∵AP＝a，BP＝b，点M是AB的中点，

∴AM＝BM＝$\frac{a+b}{2}$，

∴$S_{阴影}$＝$S_{正方形APCD}$+$S_{正方形BEFP}$－$S_{△ADM}$－$S_{△BEM}$

＝a^2+b^2－$\frac{1}{2}a\times\frac{a+b}{2}$－$\frac{1}{2}b\times\frac{a+b}{2}$

＝a^2+b^2－$\frac{1}{4}$（a+b）^{2}

＝（a+b）^{2}－2ab－$\frac{1}{4}$（a+b）^{2}

＝100－40－25

＝35，

故答案为：35．

【点评】本题主要考查了完全平方公式的几何背景，即运用几何直观理解、解决完全平方公式的推导过程，通过几何图形之间的数量关系对完全平方公式做出几何解释．

三、解答题（本大题有 8 小题，共 66 分．解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤．）

19．计算：

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

（2）$x^3 \cdot x^5-(2x^4)^2$；

（3）$(a+5)(a-6)$；

（4）$(m-1)^2+(m+3)(m-3)$．

【分析】（1）根据零指数幂，负整数指数幂和有理数的乘方计算法则求解即可；

（2）先计算同底数幂乘法和积的乘方，再合并同类项即可；

（3）根据多项式乘以多项式的计算法则求解即可；

（4）先根据完全平方公式和平方差公式去括号，然后合并同类项即可．

【解答】解：（1）原式＝1+4－8

＝－3；

（2）原式＝x^8-4x^8

＝$-3x^8$；

（3）原式＝$a^2+5a-6a-30$

＝a^2-a-30；

（4）原式＝$m^2-2m+1+m^2-9$

＝$2m^2-2m-8$．

【点评】本题主要考查了乘法公式，多项式乘以多项式，零指数幂，负整数指数幂，合并同类项，积的乘方和同底数幂乘法等等，熟知相关计算法则是解题的关键．

20．把下列各式进行因式分解：

（1）x^2-4x+4；

（2）a^3-a．

【分析】（1）利用完全平方公式分解原式即可；

（2）先提取公因式 a，再利用平方差公式分解原式即可．

【解答】解：（1）x^2-4x+4

$=(x-2)^2$；

（2）a^3-a

$=a(a^2-1)$

$=a(a+1)(a-1)$.

【点评】本题主要考查了分解因式，熟知分解因式的方法是解题的关键.

21．先化简再求值：$(2x+1)(2x-1)-4x(x-1)+(x+1)^2$，其中 $x=-1$.

【分析】直接利用平方差公式以及完全平方公式、单项式乘多项式化简，进而合并同类项，再把已知数据代入得出答案.

【解答】解：原式$=4x^2-1-4x^2+4x+x^2+2x+1$

$=x^2+6x$，

当 $x=-1$ 时，原式$=(-1)^2+6\times(-1)=-5$.

【点评】此题主要考查了整式的混合运算—化简求值，正确掌握相关运算法则是解题关键.

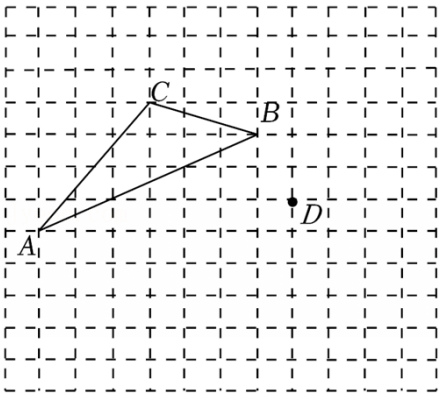
22．在正方形网格中，每个小正方形的边长均为 1 个单位长度，$\triangle ABC$ 的三个顶点的位置如图所示．现将 $\triangle ABC$ 平移，使点 C 变换为点 D，点 A、B 的对应点分别是点 E、F.

（1）在图中请画出 $\triangle ABC$ 平移后得到的 $\triangle EFD$；

（2）在图中画出 $\triangle ABC$ 的 AB 边上的高 CH；

（3）若连接 CD、AE，则这两条线段之间的位置关系是 $\underline{\quad CD\parallel AE\quad}$；

（4）线段 AC 扫过的面积为 $\underline{\quad 25\quad}$.



