武珞路 2020-2021 学年度第一学期期中考试

八年级数学试卷分析与对比

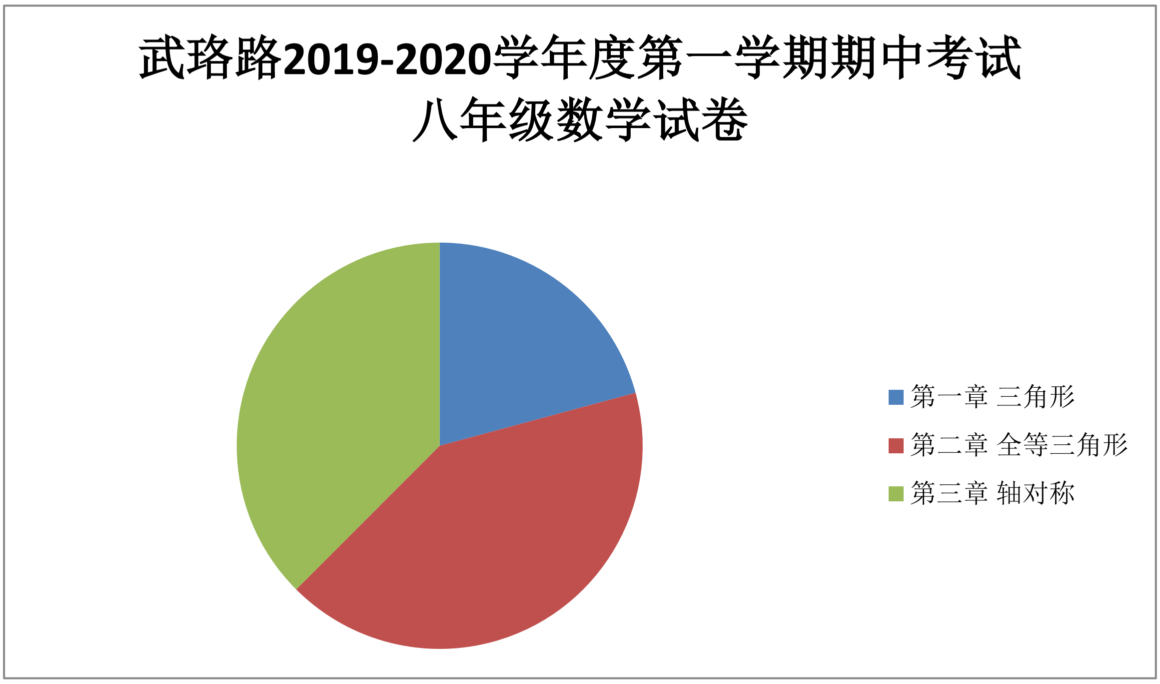
一、试卷难度分析

	题号	考点	难度	分值
选填题	1	三角形的三边关系	★	3
	2	轴对称	★	3
	3	轴对称	★	3
	4	全等三角形判定	★	3
	5	全等三角形判定	★	3
	6	特殊三角形	★★	3
	7	角平分线	★★	3
	8	轴对称，最短路径	★★★★	3
	9	轴对称，中垂线	★★★	3
	10	特殊三角形，规律应用	★★★★	3
	11	四边形	★	3
	12	多边形	★	3
	13	轴对称，中垂线	★★	3
	14	轴对称	★★	3
	15	等腰三角形	★★	3
	16	角平分线	★★★★	3
解答题	17	三角形角度关系	★	8
	18	全等三角形的证明	★	8
	19	等腰三角形相关证明	★★	8
	20	全等三角形的证明	★★	8
	21	尺规作图	★★★	8
	22	三垂直模型	★★	10
	23	等边三角形相关证明	★★★★	10
	24	直角坐标系与三角形综合	★★★★★	12

二、试卷结构分析

该试卷考察的范围严格按照数学命题大纲，考查了《三角形》《全等三角形》以及《轴对称》，试卷满分 120 分，考试时间 120 分钟。

章节	对应题号	分值	占比
第一章 三角形	1、11、12、17、21	25	20.8%
第二章 全等三角形	4、5、7、16、18、20、22、24	50	41.7%
第三章 轴对称	2、3、6、8、9、10、13、14、15、19、23	45	37.5%



三、参考答案

选择：C A C B B C B C A A

填空：130；6；4；17°或73°；36；$180^\circ-\frac{3}{2}x$

10.

		形状	最短边	
	$\triangle A_1A_2A_3$：	含30°直角三角形	1	✓
	$\triangle A_2A_3A_4$：	等腰三角形	1	
	$\triangle A_3A_4A_5$：	含30°直角三角形	$\frac{1}{2}$	✓
	$\triangle A_4A_5A_6$：	等边三角形	$\frac{1}{2}$	
	$\triangle A_5A_6A_7$：	含30°直角三角形	$\frac{1}{4}$	✓
	⋮	⋮	⋮	

规律：

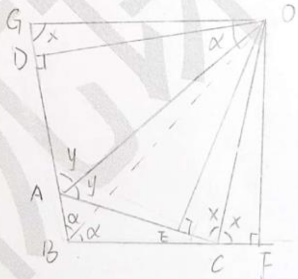
“奇数”个的三角形最短边

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{n-1}{2}}$

∴ $n=2019$

$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2019-1}{2}}=\frac{1}{2^{1009}}$

16.



解：过O向BA延长线，AC和BC延长线作垂.

