



武昌七校联盟 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	轴对称	★	3
	2	三角形三边关系	★	3
	3	三角形角度	★	3
	4	全等三角形判定	★	3
	5	多边形计算	★	3
	6	特殊三角形	★★	3
	7	多边形	★	3
	8	三角形角度	★★★★	3
	9	规律应用	★★	3
	10	轴对称	★★★★★	3
	11	轴对称	★	3
	12	特殊三角形	★★	3
	13	角平分线	★	3
	14	特殊三角形	★★	3
	15	手拉手应用	★★★★★	3
	16	轴对称	★★★★★	3
解 答 题	17	三角形角度关系	★★	8
	18	全等三角形的证明	★	8
	19	三角形角度关系	★★	8
	20	特殊三角形的证明	★★	8
	21	尺规作图	★★★★	8
	22	角平分线模型	★★★★	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

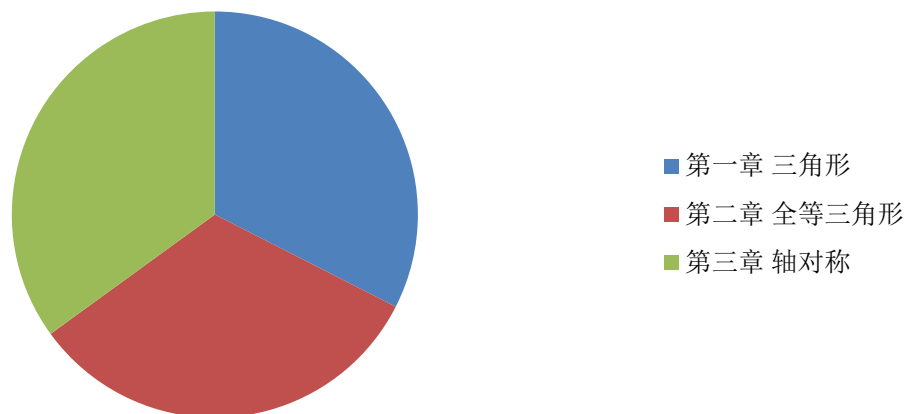
二、试卷结构分析

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	2、3、5、7、8、17、19、21、	39	32.5%
第二章 全等三角形	4、13、15、18、22、24	39	32.5%
第三章 轴对称	1、6、9、10、11、12、14、16、 20、23	42	35%



武珞路2019-2020学年度第一学期期中考试 八年级数学试卷



三、参考答案



2020-2021 第二学期八年级数学武昌七校联考期中试题

数学试卷参考答案

一、选择题(每小题 3 分, 共 30 分)

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

二、填空题(每小题 3 分, 共 18 分)

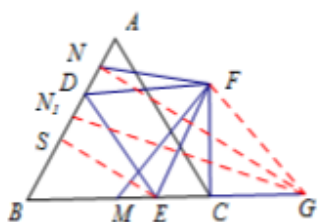
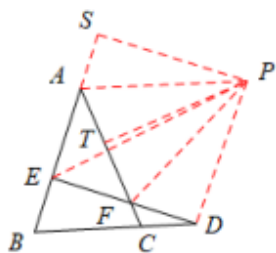
11. (3, -6)

12. 12

13. 100°

14. -1 或 7

15. 4

16. $2m - n$ 第 10 题: 过点 E 作 $ES \perp AB$ 于 S , 连 FC .设 $AD=t$, 则 $BE=2t, BS=t$. $\therefore DS=EC=6-2t$ $\therefore \angle SDE = \angle CEF$ 可证: $\triangle SDE \cong \triangle CEF$ \therefore 点 F 在过点 C 且与 BC 垂直的直线上运动作点 M 关于 FC 的对称点为点 G , 连 FG, GN , 过点 G 作 $GN_1 \perp AB$ 于 N_1 . $\therefore MF+NF=GF+NF \geq GN \geq GN_1$ 此时 $BN_1=4.5$ 第 16 题: 过点 A 作 $AP \parallel BD$, 使得 $AP=BD$, 过点 P 作 $PS \perp AB$ 于 S , 作 $PT \perp AC$ 于 T , 连 PF, PD, PE .先证: $\triangle SAP \cong \triangle EBD$ $\therefore SP=ED=SE$ 可证: $\triangle SEP \cong \triangle DEP$ 再证: $\triangle SAP \cong \triangle TAP, \triangle TFP \cong \triangle DFP$ $\therefore AF=AS+DF$ $\therefore AE+EF=2m-n$

