

答案解析

参考答案与试题解析

一. 选择题（共 6 小题）

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	B	B	A	C	A

一. 选择题（共 6 小题）

1. 已知实数，且 $a < b$ ，则下列不等式中，一定成立的是（ ）

- A. $ac^2 < bc^2$ B. $a - c < b - c$ C. $c - a < c - b$ D. $ac > bc$

【分析】根据不等式的性质，逐项判断即可．

【解答】解：∵ $a < b$ ，

∴ $c \neq 0$ 时， $ac^2 < bc^2$ ， $c = 0$ 时， $ac^2 = bc^2$ ，

∴ 选项 A 不符合题意；

∵ $a < b$ ，

∴ $a - c < b - c$ ，

∴ 选项 B 符合题意；

∵ $a < b$ ，

∴ $-a > -b$ ，

∴ $c - a > c - b$ ，

∴ 选项 C 不符合题意；

∵ $a < b$ ，

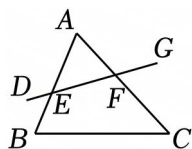
∴ $c \geq 0$ 时， $ac \leq bc$ ， $c < 0$ 时， $ac > bc$ ，

∴ 选项 D 不符合题意．

故选：B．

【点评】此题主要考查了不等式的基本性质：（1）不等式的两边同时加上（或减去）同一个数或同一个含有字母的式子，不等号的方向不变；（2）不等式的两边同时乘（或除以）同一个正数，不等号的方向不变；（3）不等式的两边同时乘（或除以）同一个负数，不等号的方向改变．

2. 如图，下列说法错误的是（ ）



A. $\angle A$ 与 $\angle AEF$ 是同旁内角

B. $\angle BED$ 与 $\angle CFG$ 是同位角

C. $\angle AFE$ 与 $\angle BEF$ 是内错角

D. $\angle A$ 与 $\angle CFE$ 是同位角

【分析】两条直线被第三条直线所截形成的角中，若两个角都在两直线的同侧，并且在第三条直线（截线）的同旁，则这样一对角叫做同位角，若两个角都在两直线之间，并且在第三条直线（截线）的两旁，则这样一对角叫做内错角，若两个角都在两直线之间，并且在第三条直线（截线）的同旁，则这样一对角叫做同旁内角，由此即可判断.

【解答】解：选项 A、C、D 中的说法都正确，故 A、C、D 不符合题意；

B、 $\angle BED$ 与 $\angle CFG$ 不是同位角，故 B 符合题意.

故选：B.

【点评】本题考查同位角，同旁内角，内错角，关键是掌握同位角，同旁内角，内错角的定义.

3. 用下列长度的三根木条首尾顺次联结，不能做成三角形框架的是（ ）

A. 3cm, 4cm, 5cm

B. 1cm, 3cm, 4cm

C. 6cm, 8cm, 10cm

D. 3cm, 3cm, 3cm.

【分析】根据三角形的三边关系：三角形两边之和大于第三边，计算两个较小的边的和，看看是否大于第三边即可.

【解答】解：A、 $4+3>5$ ，能构成三角形，故此选项不符合题意；

B、 $1+3=4$ ，不能构成三角形，故此选项符合题意；

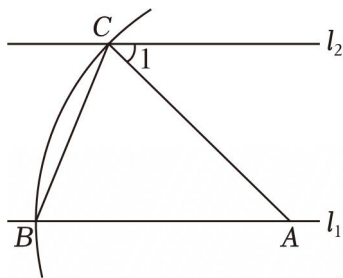
C、 $6+8>10$ ，能构成三角形，故此选项不符合题意；

D、 $3+3>6$ ，能构成三角形，故此选项不符合题意.

故选：B.

【点评】此题主要考查了三角形的三边关系，关键是在运用三角形三边关系判定三条线段能否构成三角形时并不一定要列出三个不等式，只要两条较短的线段长度之和大于第三条线段的长度即可判定这三条线段能构成一个三角形.

4. 如图，直线 $l_1 \parallel l_2$ ，点 A 在直线 l_1 上，以点 A 为圆心，适当长度为半径画弧，分别交直线 l_1 、 l_2 于 B、C 两点，连接 AC、BC，若 $\angle ABC = 70^\circ$ ，则 $\angle 1$ 的大小为（ ）



- A. 40° B. 35° C. 50° D. 70°

【分析】根据平行线的性质解答即可.

【解答】解： $\because$ 点 A 为圆心，适当长度为半径画弧，分别交直线 l_1 、 l_2 于 B 、 C ，

$$\therefore AC=AB,$$

$$\therefore \angle CBA = \angle BCA = 70^\circ,$$

$$\because l_1 \parallel l_2,$$

$$\therefore \angle CBA + \angle BCA + \angle 1 = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 = 180^\circ - 70^\circ - 70^\circ = 40^\circ,$$

故选：A.

【点评】此题考查平行线的性质，关键是根据平行线的性质解答.

5. 下列说法正确的是（ ）

- A. 如果 $\angle A + \angle B > \angle C$ ，那么 $\triangle ABC$ 一定为锐角三角形
 B. 如果 $\angle A : \angle B : \angle C = 1 : 2 : 3$ ，那么 $\triangle ABC$ 一定为锐角三角形
 C. 如果 $AB = BC = AC = 2\text{cm}$ ，那么 $\triangle ABC$ 一定为锐角三角形
 D. 如果 $\angle A < 90^\circ$ 且 $\angle B < 90^\circ$ ，那么 $\triangle ABC$ 一定为锐角三角形.

【分析】根据三角形内角和定理、三角形的分类，举出适当的反例，即可得出答案.