由角平分线性质得

$OD=OE=OF$

∴ $\angle DBO=\angle FBO$

延长BA到G点，使 $AG=AC$

∴ $\triangle OGA\cong\triangle OCA(SAS)$

∴ $OG=OC$，$\angle OCA=\angle G$

∵ $AB=OC-AC$

∴ $AB+AC=OC$

$AB+AG=OG$

∴ $GB=OG$

设 $\angle OCA=\angle OCF=\angle G=x$

$\angle GAO=\angle OAC=y$

$\angle GBO=\angle OBF$

∴ $\angle GOB=\angle GBO=\alpha$

在 $\triangle GBO$ 中

$x+2\alpha=180^\circ$ ①

在 $\triangle ABC$ 中

$180^\circ-2y+2\alpha+180^\circ-2x=180^\circ$ ②

由①②得

$2y=360^\circ-3x$

$y=180^\circ-\frac{3}{2}x$

作答人：孙浩文
赵承志

17. 解：设 $\angle A = x°$，则 $\angle B = (x+20)°$，$\angle C = (x+40)°$

$$x + (x+20) + (x+40) = 180$$
$$x = 40$$

$\therefore \angle A = 40°$，$\angle B = 60°$，$\angle C = 80°$

18. 证明：

$\because BE = FC$

$\therefore BE + EF = EF + FC$

$\therefore BF = EC$

在 $\triangle ABF$ 和 $\triangle DCE$ 中

$\begin{cases} AB = DC \\ \angle B = \angle C \\ BF = CE \end{cases}$

$\therefore \triangle ABF \cong \triangle DCE$ (SAS)

$\therefore \angle A = \angle D$

19. 证明：

$\because$ D 是 BC 中点

$\therefore BD = CD$

$\because DE \perp AB$，$DF \perp AC$

$\therefore \angle BED = \angle CFD = 90°$

在 $Rt\triangle BED$ 与 $Rt\triangle CFD$ 中

$\begin{cases} BD = CD \\ BE = CF \end{cases}$

$\therefore Rt\triangle BED \cong Rt\triangle CFD$ (HL)

$\therefore DE = DF$

$\because DE = DF$，$DE \perp AB$，$DF \perp AC$

$\therefore AD$ 平分 $\angle BAC$

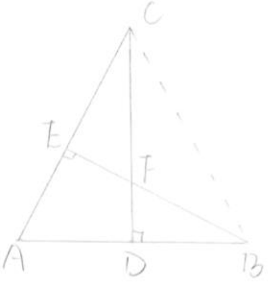
$\therefore AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线．

作答人：孙浩文 赵承志

只 为 学 习 而 来 ！
www.52haoxue.com

武汉考试真题解析 HAOXUE EDUCATION 好学优课

20. (1) 证明：



连接CB，

∵D是AB中点，CD⊥AB

∴CD垂直平分AB

∴AC=BC

同理：BC=AB

∴AC=AB

(2) $DF=\frac{a}{2}$

思路：△CEF≌△BDF

DF=EF

△CEF是"369"三角形

∴$DF=EF=\frac{CF}{2}=\frac{a}{2}$

21.

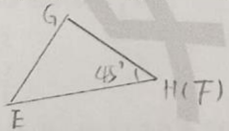
(1) F (6, 4)

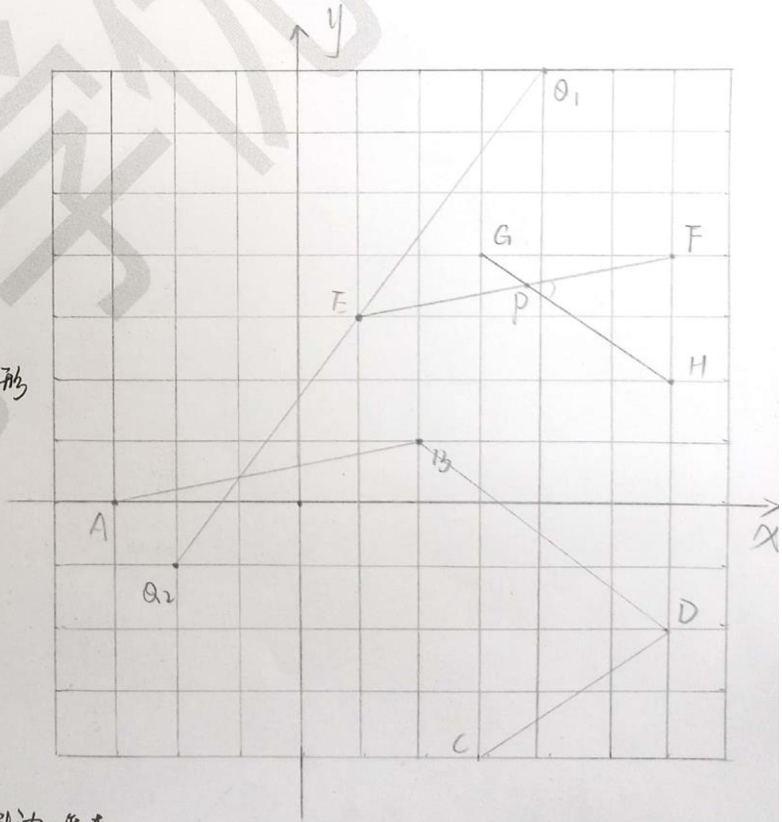
(2) H (6, 2)

(3) ∠FPH=45°

思路：将EF平移到F和H重合

再连接，出现等腰直角三角形





(4) $Q_1(4,7)$ $Q_2(-2,-1)$

思路：把BD放在4×3 Rt△中

EQ也在4×3 Rt△中

利用全等

再转换一下角度保持斜边垂直

作答人：孙浩文
赵承志

武汉考试真题解析
HAOXUE
EDUCATION
好学优课

22、

(1) 证明：

∵ $AD\perp CE$，$BE\perp CE$

∴ $\angle ADC=\angle CEB=90^\circ$

∴ $\angle DAC+\angle ACD=90^\circ$

∵ $\angle ACB=90^\circ$

∴ $\angle ECB+\angle ACD=90^\circ$

∴ $\angle DAC=\angle ECB$

在 $\triangle DAC$ 和 $\triangle ECB$ 中

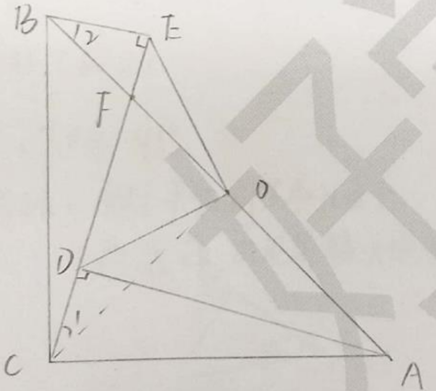
$$\begin{cases}\angle ADC=\angle CEB\\ \angle DAC=\angle ECB\\ AC=CB\end{cases}$$

∴ $\triangle DAC\cong\triangle ECB$ (AAS)