【分析】（1）利用平移变换的性质分别作出 A，B 的对应点 E，F 即可；

（2）根据三角形的高的定义画出图形即可；

（3）利用平移变换的性质判断即可；

（4）利用割补法求解即可.

【解答】解：（1）如图，△*EFD* 即为所求；

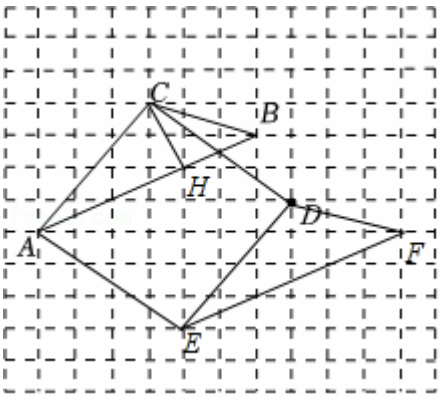
（2）如图，线段 *CH* 即为所求；

（3）*CD*∥*AE*.

故答案为：*CD*∥*AE*；

（4）线段 *AC* 扫过的面积＝7×7﹣4×$\frac{1}{2}$×3×4＝25，

故答案为：25.

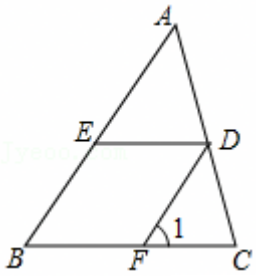


【点评】本题考查作图﹣平移变换，三角形的高，四边形的面积等知识，解题关键是掌握平移变换的性质，学会用割补法求四边形面积.

23．如图，△*ABC* 中，*D* 是 *AC* 上一点，过 *D* 作 *DE*∥*BC* 交 *AB* 于 *E* 点，*F* 是 *BC* 上一点，连接 *DF*．若∠1＝∠*AED*.

（1）求证：*DF*∥*AB*.

（2）若∠1＝50°，*DF* 平分∠*CDE*，求∠*C* 的度数.



【分析】（1）根据 *DE*∥*BC*，得出∠*AED*＝∠*B*，又因为∠1＝∠*AED*，等量代换得∠*B*＝∠1，最后根据同位角相等，两直线平行即可证明；

（2）根据 *DE*∥*BC*，得出∠*EDF*＝∠1＝50°，再根据 *DF* 平分∠*CDE*，得出∠*CDF*＝∠*EDF*＝50°，最后在△*CDF* 中利用三角形内角和等于 180° 即可求解.

【解答】解：（1）证明：∵*DE*∥*BC*，

∴∠*AED*＝∠*B*，

又∵∠1＝∠*AED*，

∴∠*B*＝∠1，

∴*DF*∥*AB*；

（2）∵*DE*∥*BC*，

∴∠*EDF*＝∠1＝50°，

∵*DF* 平分∠*CDE*，

∴∠*CDF*＝∠*EDF*＝50°，

在△*CDF* 中，

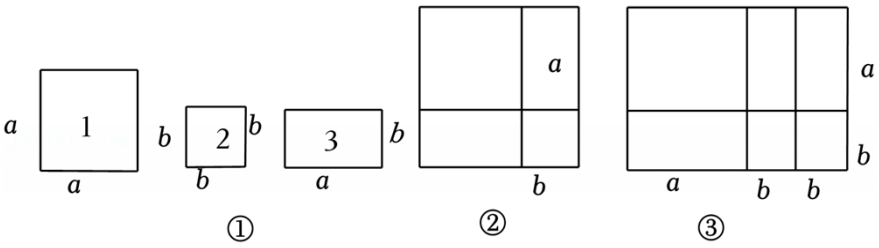
∵∠*C*+∠1+∠*CDF*＝180°，

∴∠*C*＝180°－∠1－∠*CDF*＝180°－50°－50°＝80°．

答：∠*C* 的度数为 80°．

【点评】本题考查了平行线的性质和判定，角平分线的定义，三角形内角和定理，解题的关键是掌握题中各角之间的位置关系和数量关系．

24．小刚同学动手剪了如图①所示的正方形与长方形纸片若干张．



①　②　③

（1）他用 1 张 1 号、1 张 2 号和 2 张 3 号卡片拼出一个新的图形（如图②）．根据这个图形的面积关系写出一个你所熟悉的乘法公式，这个乘法公式是 ＿＿（*a*+*b*）^{2}＝a^2+2*ab*+b^2＿＿；