【解答】解：A、当 $\angle A = 20^\circ$ ， $\angle B = 100^\circ$ ， $\angle C = 60^\circ$ 时，满足 $\angle A + \angle B > \angle C$ ，但 $\triangle ABC$ 不是锐角三角形，故原说法错误，不符合题意；

$$B、\because \angle A : \angle B : \angle C = 1 : 2 : 3,$$

$$\therefore \angle A = \frac{1}{1+2+3} \times 180^\circ = 30^\circ, \angle B = \frac{2}{1+2+3} \times 180^\circ = 60^\circ, \angle C = \frac{3}{1+2+3} \times 180^\circ = 90^\circ, \text{ 则 } \triangle ABC \text{ 为直角三角形, 故原说法错误, 不符合题意;}$$

C、若 $AB = BC = AC = 2\text{cm}$ ，则 $\triangle ABC$ 为等边三角形，即为锐角三角形，故原说法正确，符合题意；

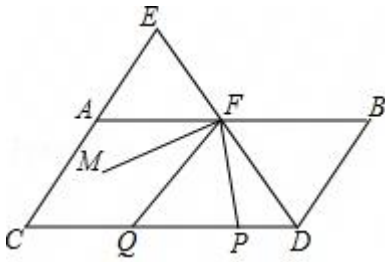
D、若 $\angle A = 20^\circ$ ， $\angle B = 20^\circ$ ，满足 $\angle A < 90^\circ$ 且 $\angle B < 90^\circ$ ，则 $\angle C = 140^\circ$ ，故 $\triangle ABC$ 不是锐角三角形，故原说法错误，不符合题意.

故选：C.

【点评】本题考查了三角形内角和定理，正确记忆相关知识点是解题关键.

6. 如图，点 E 在 CA 延长线上， DE ， AB 交于点 F ，且 $\angle BDE = \angle AEF$ ， $\angle B = \angle C$ ， $\angle EFA$ 比 $\angle FDC$ 的余角小 10° ，

P 为线段 DC 上一动点, Q 为 PC 上一点, 且满足 $\angle FQP = \angle QFP$, FM 为 $\angle EFP$ 的平分线. 下列结论: ① $CE \parallel BD$; ② $AB \parallel CD$; ③ FQ 平分 $\angle AFP$; ④ $\angle B + \angle E = 140^\circ$; ⑤ $\angle QFM = 20^\circ$. 其中结论正确的序号是 ()



- A. ①②③④⑤ B. ①②③④ C. ②③④ D. ①⑤

【分析】 ①由 $\angle BDE = \angle AEF$ 可得出 $CE \parallel BD$, 结论①正确; ②由 $CE \parallel BD$ 进而可得出 $\angle B = \angle EAF$, 结合 $\angle B = \angle C$ 可得出 $\angle EAF = \angle C$, 根据“同位角相等, 两直线平行”可得出 $AB \parallel CD$, 结论②正确; ③由 $AB \parallel CD$ 可得出 $\angle AFQ = \angle FQP$, 结合 $\angle FQP = \angle QFP$ 可得出 $\angle AFQ = \angle QFP$, 即 FQ 平分 $\angle AFP$, 结论③正确; ④由 $AB \parallel CD$ 可得出 $\angle EFA = \angle FDC$, 结合 $\angle EFA$ 比 $\angle FDC$ 的余角小 10° 可求出 $\angle EFA$ 的度数, 再由 $\angle B = \angle EAF$ 结合三角形内角和定理可求出 $\angle B + \angle E = 140^\circ$, 结论④正确; ⑤根据角平分线的定义可得出 $\angle MFP = \frac{1}{2} \angle EFA + \frac{1}{2} \angle AFP$ 以及 $\angle QFP = \frac{1}{2} \angle AFP$, 将其代入 $\angle QFM = \angle MFP - \angle QFP$ 可求出 $\angle QFM$ 的角度为定值 20° , 结论⑤正确. 综上所述即可得出结论.

【解答】 解: ① $\because \angle BDE = \angle AEF$,
 $\therefore CE \parallel BD$, 结论①正确;
 ② $\because CE \parallel BD$,
 $\therefore \angle B = \angle EAF$.
 $\because \angle B = \angle C$,
 $\therefore \angle EAF = \angle C$,
 $\therefore AB \parallel CD$, 结论②正确;
 ③ $\because AB \parallel CD$,
 $\therefore \angle AFQ = \angle FQP$.
 $\because \angle FQP = \angle QFP$,
 $\therefore \angle AFQ = \angle QFP$,
 $\therefore FQ$ 平分 $\angle AFP$, 结论③正确;
 ④ $\because AB \parallel CD$,
 $\therefore \angle EFA = \angle FDC$.
 $\because \angle EFA$ 比 $\angle FDC$ 的余角小 10° ,
 $\therefore \angle EFA = 40^\circ$.

$$\because \angle B = \angle EAF, \angle EAF + \angle E + \angle EFA = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle B + \angle E = 180^\circ - \angle EFA = 140^\circ, \text{ 结论④正确};$$

⑤ $\because FM$ 为 $\angle EFP$ 的平分线,

$$\therefore \angle MFP = \frac{1}{2} \angle EFP = \frac{1}{2} \angle EFA + \frac{1}{2} \angle AFP.$$

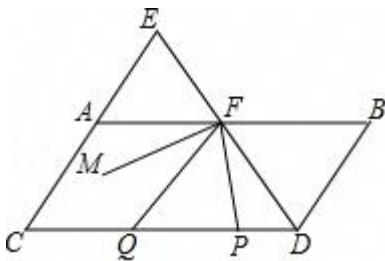
$$\because \angle AFQ = \angle QFP,$$

$$\therefore \angle QFP = \frac{1}{2} \angle AFP,$$

$$\therefore \angle QFM = \angle MFP - \angle QFP = \frac{1}{2} \angle EFA = 20^\circ, \text{ 结论⑤正确}.$$

综上所述: 正确的结论有①②③④⑤.

故选: A.



【点评】 本题考查了平行线的判定与性质、余角和补角、角平分线的定义以及三角形内角和定理, 逐一分析四条结论的正误是解题的关键.

二. 填空题 (共 13 小题)

7. 根据“ x 的 3 倍与 -5 的和大于 0”可列不等式 $3x - 5 > 0$.

【分析】 根据“和大于 0”的数量关系列出一元一次不等式即可.

【解答】 解: 根据题意得: $3x - 5 > 0$.

故答案为: $3x - 5 > 0$.

【点评】 本题考查了由实际问题抽象出一元一次不等式, 明确不等量关系是解题的关键.

8. 不等式 $3(x+2) \geq 4+2x$ 的最小整数解为 -2 .

【分析】 先求出不等式的解集, 即可得出答案.

【解答】 解: $3(x+2) \geq 4+2x$,

$$3x+6 \geq 4+2x,$$

$$3x - 2x \geq 4 - 6,$$

$$x \geq -2,$$

即不等式 $3(x+2) \geq 4+2x$ 的最小整数解为 -2,

故答案为: -2.