三、解答题

17. 解: 设 $\angle B=2x^\circ$, 则 $\angle A=x^\circ, \angle C=2x^\circ+30^\circ$ $\therefore \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ $\therefore x+2x+2x+30=180 \dots\dots 3$ 分解之, 得: $x=30$ $\therefore \angle A=30^\circ, \angle B=60^\circ, \angle C=90^\circ \dots\dots 8$ 分



18.证明: $\because CE=BF$

$$\therefore CE-EF=BF-EF$$

$$\therefore CF=BE$$

$\because AE \perp BC, DF \perp BC$

$$\therefore \angle AEB = \angle DFC = 90^\circ$$

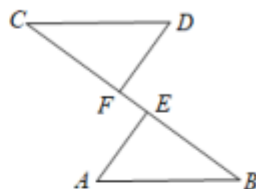
在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 与 $\text{Rt}\triangle DCF$ 中

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

$\therefore \text{Rt}\triangle ABE \cong \text{Rt}\triangle DCF$ (HL)

$$\therefore \angle B = \angle C \quad \dots\dots 6 \text{分}$$

$$\therefore CD \parallel AB \quad \dots\dots 8 \text{分}$$



19.解: $\because \angle ACB = 80^\circ, \angle B = 24^\circ$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - \angle ACB - \angle B = 76^\circ$$

$\because AD$ 平分 $\angle BAC$

$$\therefore \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC = 38^\circ \quad \dots\dots 3 \text{分}$$

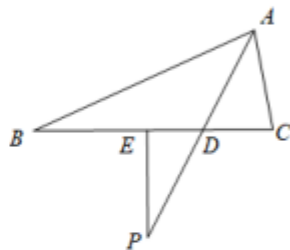
$$\therefore \angle ADB = \angle ACB + \angle CAD = 118^\circ$$

$\because PE \perp BC$

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

$\because \angle ADB = \angle P + \angle PED$

$$\therefore \angle P = 118^\circ - 90^\circ = 28^\circ \quad \dots\dots 8 \text{分}$$



20.证明: $\because CA=CB$

$$\therefore \angle A = \angle B$$

$$\because \angle A + \angle ADF = \angle DFB$$

$$\therefore \angle A + \angle ADF = \angle DFE + \angle BFE$$

$$\because \angle A = \angle DFE$$

$$\therefore \angle ADF = \angle BFE \quad \dots\dots 2 \text{分}$$

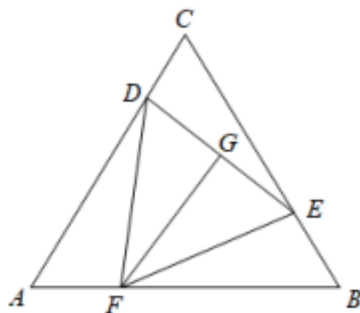
在 $\triangle AFD$ 和 $\triangle BEF$ 中

$$\begin{cases} \angle A = \angle B \\ \angle ADF = \angle BFE \\ AF = BE \end{cases}$$

$\therefore \triangle AFD \cong \triangle BEF$ (AAS)

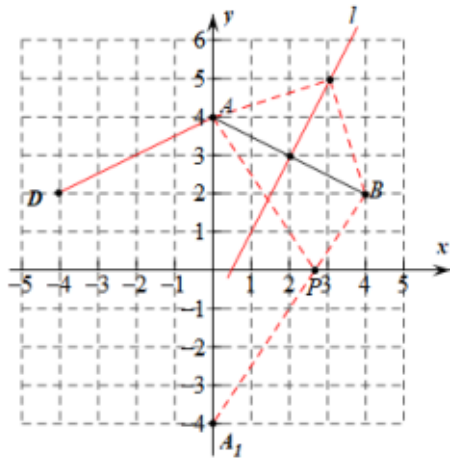
$$\therefore DF = FE$$

$\because GF$ 平分 $\angle DFE$



$\therefore GF \perp DE$ 8分

21. (1) $(-4, 2)$ 作图加坐标共 2分
 (2) 以 AB 为斜边作等腰直角三角形 (或取 AB 的中点)5分
 (3) 作 A 关于 x 轴对称点 A_1 , 连 A_1B 与 x 轴交点为 P (或对称 B 点也可以)8分



22.(1)证明: 过 E 作 $EF \perp CD$ 于 F , 作 $EH \perp BD$ 于 H ,

作 $EG \perp AC$ 于 G .