（2）如果要拼成一个长为（*a*+2*b*），宽为（*a*+*b*）的大长方形，则需要 2 号卡片 ＿2＿张，3 号卡片 ＿3＿张；

（3）当他拼成如图③所示的长方形，根据 6 张小纸片的面积和等于大长方形的面积可以把多项式 a^2+3*ab*+2b^2 分解因式，其结果是 ＿＿（*a*+2*b*）（*a*+*b*）＿＿；

（4）小刚又选取了 2 张 1 号卡片，3 张 2 号卡片和 7 张 3 号卡片拼成了一个长方形，请你画出示意图，并根据该图写出对应的乘法公式．

【分析】（1）利用图②的面积可得出这个乘法公式是（*a*+*b*）^{2}＝a^2+2*ab*+b^2，

（2）由如图③可得要拼成一个长为（*a*+2*b*），宽为（*a*+*b*）的大长方形，即可得出答案，

（3）由图③可知矩形面积为（*a*+2*b*）（*a*+*b*），利用面积得出 a^2+3*ab*+2b^2＝（*a*+2*b*）（*a*+*b*），

（4）首先根据题意画出示意图，然后根据示意图求出对应的乘法公式即可．

【解答】解：（1）由题意得，这个乘法公式是（$a+b$）$^2=a^2+2ab+b^2$，

故答案为：（$a+b$）$^2=a^2+2ab+b^2$；

（2）由如图③可得要拼成一个长为（$a+2b$），宽为（$a+b$）的大长方形，则需要 2 号卡片 2 张，3 号卡片 3 张，

故答案为：2，3；

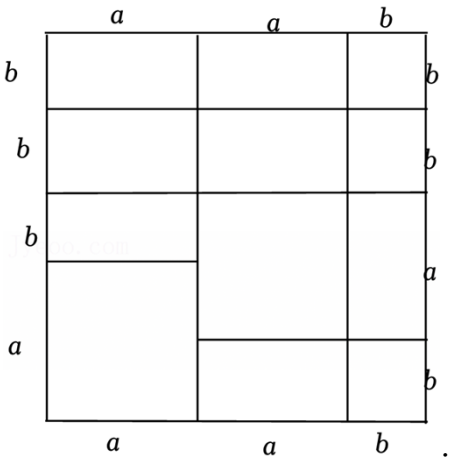
（3）由图③可知矩形面积为（$a+2b$）（$a+b$），

∴$a^2+3ab+2b^2=$（$a+2b$）（$a+b$），

故答案为：（$a+2b$）（$a+b$）；

（4）如图所示，即为所求；

对应的乘法公式为（$2a+b$）（$a+3b$）$=2a^2+3b^2+7ab$.



【点评】本题主要考查因式分解的几何应用，解题的关键是掌握数形结合的方法.

25．阅读材料：

利用公式法，可以将一些形如 ax^2+bx+c（$a\neq0$）的多项式变形为 a（$x+m$）^2+n 的形式，我们把这样的变形方法叫做多项式 ax^2+bx+c（$a\neq0$）的配方法，运用多项式的配方法及平方差公式能对一些多项式进行因式分解例如 $x^2+4x-5=x^2+4x+$（$\frac{4}{2}$）$^2-$（$\frac{4}{2}$）$^2-5=$（$x+2$）$^2-9=$（$x+2+3$）（$x+2-3$）$=$（$x+5$）（$x-1$）.

根据以上材料，解答下列问题.