∴ $AD=CE$，$CD=BE$

又∵ $CE=DE+CD$

∴ $AD=DE+BE$



(2) 图

(2) 证明：

连接 OC

由(1)可知，$DC=EB$

∵ $AC=BC$，$\angle ACB=90^\circ$

∴ $\angle ABC=\angle BAC=45^\circ$

∵ $AC=BC$，O 为 AB 中点，

∴ $CO\perp AB$，$\angle BCO=\angle ACO=\frac{1}{2}\angle ACB=45^\circ$

∴ $\angle BCO=\angle ABC$

∴ $OC=OB$

∵ $BE\perp CE$，$CO\perp AB$

∴ $\angle BEC=\angle BOC=90^\circ$

又∵ $\angle BFC=\angle BOC+\angle 1=\angle BEC+\angle 2$

∴ $\angle 1=\angle 2$

在 $\triangle DCO$ 与 $\triangle EBO$ 中

$$\begin{cases}DC=EB\\ \angle 1=\angle 2\\ OC=OB\end{cases}$$

∴ $\triangle DCO\cong\triangle EBO$ (SAS)

∴ $DO=EO$，$\angle BOE=\angle COD$

∵ $\angle COD+\angle DOB=90^\circ$

∴ $\angle BOE+\angle DOB=90^\circ$

∴ $\angle DOE=90^\circ$

又∵ $DO=EO$

∴ $\triangle ODE$ 为等腰直角三角形

作答人：孙浩文
赵承志

只为学习而来！
www.52haoxue.com

23、

(1) 证明：

∵ △ABC 为等边三角形

∴ ∠ABC = ∠ACB = 60°，AB = BC

∵ AB = BC，AD = DC

∴ ∠DBC = $\frac{1}{2}$∠ABC = 30°

∵ AD = DC，CE = AD

∴ DC = CE

∴ ∠EDC = ∠E

又 ∵ ∠ACB = ∠EDC + ∠E = 2∠E

∴ ∠E = $\frac{1}{2}$∠ACB = 30°

∴ ∠DBC = ∠E

∴ DB = DE

(2) 过点 D 作 DH // AB，交 BE 于 H

∵ △ABC 为等边三角形

∴ ∠A = ∠ABC = ∠ACB = 60°

AC = BC

∵ DH // AB

∴ ∠CDH = ∠A = 60°，∠CHD = ∠ABC = 60°

∴ ∠CDH = ∠CHD = ∠HCD = 60°

∴ △CDH 为等边三角形

∴ CH = CD = DH，∠ECD = ∠BHD = 60°

∵ AC = BC，CD = CH

∴ AC + CD = BC + CH

∴ AD = HB

又 ∵ CE = AD

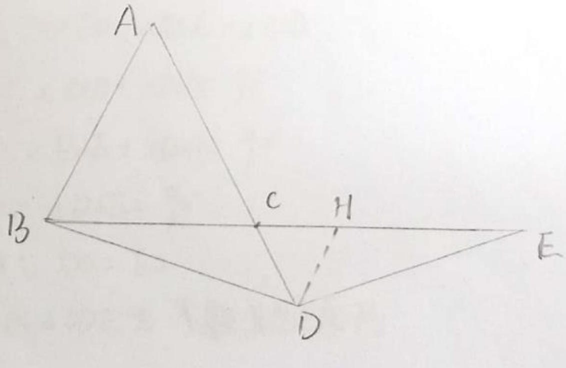
∴ CE = HB

在 △CED 与 △HBD 中

$$\begin{cases} CE = HB \\ \angle ECD = \angle BHD \\ CD = HD \end{cases}$$

∴ △CED ≌ △HBD (SAS)

∴ DB = DE

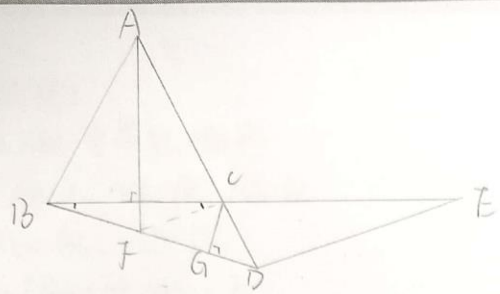


作答人：孙浩文
赵承志、

只为学习而来！
www.52haoxue.com

武汉考试真题解析 HAOXUE EDUCATION 好学优课

(3)



思路：由(2)得 $BD=DE$

$\therefore \angle EBD=\frac{180^\circ-150^\circ}{2}=15^\circ$

$\therefore \angle ABD=75^\circ$，$\angle BAC=60^\circ$

$\therefore \angle ADB=180^\circ-75^\circ-60^\circ=45^\circ$

$\therefore \triangle CGD$ 为等腰直角三角形

$\because \triangle ABC$ 是正三角形

$\therefore$ AF 垂直平分 BC

连接 FC，则 $BF=FC$

$\therefore \angle CFG=15^\circ\times 2=30^\circ$

$\triangle CFG$ 为"369"三角形

$\therefore CG=\frac{1}{2}CF=\frac{1}{2}BF=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore S_{\triangle CGD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{8}$

作答人：孙浩文
赵承志

24、

(1) $Q(6-n,0)$

思路：设 $Q(x,0)$

$\because QC=4$

$\therefore 3-x=n-3$

$\therefore x=6-n$

(2) ① 解：$\because A(3,4)$，$B(-1,0)$，$C(3,0)$

$\therefore AC=BC=4$、$AC\perp x$轴

$\therefore \triangle ABC$为等腰直角三角形

$\therefore \angle CAB=45$

$\therefore \angle EAD=\angle PAB=\alpha-45^\circ$

又$\because QD\perp AD$

$\therefore \angle E=90^\circ-\angle EAD=90^\circ-(\alpha-45^\circ)=135^\circ-\alpha$