$\because AE$ 平分 $\angle BAC$

$\therefore EG = EH$

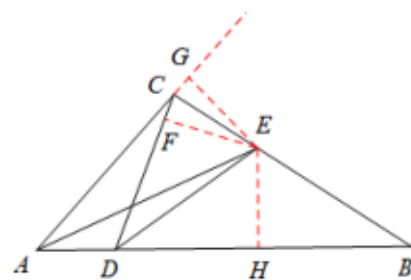
同理: $EF = EH$

$\therefore EG = EF = EH$

$\therefore \angle ECF = \angle ECG$

$\because \angle ACG = \angle ACD + \angle DCG = 180^\circ$

$\therefore 2\angle BCD + \angle ACD = 180^\circ$ 4分



(2)解: 延长 AC 至点 S , 使 $CS = CD$, 连 BS .

由 (1) 知: $\angle BCD = \angle BCS$

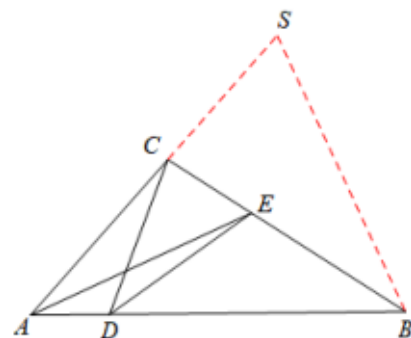
在 $\triangle BCD$ 与 $\triangle BCS$ 中

$$\begin{cases} BC = BC \\ \angle BCD = \angle BCS \\ CD = CS \end{cases}$$

$\therefore \triangle BCD \cong \triangle BCS$ (SAS)

$\therefore \angle CBD = \angle CBS, \angle CDB = \angle S$

$\therefore AC + CS = AS$





又 $\because AC+DC=AB$

$\therefore AS=AB$ ……6分

$\therefore \angle ASB=\angle ABS$

$\because \angle ACD=18^\circ$

$\therefore \angle BCS=\frac{180^\circ-18^\circ}{2}=81^\circ$

设 $\angle S=2x^\circ$,则 $\angle CBS=x^\circ$

$\therefore x+2x+81=180$

$\therefore x=33$

$\therefore \angle CDB=\angle S=66^\circ$

$\therefore \angle BAC=\angle CDB-\angle ACD=66^\circ-18^\circ=48^\circ$ ……10分

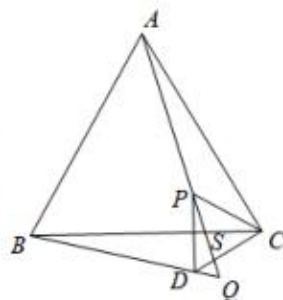
23.解: (1) 可证: $\triangle APC \cong \triangle BDC$

$\therefore \angle CAP=\angle CBD$

设 AQ 交 BC 于 S

$\therefore \angle ASC=\angle BSQ$

$\therefore \angle AQB=\angle ACB=60^\circ$ ……3分



(2) 延长 PM 至点 F , 使 $MF=PM$, 连 CF , 延长 AP 至 G , 使 $PC=PG$, 连 CG, BG .

$\because M$ 为 AC 的中点

$\therefore AM=CM$

$\because \angle AMP=\angle CMF$

可证: $\triangle AMP \cong \triangle CMF$ (SAS)

$\therefore \angle MAP=\angle MCF, AP=CF$

$\therefore AP \parallel CF$

$\therefore \angle APC+\angle PCF=180^\circ$

$\therefore \angle PCF=60^\circ$

$\because \angle CPG=60^\circ$

$\therefore \triangle CPG$ 为等边三角形

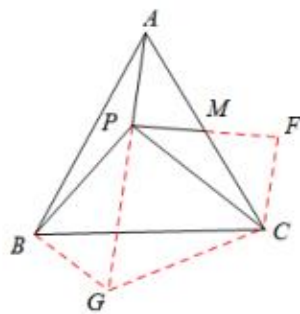
$\therefore CP=CG, \angle CGP=\angle PCG=60^\circ$

$\because \triangle ACB$ 为等边三角形

$\therefore CA=CB, \angle ACB=60^\circ$

$\therefore \angle ACB-\angle PCB=\angle PCG-\angle PCB$

$\therefore \angle ACP=\angle BCG$





可证: $\triangle ACP \cong \triangle BCG$ (SAS)

$$\therefore \angle APC = \angle BGC = 120^\circ, AP = BG$$

$$\therefore CF = BG$$

$$\therefore \angle PGB = \angle CGB - \angle CGP = 60^\circ$$

在 $\triangle PCF$ 与 $\triangle PGB$ 中

$$\begin{cases} PC = PG \\ \angle PCF = \angle PGB \\ CF = GB \end{cases}$$

$\therefore \triangle PCF \cong \triangle PGB$ (SAS)

$$\therefore PF = PB = 2PM \quad \dots\dots 7 \text{ 分}$$

(3) 2 $\dots\dots 10$ 分

24. (1) $C(-3,0)$ 或 $(-5,0)$ $\dots\dots 3$ 分

(2) 过点 O 作 $OF \perp AC$ 于 F , 延长 OF 交 EB 的延长线于点 G .