【点评】 本题考查了一元一次不等式, 一元一次不等式的整数解的应用, 关键是求出不等式的解集.

9. 如图,《周礼考工记》记载:“半矩谓之宣(xuān),一宣有半谓之欂(zhú)”意思:“直角的一半的角叫做宣,一宣半的角叫做欂”.即:1宣= $\frac{1}{2}$ 矩,1欂= $\frac{1}{2}$ 宣(1矩= 90°),问:图①为中国古代强弩图,图②为强弩图部分组件的示意图. $\angle A=1$ 矩, $\angle C=1$ 欂,则 $\angle B=$ 67.5 度.



图①



图②

【分析】根据题意可知: $\angle A=90^\circ$, $\angle C=22.5^\circ$, 然后根据三角形内角和即可求得 $\angle B$ 的度数.

【解答】解: $\because 1$ 宣= $\frac{1}{2}$ 矩, 1 欂= $\frac{1}{2}$ 宣, 1 矩= 90° , $\angle A=1$ 矩, $\angle C=1$ 欂,

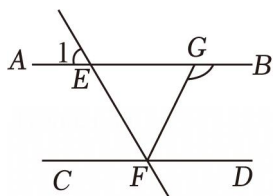
$$\therefore \angle A=90^\circ, \angle C=\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 90^\circ = 22.5^\circ,$$

$$\therefore \angle B=180^\circ - 90^\circ - \angle C=180^\circ - 90^\circ - 22.5^\circ = 67.5^\circ,$$

故答案为: 67.5.

【点评】本题考查了三角形内角和定理、新定义,解答本题的关键是明确题意,利用新定义解答.

10. 如图所示,已知 $AB \parallel CD$,直线 EF 分别交 AB 、 CD 于 E 、 F 两点, FG 平分 $\angle EFD$,交 AB 于点 G .若 $\angle 1=52^\circ$,则 $\angle BGF=$ 116 度.



【分析】因为 $AB \parallel CD$,可得 $\angle EFC=\angle 1$, $\angle BGF=\angle CFG$,已知 $\angle 1=52^\circ$, 求出 $\angle EFD$ 的度数,又因 FG 平分 $\angle EFD$,可得 $\angle EFG$ 的度数, $\angle BGF=\angle CFG=\angle CFE+\angle EFG$ 可得.

【解答】B解: $\because AB \parallel CD$,

$$\therefore \angle EFC=\angle 1, \angle BGF=\angle CFG,$$

$$\because \angle 1=52^\circ,$$

$$\therefore \angle EFC=52^\circ, \angle EFD=128^\circ,$$

$$\because FG \text{ 平分 } \angle EFD,$$

$$\therefore \angle EFG=\angle DFG=\frac{1}{2}\angle EFD=64^\circ,$$

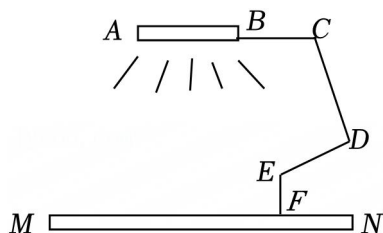
$$\therefore \angle CFG=\angle CFE+\angle EFG=116^\circ,$$

$$\therefore \angle BGF=116^\circ,$$

故答案为: 116.

【点评】本题考查了平行线的性质，关键是运用两直线平行，同位角、内错角相等的性质．

11. 如图是一款长臂折叠 LED 护眼灯示意图， EF 与桌面 MN 垂直，当发光的灯管 AB 恰好与桌面 MN 平行时， $\angle DEF=120^\circ$ ， $\angle BCD=110^\circ$ ，则 $\angle CDE$ 的度数为 100 $^\circ$ ．



【分析】过点 D 作 $DG \parallel AB$ ，过点 E 作 $EH \parallel AB$ ，根据平行线的性质求解即可；

【解答】解： $\because EF \perp MN$ ，

$$\therefore \angle MFE = 90^\circ,$$

如图，过点 D 作 $DG \parallel AB$ ，过点 E 作 $EH \parallel AB$ ，

$$\because AB \parallel MN,$$

$$\therefore AB \parallel DG \parallel EH \parallel MN,$$

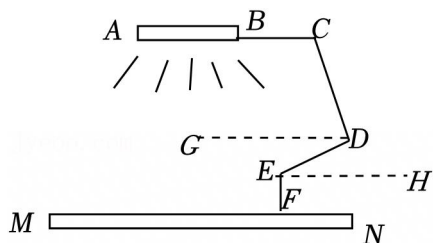
$$\therefore \angle ACD + \angle CDG = 180^\circ, \angle GDE = \angle DEF, \angle HEF = \angle MFE = 90^\circ, \angle DEH = GDE,$$

$$\because \angle DEF = 120^\circ, \angle BCD = 110^\circ,$$

$$\therefore \angle GDE = \angle DEH = 30^\circ, \angle CDG = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ,$$

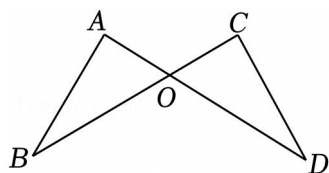
$$\therefore \angle CDE = \angle CDG + \angle GDE = 100^\circ,$$

故答案为： 100° ．



【点评】此题考查了平行线的性质，熟记平行线的性质定理是解题的关键．

12. 如图：已知 $AB=CD$ ，使 $\triangle ABO \cong \triangle CDO$ ，还需添加一个条件，你添加的条件是 $\angle A = \angle C$ ．（只需一个，不添加辅助线）



【分析】由图形可知 $\angle AOB = \angle COD$ ，结合条件，根据全等三角形的判定方法填写答案即可．

【解答】解：

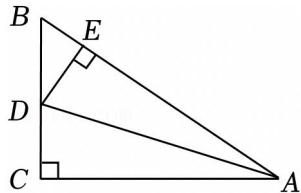
$$\because AB = CD, \text{ 且 } \angle AOB = \angle COD,$$

$$\therefore \text{当 } \angle B = \angle D \text{ 或 } \angle A = \angle C \text{ 时, 满足 AAS, 可证明 } \triangle ABO \cong \triangle CDO,$$

故答案为: $\angle A = \angle C$ ($\angle B = \angle D$).