② 解：过点E作$EF\perp x$轴于点F，连AQ

$\because$点P与点Q关于直线AC对称

$\therefore PC=QC$

$\because AC\perp x$轴，$PC=QC$

$\therefore AP=AQ$

$\therefore \angle PAC=\angle QAC$

$\therefore \angle EAQ=180^\circ-45^\circ-\angle QAC$

$=135^\circ-\angle QAC$

由①知，$\angle AEQ=135^\circ-\angle PAC$

$\therefore \angle EAQ=\angle AEQ$

$\therefore QE=QA=AP$

$\because AC\perp x$轴，$EF\perp x$轴，

$\therefore \angle EFQ=\angle PCA=90^\circ$

在$\triangle QEF$和$\triangle PAC$中

$\begin{cases}\angle EFQ=\angle PCA\\ \angle EQF=\angle PAC\\ QE=AP\end{cases}$

$\therefore \triangle QEF\cong\triangle PAC(AAS)$

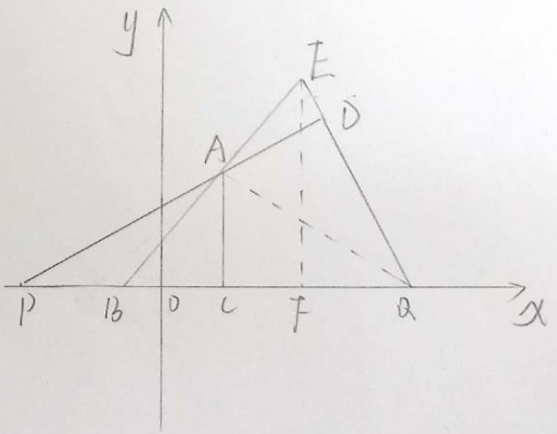
$\therefore QF=AC=4$，$EF=PC=QC$

$\because C(3,0)$，$P(n,0)$，$n<-1$

$\therefore OC=3$，$QC=PC=3-n$

$\therefore OF=OC+QC-QF=3+(3-n)-4=2-n$

$\therefore E(2-n,3-n)$

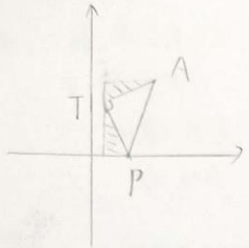


作答人：刘浩文
赵承志

(3) 三种情况.(三垂直)

A(3,4)
T(m,2m+1)
P(n,0)

①



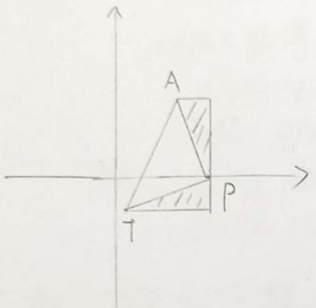
以AP为斜边
三垂直模型

$$\begin{cases} 3-m=2m+1 \\ 4-(2m+1)=n-m \end{cases}$$

$\therefore n=\frac{7}{3}$

$\therefore P(\frac{7}{3},0)$

②



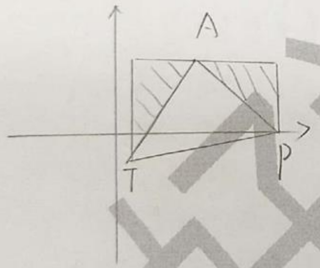
以AT为斜边

$$\begin{cases} n-3=-(2m+1) \\ 4=n-m \end{cases}$$

$\therefore n=\frac{10}{3}$

$\therefore P(\frac{10}{3},0)$

③



以PT为斜边

$$\begin{cases} n-3=4-(2m+1) \\ 4=3-m \end{cases}$$

$\therefore n=8$

$\therefore P(8,0)$

$\therefore$ 综上 $P_1(\frac{7}{3},0)$ $P_2(\frac{10}{3},0)$, $P_3(8,0)$

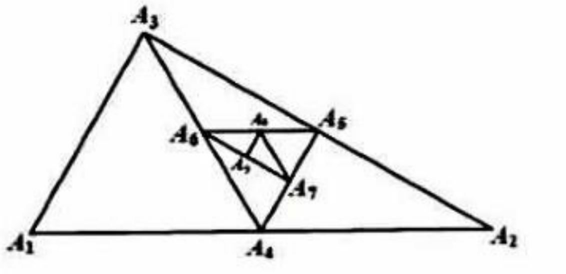
作答人：孙浩文
赵承志

四、考试原题与好学优课教学产品对比

试卷原题：

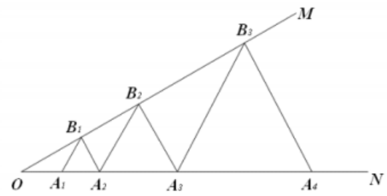
10. 如图，在$\triangle A_1A_2A_3$中，$\angle A_1A_3A_2=90°$，$\angle A_2=30°$，$A_1A_3=1$，A_{n+3}是A_nA_{n+1}（n=1、2、3 …）的中点，则$\triangle A_{2019}A_{2020}A_{2021}$中最短边的长度为（　　）

A. $\frac{1}{2^{1009}}$　　B. $\frac{1}{2^{1010}}$　　C. $\frac{1}{2^{2019}}$　　D. $\frac{1}{2^{2020}}$



好学优课原题或类似题：八年级期中宝典 P7 专题六第 3 题

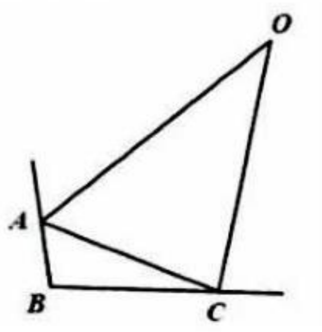
3、如图,已知：∠MON=30°,点 A1、A2、A3……在射线 ON 上,点 B1、B2、B3……在射线 OM 上,△A1B1A2、△A2B2A3、△A3B3A4……均为等边三角形,若 OA1=2,则△A6B6A7 的边长为__________.