（1）分解因式（利用公式法）：x^2+2x-8；

（2）求多项式 x^2+4x-3 的最小值；

（3）已知 a，b，c 是△ABC 的三边长，且满足 $a^2+b^2+c^2+50=6a+8b+10c$，求△ABC 的周长.

【分析】（1）读懂题意，按题目给出的方法因式分解即可；

（2）设多项式等于 y，变成一个一元二次函数，写成一元二次函数的顶点式，可以得出多项式的最值；

（3）把等式的项都移到一边，配方，正好出现非负数相加等于 0，然后非负数等于 0，求出各条边长，再求周长即可．

【解答】解：（1）x^2+2x-8

$=x^2+2x+1-1-8$

$=(x+1)^2-9$

$=(x+1-3)(x+1+3)$

$=(x-2)(x+4)$；

（2）设 $y=x^2+4x-3$，

$y=x^2+4x+4-4-3$，

$y=(x+2)^2-7$，

∴多项式 x^2+4x-3 的最小值是 -7．

（3）$a^2+b^2+c^2+50=6a+8b+10c$，

即 $a^2+b^2+c^2+50-6a-8b-10c=0$，

$(a-3)^2+(b-4)^2+(c-5)^2-9-16-25+50=0$，

$(a-3)^2+(b-4)^2+(c-5)^2=0$，

∴$a=3$，$b=4$，$c=5$，

∴$\triangle ABC$ 的周长为 $3+4+5=12$．

【点评】本题考查因式分解的应用，做题关键是掌握因式分解．

26．我们知道：光线反射时，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线、入射光线分别在法线两侧，反射角等于入射角．

如图 1，EF 为一镜面，AO 为入射光线，入射点为点 O，ON 为法线（过入射点 O 且垂直于镜面 EF 的直线），OB 为反射光线，此时反射角 $\angle BON$ 等于入射角 $\angle AON$．

（1）如图 1，若 $\angle AOE=65°$，则 $\angle BOF=$ 65 °；若 $\angle AOB=80°$，则 $\angle BOF=$ 50 °；

（2）两平面镜 OP、OQ 相交于点 O，一束光线从点 A 出发，经过平面镜两次反射后，恰好经过点 B．

（Ⅰ）如图 2，当 $\angle POQ$ 为多少度时，光线 $AM/\!/NB$？请说明理由．

（Ⅱ）如图 3，若两条光线 AM、NB 相交于点 E，请探究 $\angle POQ$ 与 $\angle MEN$ 之间满足的等量关系，并说明理由．

（Ⅲ）如图 4，若两条光线 AM、NB 所在的直线相交于点 E，$\angle POQ$ 与 $\angle MEN$ 之间满足的等量关系是 $\angle E=2\angle O$

（直接写出结果）

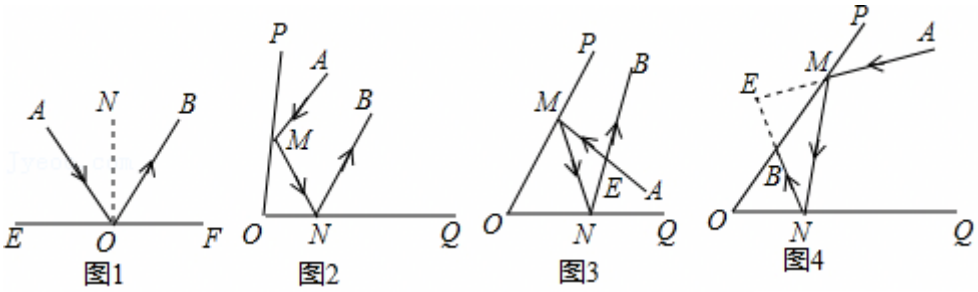


图1　图2　图3　图4

【分析】（1）根据反射角等于入射角，可得∠*AON*＝∠*BON*，根据 *NO*⊥*EF*，即可得到∠*AOE*＝∠*BOF*；根据反射角等于入射角，可得∠*BON*＝$\frac{1}{2}$∠*AOB*＝40°，再根据 *NO*⊥*EF*，即可得出∠*BOF* 的度数；