【点评】本题主要考查全等三角形的判定, 掌握全等三角形的判定方法是解题的关键, 即 SSS、SAS、ASA、AAS 和 HL.

13. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, AD 平分 $\angle BAC$, $DE \perp AB$ 于 E , $\triangle BDE$ 周长为 8, $AC = 10$, 则 $\triangle ABC$ 的周长是 28.



【分析】根据角平分线的性质可得 $DE = DC$, 根据 $\triangle BDE$ 周长为 8, 得出 $DE + BE + BD = CD + BD + BE = BC + BE = 8$, 证明 $\text{Rt}\triangle ADC \cong \text{Rt}\triangle ADE$ (HL), 得出 $AE = AC = 10$, 即可求出结果.

【解答】解: $\because AD$ 是 $\angle BAC$ 的平分线, $\angle C = 90^\circ$, $DE \perp AB$,

$$\therefore DE = DC,$$

$$\because \triangle BDE \text{ 周长为 } 8,$$

$$\therefore DE + BE + BD = CD + BD + BE = BC + BE = 8,$$

$$\because \text{在 } \text{Rt}\triangle ADC \text{ 和 } \text{Rt}\triangle ADE \text{ 中},$$

$$\begin{cases} AD = AD \\ DE = DC \end{cases},$$

$$\therefore \text{Rt}\triangle ADC \cong \text{Rt}\triangle ADE \text{ (HL)},$$

$$\therefore AE = AC = 10,$$

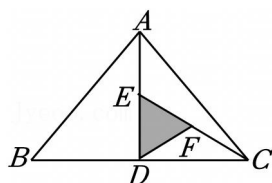
$$\therefore \triangle ABC \text{ 的周长为:}$$

$$AC + BC + BE + AE = 8 + 10 + 10 = 28.$$

故答案为: 28.

【点评】本题主要考查了角平分线的性质, 勾股定理, 全等三角形的判定和性质, 解题的关键是熟练掌握角平分线的性质解决线段相等.

14. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, D, E, F 分别是 BC, AD, CE 的中点, $S_{\triangle ABC} = 8 \text{ cm}^2$, 则阴影部分 $\triangle DEF$ 的面积为 1 cm^2 .



【分析】根据三角形中线的性质, 先求得 $\triangle ADC$ 的面积, 再求得 $\triangle DEC$ 的面积, 即可求得 $\triangle DEF$ 的面积.

【解答】解: $\because S_{\triangle ABC} = 8 \text{ cm}^2$, D 为 BC 的中点,

$$\therefore S_{\triangle ADC} = \frac{1}{2} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm}^2\text{)},$$

$\because E$ 为 AD 的中点,

$$\therefore S_{\triangle DEC} = \frac{1}{2} S_{\triangle ADC} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{ (cm}^2\text{)},$$

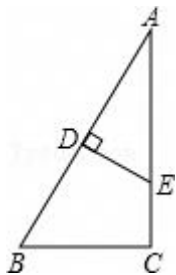
$\because F$ 为 EC 的中点,

$$\therefore S_{\triangle DEF} = \frac{1}{2} S_{\triangle DEC} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ (cm}^2\text{)},$$

故答案为: 1cm^2 .

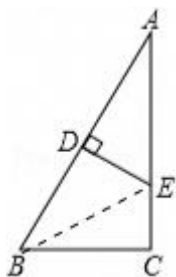
【点评】 本题考查了三角形中线的性质, 掌握三角形中线把三角形分成面积相等的两部分是解题的关键.

15. 如图, AB 的垂直平分线分别交 AB , AC 于点 D , E , $AC=9$, $AE:EC=2:1$, 则点 B 到点 E 的距离是 6.



【分析】 连接 BE . 根据垂直平分线的性质可得 $EA=EB$, 求出 AE 即可解决问题.

【解答】 解: 如图, 连接 BE .



$\because AC=9$, $AE:EC=2:1$,

$$\therefore AE = \frac{2}{3} \times 9 = 6, \quad EC = 9 \times \frac{1}{3} = 3,$$

$\because DE$ 垂直平分 AB ,

$\therefore EA=EB=6$.

故答案为: 6.

【点评】 本题考查线段的垂直平分线的性质, 解题的关键是学会添加常用辅助线.

16. 一次普法知识竞赛共有 30 道题, 规定答对一题得 4 分, 答错或者不答扣一分, 在这次竞赛中小明获得优秀 (不低于 90 分), 则他至少答对了 24 道题.

【分析】 设小明答对了 x 道题, 由题意: 一次普法知识竞赛共有 30 道题, 规定答对一题得 4 分, 答错或者不答扣一分, 在这次竞赛中小明获得优秀 (不低于 90 分), 列出一元一次不等式, 解不等式即可.

【解答】 解: 设小明答对了 x 道题,

由题意得: $4x - (30 - x) \times 1 \geq 90$,

解得： $x \geq 24$ ，

即小明至少答对了 24 道题，

故答案为：24.

【点评】本题考查了一元一次不等式的应用，找出数量关系，正确列出一元一次不等式是解题的关键.

17. 若一个等腰三角形的一条边是另一条边的 k 倍，我们把这样的等腰三角形叫做“ k 倍边等腰三角形”. 如果一个等腰三角形是“3 倍边等腰三角形”，且周长为 35cm ，那么该等腰三角形的底边长为 5 cm .

【分析】若腰长是底边长的 3 倍，设底边长为 $x\text{ cm}$ ，则腰长为 $3x\text{ cm}$ ，则可得关于 x 的方程，求解即可. 若底边长是腰长的 3 倍，则两腰长之和小于底边长，三角形不成立.

【解答】解：若腰长是底边长的 3 倍，设底边长为 $x\text{ cm}$ ，则腰长为 $3x\text{ cm}$ ，则可得

$$3x+3x+x=35,$$

解得 $x=5$ ，

所以底边长为 5 cm .

若底边长是腰长的 3 倍，则两腰长之和小于底边长，三角形不成立.

故答案为：5.

【点评】此题主要是考查了等腰三角形的性质，能够利用三角形的三边关系判断三角形是否成立是解题的关键.

18. 以下各命题中，正确的命题有 (4) (5) .

(1) 等腰三角形的一边长为 4 cm ，另一边长为 9 cm ，则它的周长为 17 cm 或 22 cm ；

(2) 三角形的一个外角，等于两个内角的和；

(3) 有两边和一角对应相等的两个三角形全等；

(4) 等边三角形是轴对称图形；

(5) 三角形的一个外角平分线平行于三角形的一边，那么这个三角形是等腰三角形.