第 3 题图

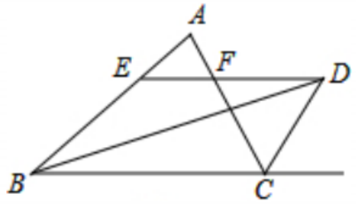
试卷原题：

16. 如图，$\triangle ABC$的$\angle BAC$和$\angle BCA$的外角角平分线交于点O，若$AB=OC-AC$，$\angle OCA=x°$，其中$60°<x<90°$，则$\angle OAC$的度数是__________°．(用含x的式子表示)



好学优课原题或类似题：八年级期中宝典 P7 专题七第 3 题

3、如图，D 在△ABC 外，AB＞AC，且 BD 平分∠ABC，CD 平分△ABC 的外角∠ACG，过点 D 作 DE∥BC，分别交 AB、AC 于 E、F 两点，求证：BE=EF+CF。



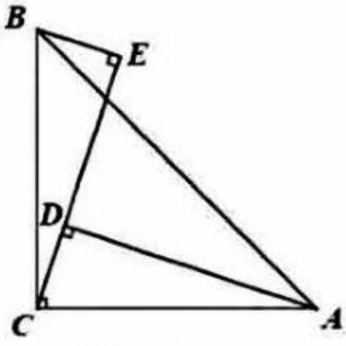
7

试卷原题：

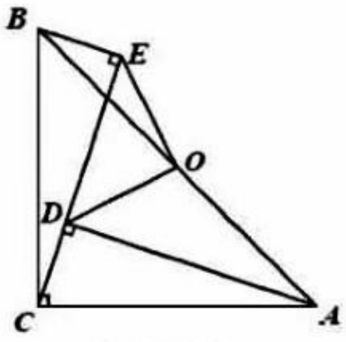
22.（本题 10 分）在△ABC 中，$\angle ACB=90°$，$AC=BC$，$AD\perp CE$，$BE\perp CE$，垂足分别为 D、E.

（1）如图 1，求证：$AD=DE+BE$；

（2）如图 2，点 O 为 AB 中点，连接 OD、OE，求证：△ODE 为等腰直角三角形．



第 22 题图 1

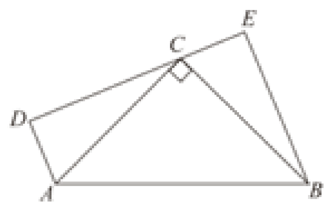


第 22 题图 2

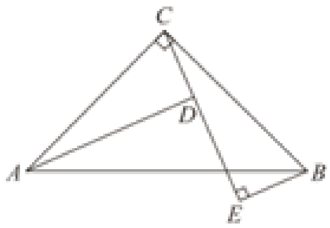
好学优课原题或类似题：八年级满分班秋季教材第二讲 例 2（4）以及第三讲 例 1（2）结合

例 1 已知，在 Rt△ABC 中，$\angle ACB=90°$，$CA=CB$，直线 l 经过点 C，过 A 作 $AD\perp l$ 于点 D，过 B 作 $BE\perp l$ 于点 E.

（1）如图，求证：①△ACD≌△CBE；②$AD+BE=DE$.



（2）如图，$AD+BE=DE$ 还成立吗？若不成立，请给出新的结论并证明.

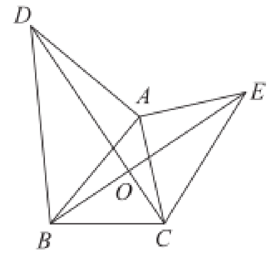


例2 如图，以任意$\triangle ABC$的两边AB、AC为腰作两个等腰Rt$\triangle ABD$和等腰Rt$\triangle ACE$，连接BE、CD交于点O.

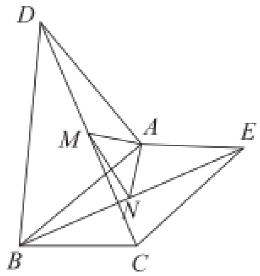
(1)求证：$BE=CD$；

(2)求$\angle BOC$的度数；

(3)连接AO，求证：AO平分$\angle DOE$；



(4)如图，M、N分别为CD、BE的中点，判断$\triangle AMN$的形状，并证明你的结论.



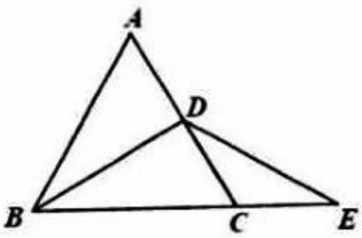
试卷原题：

23.（本题10分）$\triangle ABC$是等边三角形，D在射线AC上，延长BC至E，使$CE=AD$，连接DB，DE.

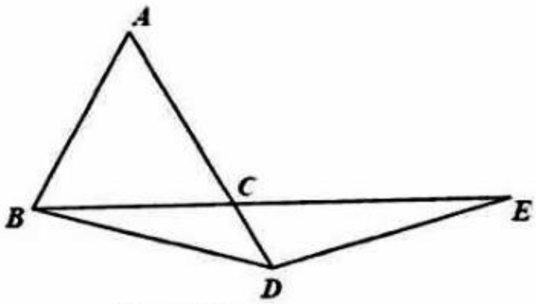
（1）如图1，若$AD=DC$，求证：$DB=DE$；

（2）如图2，当D在线段AC延长线上时，求证：$DB=DE$；

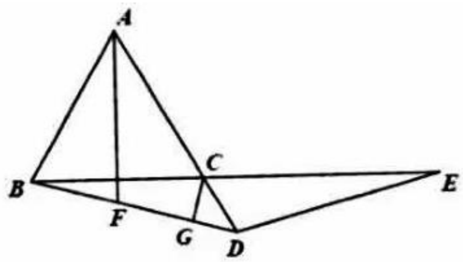
（3）如图3，当D在线段AC延长线上时，$AF\perp BC$交DB于F，$CG\perp BD$交BD于G，若$\angle BDE=150°$，$BF=\sqrt{3}$，则$\triangle CGD$的面积为__________．(直接写结果)



第23题图1



第23题图2

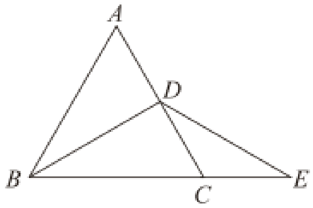


第23题图3

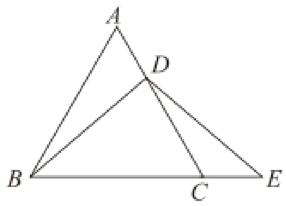
好学优课原题或类似题：八年级满分班秋季教材第一讲 例 5

例5 如图，等边△ABC 中，D 为 AC 的中点，E 为 BC 延长线上一点，$AD=CE$.

(1)求证：$DB=DE$；



(2)若 D 为 AC 边上任意的一点，其它条件不变，(1)中的结论是否仍然成立？证明你的结论.



试卷原题：

24. (本题 12 分) 如图，在平面直角坐标系中，A (3，4)，B (−1，0)，C (3，0)，点 P (n，0) 为 x 轴上一动点，点 P 与点 Q 关于直线 AC 对称.