（2）（Ⅰ）设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNQ*＝∠*MNO*＝β，根据∠*AMN*+∠*BNM*＝180°，可得 α+β＝90°，再根据三角形内角和定理进行计算即可；

（Ⅱ）设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNQ*＝∠*MNO*＝β，根据三角形内角和定理可得 α+β＝180°－∠*O*，再根据三角形内角和定理可得可得∠*MEN*＝2（α+β）－180°，进而得出∠*MEN*+2∠*O*＝180°；

（Ⅲ）设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNO*＝∠*MNQ*＝β，根据三角形外角性质可得∠*E*＝2（β－α），再根据三角形外角性质可得∠*O*＝β－α，进而得出∠*E*＝2∠*O*.

【解答】解：（1）如图 1，根据反射角等于入射角，可得∠*AON*＝∠*BON*，

∵*NO*⊥*EF*，

∴∠*AOE*＝∠*BOF*＝65°；

根据反射角等于入射角，可得∠*BON*＝$\frac{1}{2}$∠*AOB*＝40°，

∵*NO*⊥*EF*，

∴∠*BOF*＝90°－40°＝50°；

故答案为：65，50；

（2）（Ⅰ）如图 2，设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNQ*＝∠*MNO*＝β，

当 *AM*∥*BN* 时，∠*AMN*+∠*BNM*＝180°，

即 180°－2α+180°－2β＝180°，

∴180°＝2（α+β），

∴α+β＝90°，

∴△*MON* 中，∠*O*＝180°－∠*NMO*－∠*MNO*＝180°－（α+β）＝90°，

∴当∠*POQ*为90度时，光线*AM*∥*NB*；

（Ⅱ）如图3，设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNQ*＝∠*MNO*＝β，

∵△*MON*中，∠*O*＝180°﹣α﹣β，

∴α+β＝180°﹣∠*O*，

∵∠*EMN*＝180°﹣2α，∠*ENM*＝180°﹣2β，

∴△*MEN*中，∠*MEN*＝180°﹣∠*EMN*﹣∠*ENM*＝180°﹣（180°﹣2α）﹣（180°﹣2β）＝2（α+β）﹣180°，

∴∠*MEN*＝2（180°﹣∠*O*）﹣180°＝180°﹣2∠*O*，

即∠*MEN*+2∠*O*＝180°；

（Ⅲ）如图4，设∠*AMP*＝∠*NMO*＝α，∠*BNO*＝∠*MNQ*＝β，

∴∠*AMN*＝180°﹣2α，∠*MNE*＝180°﹣2β，

∵∠*AMN*是△*MEN*的外角，

∴∠*E*＝∠*AMN*﹣∠*MNE*＝（180°﹣2α）﹣（180°﹣2β）＝2（β﹣α），

∵∠*MNQ*是△*MNO*的外角，

∴∠*O*＝∠*MNQ*﹣∠*NMO*＝β﹣α，

∴∠*E*＝2∠*O*.

故答案为：∠*E*＝2∠*O*.

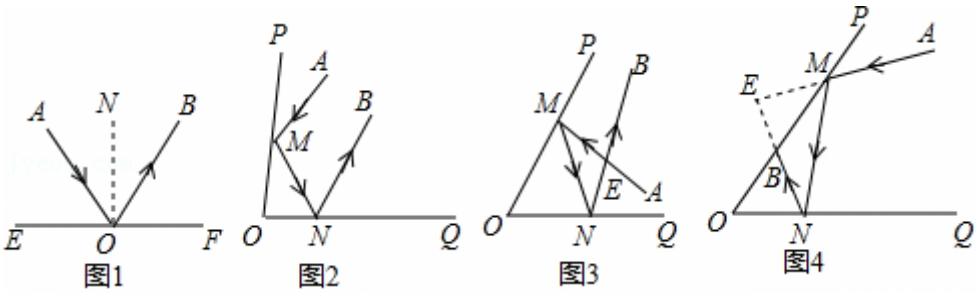


图1　图2　图3　图4

【点评】本题考查了平行线的判定与性质，三角形外角的性质以及三角形内角和定理的综合应用，解题时注意：两直线平行，同旁内角互补；三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和.