【分析】(1) 根据等腰三角形的性质可得三边长，再考虑其是否符合三角形的三边关系即可；

(2) 根据三角形内角与外角的关系进行判断即可；

(3) 根据全等三角形的判定定理可知，此角必须是两组对应边的夹角；

(4) 根据轴对称图形的定义即可判断；对于 (5) 根据题意画出图形，然后再结合等腰三角形的定义进行判断即可.

【解答】解：(1) 等腰三角形的一边长 4 cm ，一边长 9 cm ，则三边长为： 9 cm ， 9 cm ， 4 cm ，或 4 cm ， 4 cm ， 9 cm ，因为： $4+4 < 9$ ，则它的周长只能是为 22 cm ，故此命题错误；

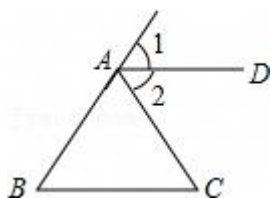
(2) 三角形的一个外角，等于与它不相邻的两个内角的和，故此命题错误；

(3) 有两边和一角对应相等的两个三角形全等错误，必须是夹角；

(4) 等边三角形是轴对称图形，此命题正确；

(5) 三角形的一个外角平分线平行于三角形的一边，那么这个三角形是等腰三角形，正确；

如图：



$\because AD \perp BC$,

$\therefore \angle 1 = \angle B, \angle 2 = \angle C$,

$\because AD$ 是角平分线,

$\therefore \angle 1 = \angle 2$,

$\therefore \angle B = \angle C$,

$\therefore AB = AC$,

即 $\triangle ABC$ 是等腰三角形.

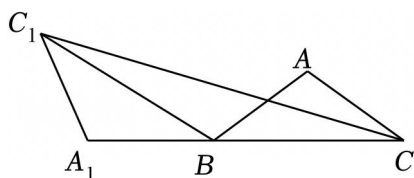
故答案为：(4) (5).

【点评】 本题考查命题与定理，解题的关键是掌握等腰三角形的性质，全等三角形的判定，属于中考常考题型.

19. $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 38^\circ$ ，将 $\triangle ABC$ 绕点 B 旋转，使得点 A 落在直线 BC 上，记作点 A_1 ，点 C 落在点 C_1 处，则 $\angle BC_1C =$ 19 或 71 度.

【分析】 分两种情况：当 A_1 在线段 CB 延长线上时和当 A_1 在线段 BC 上时，根据旋转的性质和三角形的内角和定理、三角形的外角的性质，分别求解即可.

【解答】 解：当 A_1 在线段 CB 延长线上时，连接 CC_1 ，如图所示：



$\because$ 将 $\triangle ABC$ 绕点 B 旋转，使得点 A 落在直线 BC 上，记作点 A_1 ，点 C 落在点 C_1 处，

$\therefore \angle ABC = \angle A_1BC_1, BC = BC_1$,

又 $\because \angle ABC = 38^\circ$,

$\therefore \angle A_1BC_1 = 38^\circ$,

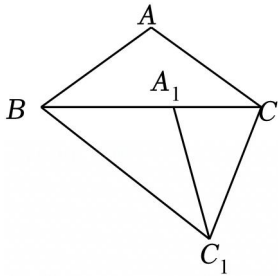
$\because BC = BC_1$,

$\therefore \angle BCC_1 = \angle BC_1C$,

$\because \angle A_1BC_1 = \angle BCC_1 + \angle BC_1C = 38^\circ$,

$\therefore \angle BC_1C = 19^\circ$;

当 A_1 在线段 BC 上时，连接 CC_1 ，如图所示：



∵将 $\triangle ABC$ 绕点 B 旋转，使得点 A 落在直线 BC 上，记作点 A_1 ，点 C 落在点 C_1 处，

∴ $\angle ABC = \angle A_1BC_1 = 38^\circ$ ， $BC = BC_1$ ，

∴ $\angle BCC_1 = \angle BC_1C$ ，

∴ $\angle BC_1C = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle A_1BC_1) = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 38^\circ) = 71^\circ$ ，

综上所述， $\angle BC_1C = 19^\circ$ 或 71° 。

故答案为：19 或 71。

【点评】 本题考查了旋转的性质、三角形的内角和定理、三角形的外角的性质，解本题的关键在分别画出图形进行解答。

三. 解答题（共 8 小题）

20. 解不等式： $\frac{x+2}{3} - \frac{x-1}{6} \geq 1$ ，并在数轴上表示解集。

【分析】 按照解一元一次不等式的步骤进行计算，即可解答。

【解答】 解： $\frac{x+2}{3} - \frac{x-1}{6} \geq 1$ ，

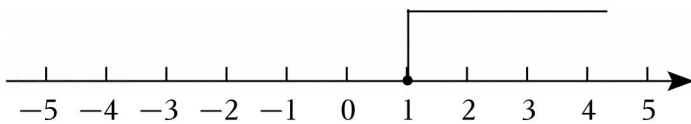
$$2(x+2) - (x-1) \geq 6,$$

$$2x+4 - x+1 \geq 6,$$

$$2x - x \geq 6 - 1 - 4,$$

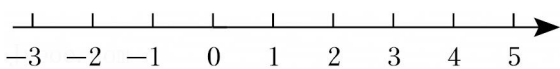
$$x \geq 1,$$

∴该不等式的解集在数轴上表示如图所示：



【点评】 本题考查了解一元一次不等式，在数轴上表示不等式的解集，熟练掌握解一元一次不等式的步骤是解题的关键。

21. 解不等式组 $\begin{cases} 2(x+1) > 5x-7 \\ \frac{4}{3}x+3 \geq 1-\frac{2}{3}x \end{cases}$ ，并把解集在数轴上表示出来。



【分析】 分别求出不等式组中两不等式的解集，找出两解集的公共部分确定出不等式组的解集，表示在数轴上即可。

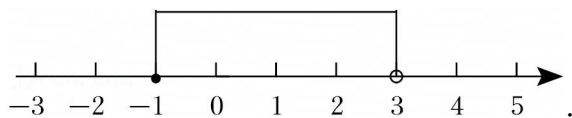
【解答】解：
$$\begin{cases} 2(x+1) > 5x-7 \text{ ①} \\ \frac{4}{3}x+3 \geq 1-\frac{2}{3}x \text{ ②} \end{cases},$$