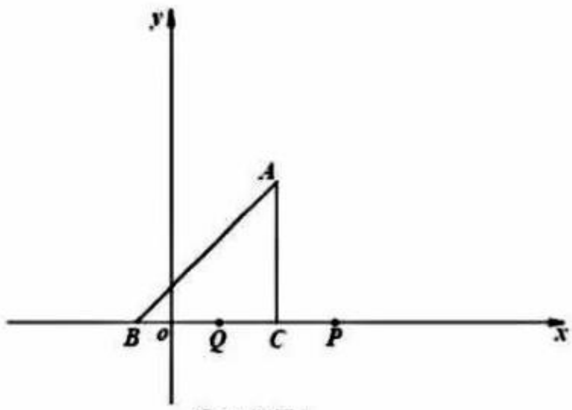
(1) 如图 1，直接写出点 Q 的坐标（用含 n 的式子表示）；

(2) 如图 2，当 $n<-1$ 时，连接 AP，过点 Q 作 $QD\perp AP$ 于点 D，交 AB 于点 E.

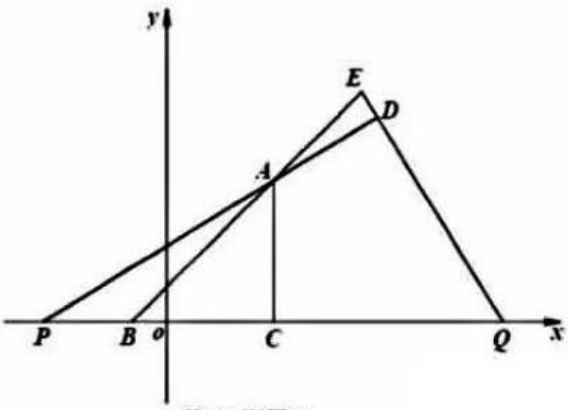
① 若∠$PAC=\alpha$，求∠E 的度数（用含 α 的式子表示）；

② 求点 E 的坐标（用含 n 的式子表示）.

(3) 坐标系中存在某点 T (m，$2m+1$)，点 A、P、T 按顺时针方向排列，并使△APT 为等腰直角三角形，请直接写出点 P 的坐标.



第 24 题图 1



第 24 题图 2

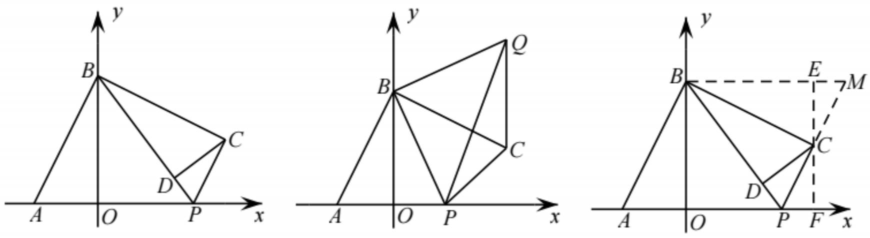
好学优课原题或类似题：八年级期中宝典 P39　T24

24．（本题 12 分）已知：如图，在平面直角坐标系中，$A(a，0)$、$B(0，b)$，且$|a+2|+(b+2a)^2=0$，点 P 为 x 轴上一动点，连接 BP，在第一象限内作 $BC\perp AB$ 且 $BC=AB$．

（1）求点 A、B 的坐标；

（2）如图 1，连接 CP，当 $CP\perp BC$ 时，作 $CD\perp BP$ 于点 D，求线段 CD 的长度；

（3）如图 2，在第一象限内作 $BQ\perp BP$ 且 $BQ=BP$，连接 PQ．设 $P(p，0)$，直接写出 $S_{\triangle PCQ}=$_____（用含 p 的式子表示）．



五、原卷

一、 选择题（共10小题，每小题3分，共30分）

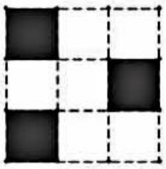
1. 已知三角形两边的长分别是5和8，则此三角形第三边的长可能是（　　）

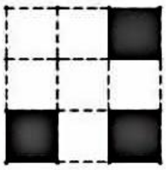
A. 1　　B. 3　　C. 5　　D. 13

2. 在平面直角坐标系中，点 $P(2, -3)$ 关于 x 轴对称的点的坐标是（　　）

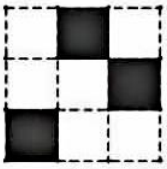
A. (2，3)　　B. (-2，3)　　C. (-2，-3)　　D. (-3，2)

3. 在3×3的正方形网格中，每个小正方形都是全等的，其中有3个正方形被涂上了阴影，下列所组成的图形中，不是轴对称图形的是（　　）


A.


B.


C.

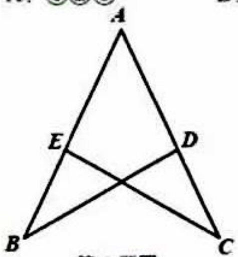

D.

4. 如图，$\triangle AEC \cong \triangle ADB$，若 $\angle A=50°$，$\angle ABD=38°$，则图中 $\angle AEC$ 的度数是（　　）

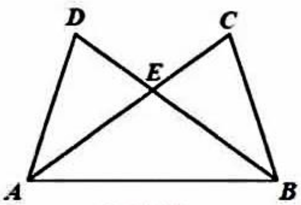
A. 88°　　B. 92°　　C. 95°　　D. 102°

5. 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中，①$AB=A'B'$，②$BC=B'C'$，③$AC=A'C'$，④$\angle A=\angle A'$，⑤$\angle B=\angle B'$，⑥$\angle C=\angle C'$，则下列哪组条件不能保证 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ 的是（　　）

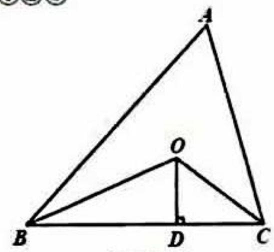
A. ①②③　　B. ①②④　　C. ①⑤⑥　　D. ①②⑤



第4题图



第6题图



第7题图

6. 如图，$AD=BC$，$AB=AC=BD$，$\angle C=72°$，则图中一共有（　　）个等腰三角形.

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

7. 如图，已知 $\triangle ABC$ 的周长是18 cm，$\angle ABC$ 和 $\angle ACB$ 的角平分线交于点 O，$OD \perp BC$ 于点 O，若 $OD=3\ cm$，则 $\triangle ABC$ 的面积是（　　）cm^2.

A. 24　　B. 27　　C. 30　　D. 33

8. 如图，$\triangle ABC$ 为等边三角形，点 D、E 分别是 AC 和 BC 上的中点，点 F 是 BD 上的一个动点，当 $CF+EF$ 取到最小值时，$\angle FCB$ 的度数是（　　）

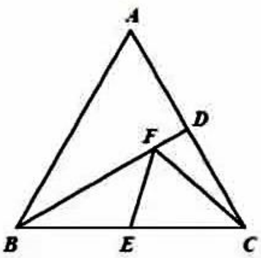
A. 22.5°　　B. 25°　　C. 30°　　D. 45°

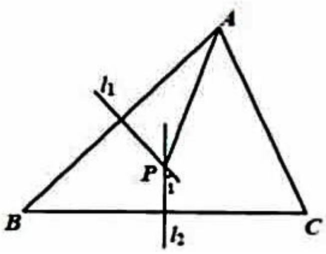
9. 在 $\triangle ABC$ 中，边 AB，BC 的垂直平分线 l_1、l_2 相交于点 P，若 $\angle PAC = x°$，则 $\angle 1$ 的度数是（　　）°

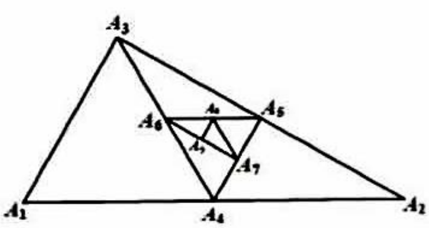
A. $90-x$　　B. x　　C. $90-\frac{1}{2}x$　　D. $60-\frac{1}{2}x$

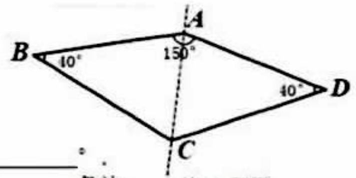
10. 如图，在 $\triangle A_1A_2A_3$ 中，$\angle A_1A_3A_2=90°$，$\angle A_2=30°$，$A_1A_3=1$，A_{n+3} 是 A_nA_{n+1}（n=1、2、3 …）的中点，则 $\triangle A_{2019}A_{2020}A_{2021}$ 中最短边的长度为（　　）

A. $\frac{1}{2^{1009}}$　　B. $\frac{1}{2^{1010}}$　　C. $\frac{1}{2^{2019}}$　　D. $\frac{1}{2^{2020}}$









第 11 题图

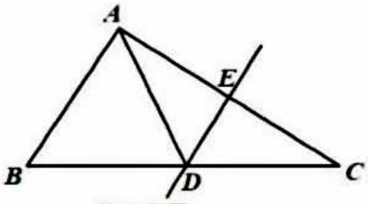
二、 填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

11. 如图，一种滑翔伞的形状是左右对称的四边形 $ABCD$，其中 $\angle BAD=150°$，$\angle B=\angle D=40°$，则 $\angle BCD$ 的度数是________°.

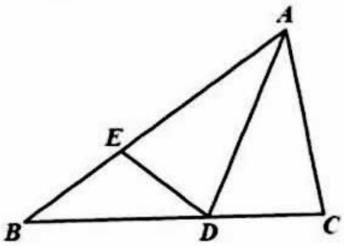
12. 一个多边形的内角和是外角和的 2 倍，则这个多边形一共有________条边.

13. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，DE 是 AC 的垂直平分线，$\triangle ABC$ 的周长为 21 cm，，$\triangle ABD$ 的周长为 13 cm，则 AE 的长为________cm.

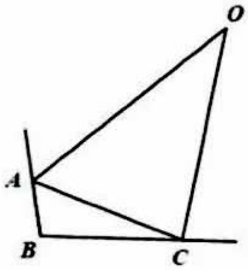
14. 在 $\triangle ABC$ 中，$AB=AC$，现将 $\triangle ABC$ 折叠，使点 A、B 两点重合，折痕所在的直线与直线 AC 的夹角为 56°，则 $\angle B$ 的度数是________°.



第 13 题图



第 15 题图



第 16 题图

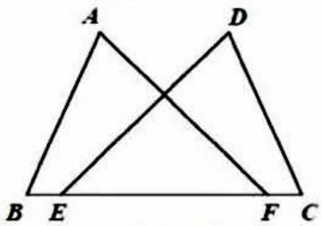
15. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D、E 分别在 BC 和 AB 上，若 $AD=BD=AE$，$BE=DE=DC$，则 $\angle CAD$ 的度数是________°.

16. 如图，$\triangle ABC$ 的 $\angle BAC$ 和 $\angle BCA$ 的外角角平分线交于点 O，若 $AB=OC-AC$，$\angle OCA=x°$，其中 $60°<x<\ 90°$，则 $\angle OAC$ 的度数是________°.（用含 x 的式子表示）

三、解答题（共 8 小题，共 72 分）

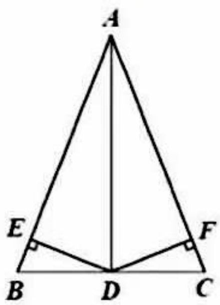
17.（本题 8 分）在 $\triangle ABC$ 中，$\angle B=\angle A+20°$，$\angle C=\angle B+20°$，求 $\triangle ABC$ 各内角的度数.

18.（本题 8 分）如图，点 E、F 在 BC 上，$BE=FC$，$AB=DC$，$\angle B=\angle C$. 求证：$\angle A=\angle D$.

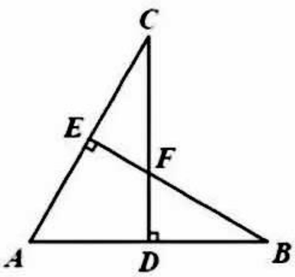


第 18 题图

19.（本题 8 分）如图，在 $\triangle ABC$ 中，D 是 BC 的中点，$DE\perp AB$，$DF\perp AC$，垂足分别是 E，F，$BE=CF$. 求证：AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线.