解不等式①得， $x < 3$ ，

解不等式②得， $x \geq -1$ ，

∴原不等式组的解集为 $-1 \leq x < 3$ ，

解集在数轴上表示如下：



【点评】本题考查了解一元一次不等式组，以及在数轴上表示不等式的解集，熟练掌握不等式组的解法是解本题的关键。

22. 甲、乙两地相距 45km ，小李要从甲地到乙地办事，若他以 7km/h 的速度可按时到达，现在小李走了 4h 后因有事停留了 0.5h ，为了不迟到，小李后来的速度至少是多少？

【分析】设小李后来的速度为 $x\text{ km/h}$ ，由题意：甲、乙两地相距 45km ，若他以 7km/h 的速度可按时到达，现在小李走了 4h 后因有事停留了 0.5h ，列出一元一次不等式，解不等式即可。

【解答】解：设小李后来的速度为 $x\text{ km/h}$ ，

由题意得： $4 \times 7 + (\frac{45}{7} - 4 - 0.5)x \geq 45$ ，

解得： $x \geq 8\frac{22}{27}$ ，

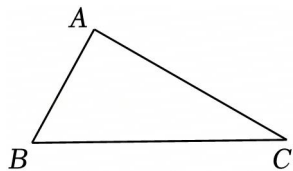
答：为了不迟到，小李后来的速度至少是 $8\frac{22}{27}\text{km/h}$ 。

【点评】本题考查一元一次不等式的应用，找出数量关系，正确列出一元一次不等式是解题的关键。

23. 如图，已知 $\text{Rt}\triangle ABC$ ， $\angle A = 90^\circ$ 。

(1) 尺规作图：作出线段 BC 的垂直平分线 MN ；（不写作法，保留作图痕迹）

(2) 在 (1) 的条件下，设直线 MN 交 AC 于点 D ，连接 BD ，若 $\angle ABD = 25^\circ$ ，求 $\angle C$ 的度数。



【分析】(1) 根据线段垂直平分线的作图方法作图即可；

(2) 根据三角形内角和定理得到 $\angle ADB = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ ，根据线段垂直平分线的性质得到 $BD = CD$ ，于是得到 $\angle C = \angle DBC = \frac{1}{2}\angle ADB = 32.5^\circ$ 。

【解答】解：(1) 如图所示；

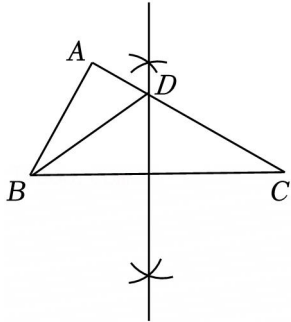
(2) 如图， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle ABD = 25^\circ$ ，

∴ $\angle ADB = 180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ ，

由(1)知, MN 为线段 BC 的垂直平分线,

$$\therefore BD = CD,$$

$$\therefore \angle C = \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ADB = 32.5^\circ.$$



【点评】本题考查了作图 - 基本作图, 线段垂直平分线的性质, 直角三角形性质, 正确地作出图形是解题的关键.

24. 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $DE = CE$, 联结 AE 、 BE , 且 AE 平分 $\angle BAD$, 延长 AE 交 BC 的延长线于点 F . 试说明 $BE \perp AF$.

解: $\because AD \parallel BC$ (已知),

$$\therefore \angle DAE = \angle F \text{ (两直线平行, 内错角相等)},$$

在 $\triangle ADE$ 和 $\triangle FCE$ 中,

$$\begin{cases} \angle DAE = \angle F \text{ (已证)} \\ \angle DEA = \angle CEF \text{ ()} \\ DE = CE \text{ (已知)} \end{cases},$$

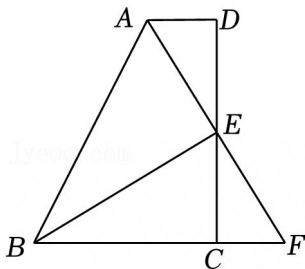
$$\therefore \triangle ADE \cong \triangle FCE \text{ (AAS)},$$

$$\therefore AE = FE \text{ (全等三角形的对应边相等)},$$

$$\because AE \text{ 平分 } \angle BAD \text{ (已知)},$$

$$\therefore \angle DAE = \angle BAE \text{ (角平分线的意义)},$$

$$\therefore \angle BAF = \angle F \text{ (等量代换)}. \text{ (请完成以上说理过程)}$$



【分析】由 $AD \parallel BC$, 根据两直线平行, 内错角相等证明 $\angle DAE = \angle F$, 由对顶角相等得 $\angle DEA = \angle CEF$, 而 $DE = CE$, 即可根据 “AAS” 证明 $\triangle ADE \cong \triangle FCE$, 由全等三角形的对应边相等得 $AE = FE$, 由 AE 平分 $\angle BAD$ 得 $\angle DAE = \angle BAE$, 根据等量代换得 $\angle BAF = \angle F$, 所以 $AB = FB$, 则 $BE \perp AF$, 于是得到问题的答案.

【解答】解: $\because AD \parallel BC$ (已知),

$$\therefore \angle DAE = \angle F \text{ (两直线平行, 内错角相等)},$$

在 $\triangle ADE$ 和 $\triangle FCE$ 中,

$$\begin{cases} \angle DAE = \angle F \text{ (已证)} \\ \angle DEA = \angle CEF \text{ (对顶角相等)}, \\ DE = CE \text{ (已知)} \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ADE \cong \triangle FCE \text{ (AAS)},$$

$$\therefore AE = FE \text{ (全等三角形的对应边相等)},$$

$$\because AE \text{ 平分 } \angle BAD \text{ (已知)},$$

$$\therefore \angle DAE = \angle BAE \text{ (角平分线的意义)},$$

$$\therefore \angle BAF = \angle F \text{ (等量代换)},$$

$$\therefore AB = FB \text{ (“等角对等边”)},$$

$$\therefore BE \perp AF \text{ (等腰三角形的“三线合一”)}.$$

故答案为: 两直线平行, 内错角相等, 对顶角相等, $AE = FE$, 全等三角形的对应边相等, $\angle BAF = \angle F$.

【点评】此题重点考查平行线的性质、全等三角形的判定与性质、等腰三角形的判定、等腰三角形的“三线合一”等知识, 适当选择全等三角形的判定定理证明 $\triangle ADE \cong \triangle FCE$ 是解题的关键.

25. 如图①, 油纸伞是中国传统工艺品之一, 起源于中国的一种纸制或布制伞. 油纸伞的制作工艺十分巧妙, 如图

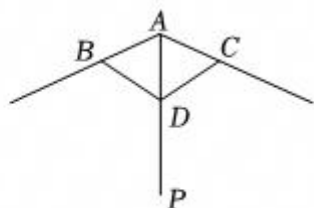
②, 伞圈 D 沿着伞柄 AP 滑动时, 伞柄 AP 始终平分同一平面内两条伞骨所成的 $\angle BAC$, 伞骨 BD , CD 的 B , C 点固定不动, 且到点 A 的距离 $AB = AC$.

(1) 当 D 点在伞柄 AP 上滑动时, 处于同一平面的两条伞骨 BD 和 CD 相等吗? 请说明理由.

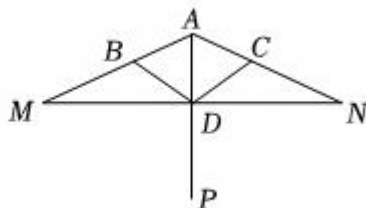
(2) 如图③, 当油纸伞撑开时, 伞的边缘 M , N 与点 D 在同一直线上, 若 $\angle BAC = 150^\circ$, $\angle MBD = 120^\circ$, 求 $\angle CDA$ 的度数.



①



②



③

【分析】(1) 根据题意可得 $\angle BAD = \angle CAD$, 即可根据 SAS 证明 $\triangle ABD \cong \triangle ACD$, 即可得出 $BD = CD$;

(2) 先求出 $\angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 150^\circ = 75^\circ$, 再根据三角形的外角定理得出 $\angle BDA = \angle MBD - \angle BAD = 45^\circ$. 最后根据全等三角形对应角相等, 即可得出 $\angle CDA = \angle BDA = 45^\circ$.

【解答】解: (1) 相等. 理由如下:

$$\because \text{伞柄 } AP \text{ 始终平分同一平面内两条伞骨所成的 } \angle BAC,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle CAD,$$

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 中,

$$\begin{cases} AB=AC \\ \angle BAD=\angle CAD, \\ AD=AD \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (SAS),

$\therefore BD=CD$;

(2) $\because \angle BAC=150^\circ$, AP 平分 $\angle BAC$,

$\therefore \angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 150^\circ=75^\circ$,

又 $\because \angle MBD=120^\circ$, $\angle MBD=\angle BAD+\angle BDA$,

$\therefore \angle BDA=\angle MBD-\angle BAD=120^\circ-75^\circ=45^\circ$,

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$,

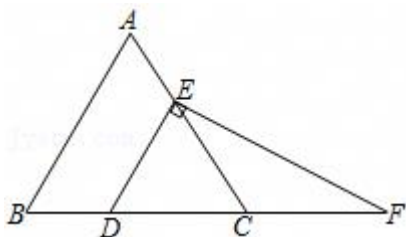
$\therefore \angle CDA=\angle BDA=45^\circ$.

【点评】 本题考查了全等三角形的判定和性质，三角形的外角定理，掌握全等三角形对应边相等，对应角相等是解题的关键.

26. 如图，在等边三角形 ABC 中，点 D, E 分别在边 BC, AC 上，且 $DE \parallel AB$ ，过点 E 作 $EF \perp DE$ ，交 BC 的延长线于点 F .

(1) 求 $\angle F$ 的度数;

(2) 若 $CD=2$ ，求 DF 的长.



【分析】 (1) 证明 $\triangle DCE$ 中的三个角均为 60° ，然后再求得 $\angle F=30^\circ$ ，则可得出答案;

(2) 先求得 $CF=DE$ ，然后由 $EC=DC$ 进行求解即可.

【解答】 解: (1) $\because \triangle ABC$ 是等边三角形,

$\therefore \angle A=\angle B=\angle ACB=60^\circ$.

$\because DE \parallel AB$,

$\therefore \angle B=\angle EDC=60^\circ$, $\angle A=\angle CED=60^\circ$,

$\therefore \angle EDC=\angle ECD=\angle DEC=60^\circ$,

$\because EF \perp ED$,

$\therefore \angle DEF=90^\circ$,

$\therefore \angle F=30^\circ$;

(2) $\because \angle F+\angle FEC=\angle ECD=60^\circ$,

$$\therefore \angle F = \angle FEC = 30^\circ,$$

$$\therefore CE = CF.$$

$$\therefore \angle EDC = \angle ECD = \angle DEC = 60^\circ,$$

$$\therefore CE = DC = 2.$$

$$\therefore CF = 2.$$

$$\therefore DF = DC + CF = 2 + 2 = 4.$$

【点评】本题主要考查的是等边三角形的性质和等腰三角形的性质，熟练掌握相关知识是解题的关键。

27. 在锐角三角形 ABC 中，点 D 、 E 分别在边 AB 、 AC 上，联结 DE ，将 $\triangle ADE$ 沿 DE 翻折后，点 A 落在 BC 边上的点 P ，当 $\triangle BDP$ 和 $\triangle CEP$ 都为等腰三角形时，我们把线段 DE 称为 $\triangle ABC$ 的完美翻折线， P 为完美点。

(1) 如图 1，在等边三角形 ABC 中，边 BC 的中点 P 是它的完美点，已知其完美翻折线 DE 的长为 4，那么等边三角形 ABC 的周长 = 24。

(2) 如图 2，已知 DE 为 $\triangle ABC$ 的完美翻折线， P 为完美点，当 $\angle B$ 、 $\angle C$ 恰为等腰三角形的顶角时，求此时 $\angle A$ 的度数。

(3) 如图 3，已知 DE 为 $\triangle ABC$ 的完美翻折线， P 为完美点，当 $\angle B$ 、 $\angle EPC$ 恰为等腰三角形的顶角时，请判断点 P 到边 AB 、 AC 的距离是否相等？并说明你的判断理由。