第 19 题图



第 20 题图

20.（本题8分）如图，D，E 分别是 AB，AC 的中点，$CD\perp AB$，垂足为 D，$BE\perp AC$，垂足为 E，CD 与 BE 交于点 F.

（1）求证：$AC=AB$；

（2）若 CF 的长是 a，则 DF 的长是__________.（用含 a 的式子表示）

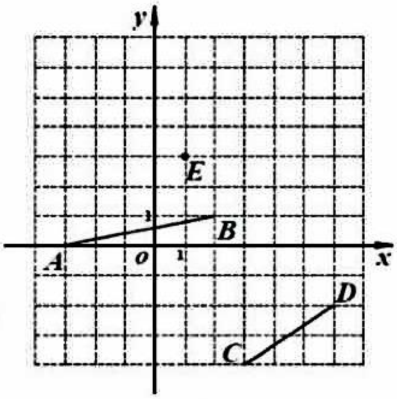
21.（本题8分）在平面直角坐标系中，A（-3，0），B（2，1），C（3，-4），D（6，-2），E（1，3），如图所示，画图并回答问题.

（1）将线段 AB 平移到 EF，使 A 与 E 重合，画出线段 EF，并写出点 F 的坐标；

（2）画出线段 CD 关于 x 轴对称的图形 GH，使 C 与 G 对应，并写出点 H 的坐标；

（3）在（1）（2）的作图中，EF 与 GH 交于点 P，直接写出 $\angle FPH$ 的度数；

（4）连接 BD，图形中存在某点 Q，满足 $QE=BD$，$QE\perp BD$，画出线段 QE，并直接写出点 Q 的坐标.

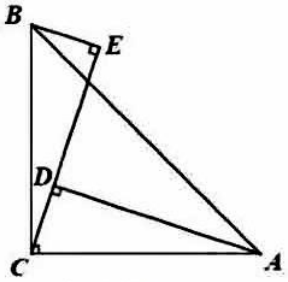


第21题图

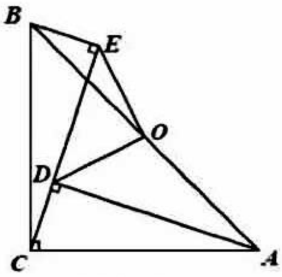
22.（本题10分）在△ABC 中，$\angle ACB=90°$，$AC=BC$，$AD\perp CE$，$BE\perp CE$，垂足分别为 D、E.

（1）如图1，求证：$AD=DE+BE$；

（2）如图2，点 O 为 AB 中点，连接 OD、OE，求证：△ODE 为等腰直角三角形.



第22题图1



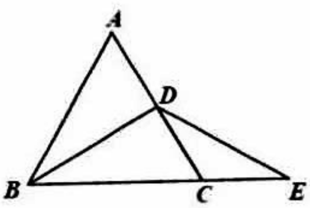
第22题图2

23.（本题10分）△ABC 是等边三角形，D 在射线 AC 上，延长 BC 至 E，使 $CE=AD$，连接 DB，DE.

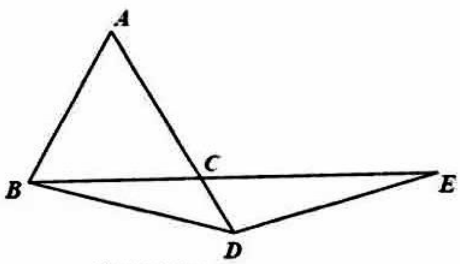
（1）如图1，若 $AD=DC$，求证：$DB=DE$；

（2）如图2，当 D 在线段 AC 延长线上时，求证：$DB=DE$；

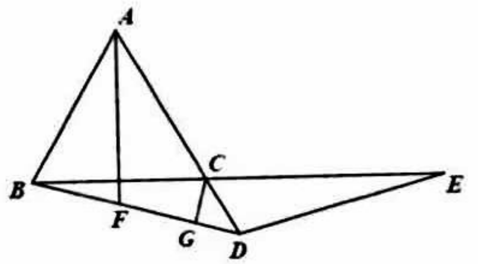
（3）如图3，当 D 在线段 AC 延长线上时，$AF\perp BC$ 交 DB 于 F，$CG\perp BD$ 交 BD 于 G，若 $\angle BDE=150°$，$BF=\sqrt{3}$，则△CGD 的面积为_______________.（直接写结果）



第23题图1



第23题图2



第 23 题图 3

24.（本题 12 分）如图，在平面直角坐标系中，A（3，4），B（−1，0），C（3，0），点 P（n，0）为 x 轴上一动点，点 P 与点 Q 关于直线 AC 对称.

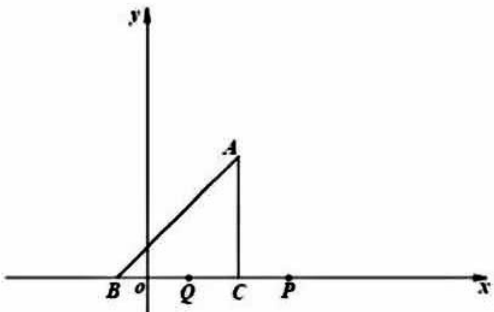
（1）如图 1，直接写出点 Q 的坐标（用含 n 的式子表示）;

（2）如图 2，当 $n<-1$ 时，连接 AP，过点 Q 作 $QD\perp AP$ 于点 D，交 AB 于点 E.

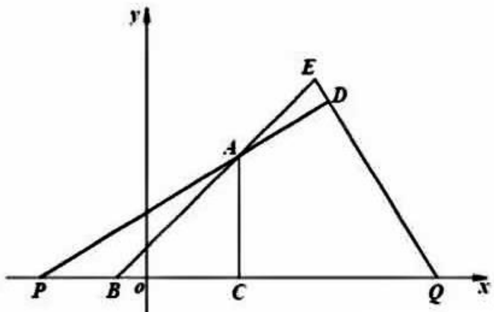
① 若 $\angle PAC=\alpha$，求 $\angle E$ 的度数（用含 α 的式子表示）;

② 求点 E 的坐标（用含 n 的式子表示）.

（3）坐标系中存在某点 T（m，$2m+1$），点 A、P、T 按顺时针方向排列，并使△APT 为等腰直角三角形，请直接写出点 P 的坐标.



第 24 题图 1



第 24 题图 2