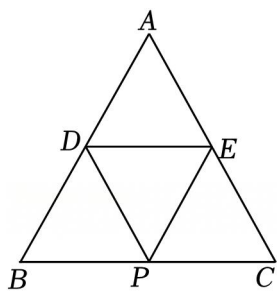


图1

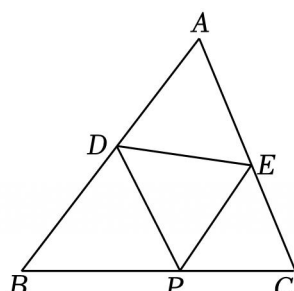


图2

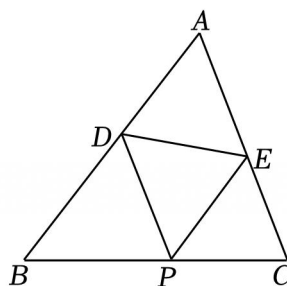


图3

【分析】(1) 根据翻折的性质可得 $\triangle ADE \cong \triangle PDE$ ，根据等边三角形的性质可得 $\angle B = \angle C = 60^\circ$ ，则 $\triangle BDP$ 和 $\triangle PEC$ 是等边三角形，最后证明 $\triangle ADE$ 是等边三角形即可求解；

(2) 连接 AP ，设 $\angle DAP = \alpha$ ， $\angle EAP = \beta$ ，根据三角形的外角定理和等腰三角形的性质可得 $\angle BPD = \angle BDP = 2\alpha$ ， $\angle CPE = \angle PEC = 2\beta$ ，最后根据 $\angle BPD + \angle DPE + \angle CPE = 180^\circ$ 即可求解；

(3) 连接 AP ，过 P 作 $PH \perp AB$ 于点 H ， $PN \perp AC$ 于点 N ，设 $\angle DAP = \alpha$ ， $\angle EAP = \beta$ ，根据 $\angle BPD + \angle DPE + \angle CPE = 180^\circ$ 可得 $\alpha = \beta$ ，则 AP 为 $\angle BAC$ 的平分线， $PH = PN$ ，即可求解。

【解答】解：(1) $\because \triangle ABC$ 是等边三角形，

$$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ, AB = AC,$$

$\because P$ 为 $\triangle ABC$ 的完美点，

$\therefore \triangle ADE \cong \triangle PDE$ ， $\triangle BDP$ 和 $\triangle PEC$ 是等腰三角形，

$$\therefore \angle B = \angle C = 60^\circ,$$

$\therefore \triangle BDP$ 和 $\triangle PEC$ 是等边三角形,

$\therefore BD=DP, PE=CE,$

又 $\because AD=DP, AE=PE,$

$\therefore AD=BD=\frac{1}{2}AB, AE=CE=\frac{1}{2}AC,$

$\therefore AD=AE,$

$\therefore \triangle ADE$ 是等边三角形,

$\because DE=4,$

$\therefore AD=AE=4,$

$\therefore AB=AC=BC=8,$

$\therefore$ 等边三角形 ABC 的周长 $=8+8+8=24,$

故答案为: 24;

(2) 连接 AP , 如图 2, 设 $\angle DAP=\alpha, \angle EAP=\beta,$

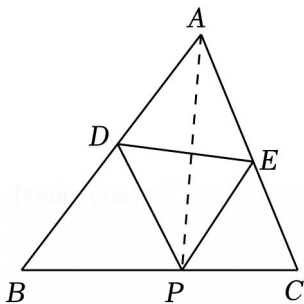


图2

$\because DE$ 为 $\triangle ABC$ 的完美翻折线,

$\therefore \triangle ADE \cong \triangle PDE,$

$\therefore AD=DP, AE=PE,$

$\therefore \angle DPA = \angle DAP = \alpha, \angle EPA = \angle EAP = \beta,$

$\therefore \angle BDP = 2\alpha, \angle PEC = 2\beta,$

$\because \triangle BDP$ 和 $\triangle PEC$ 是等腰三角形, 且 $\angle B, \angle C$ 都为顶角,

$\therefore BD=BP, CP=CE,$

$\therefore \angle BPD = \angle BDP = 2\alpha, \angle CPE = \angle PEC = 2\beta,$

$\because \angle BPD + \angle DPE + \angle CPE = 180^\circ,$

$\therefore 3\alpha + 3\beta = 180^\circ,$

$\therefore \alpha + \beta = 60^\circ,$

即 $\angle BAC = 60^\circ;$

(3) 点 P 到边 AB, AC 的距离相等; 理由如下:

连接 AP ，过 P 作 $PH \perp AB$ 于点 H ， $PN \perp AC$ 于点 N ，如图 3，

$\because DE$ 为 $\triangle ABC$ 的完美翻折线，

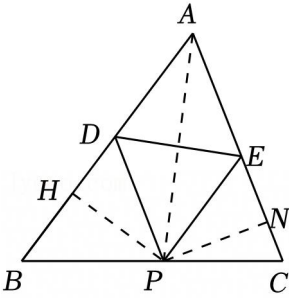


图3

$\therefore \triangle ADE \cong \triangle PDE$ ， $\triangle BDP$ 和 $\triangle PEC$ 是等腰三角形，

设 $\angle DAP = \alpha$ ， $\angle EAP = \beta$ ，

$\therefore \angle DPA = \angle DAP = \alpha$ ， $\angle EPA = \angle EAP = \beta$ ，

$\therefore \angle BDP = 2\alpha$ ， $\angle PEC = 2\beta$ ，

$\because \angle B$ ， $\angle EPC$ 为顶角，

$\therefore BD = BP$ ， $PE = PC$ ，

$\therefore \angle BPD = \angle BDP = 2\alpha$ ， $\angle PEC = \angle PCE = 2\beta$ ，

$\therefore \angle EPC = 180^\circ - 4\beta$ ，

$\because \angle BPD + \angle DPE + \angle EPC = 180^\circ$ ，

$\therefore 2\alpha + \alpha + \beta + 180^\circ - 4\beta = 180^\circ$ ，

$\therefore \alpha = \beta$ ， AP 为 $\angle BAC$ 的平分线，

$\therefore PH = PN$ ，.

【点评】 本题主要考查了三角形的折叠问题，等腰三角形的性质，等边三角形的性质，角平分线的性质定理，解题的关键是掌握相关内容，根据三角形的内角和定理和外角定理构造等量关系求解.