$\because BE \parallel y$ 轴

$$\therefore \angle AOC = \angle GBO = \angle OFA = 90^\circ$$

$$\therefore \angle CAO + \angle AOF = 90^\circ$$

$$\angle GOB + \angle AOF = 90^\circ$$

$$\therefore \angle CAO = \angle GOB$$

可证: $\triangle AOC \cong \triangle OBG$

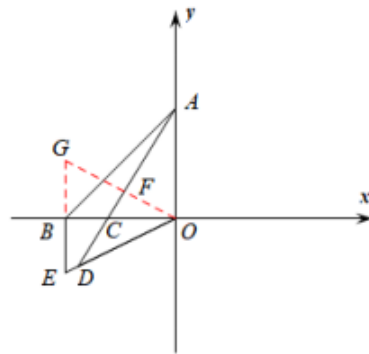
$$\therefore OC = BG$$

$$\because DO = AO$$

$$\therefore \angle AOF = \angle DOF = \angle EGO$$

$$\therefore OE = EG$$

$$\therefore OE - BE = EG - BE = BG = OC = 3 \quad \dots\dots 7 \text{ 分}$$



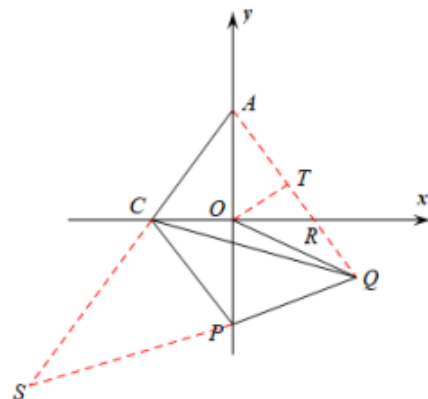
(3) 在 AC 的延长线上取点 S , 使 $AP = PS$, 连 AQ 交 x 轴于点 R .

$$\because \angle CPQ = 2\angle ACO = 2\alpha$$

$$\text{又} \because \angle AOC = 90^\circ, AP = PS$$

$$\therefore \angle CAO = \angle S = 90^\circ - \alpha$$

$$\therefore \angle APS = 2\alpha$$





$$\therefore \angle APS - \angle APC = \angle CPQ - \angle APC$$

$$\therefore \angle CPS = \angle QPA$$

$$\because PC = PQ$$

可证: $\triangle CPS \cong \triangle QPA$

$$\therefore \angle S = \angle QAP = 90^\circ - \alpha$$

\therefore 点 Q 在过点 A 且与 y 轴成角度为 $(90^\circ - \alpha)$ 的直线上运动

过点 O 作 $OT \perp AQ$ 于 T

$$\therefore OQ \geq OT$$

$$\because \angle CAO = \angle RAO = 90^\circ - \alpha$$

$$\therefore \angle ACO = \angle ARO$$

$$\therefore AC = AR = 5, OC = OR = 3$$

$$\because S_{\triangle ARO} = \frac{1}{2} AO \cdot OR = \frac{1}{2} AR \cdot OT$$

$$\therefore OT = \frac{12}{5}$$

\therefore 当点 Q 与点 T 重合时, OQ 取得最小值且最小值为 $\frac{12}{5}$ 12分

四、

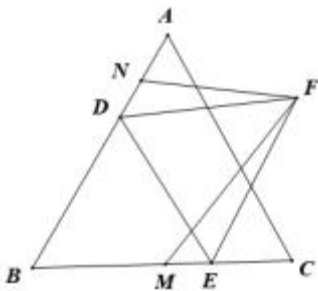


考试原题与好学优课教学产品对比

试卷原题：

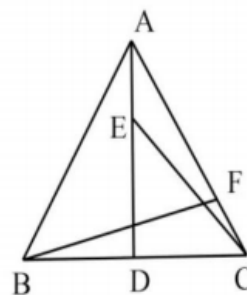
10. 如图，在边长为 6m 的等边 $\triangle ABC$ 中，点 D 从 A 出发沿 $A \rightarrow B$ 的方向以 1cm/s 的速度运动，点 E 从 B 出发沿 $B \rightarrow C$ 的方向以 2cm/s 的速度运动，D, E 两点同时出发，当点 E 到达点 C 时，D, E 两点停止运动，以 DE 为边作等边 $\triangle DEF$ (D, E, F 按逆时针顺序排列)，点 N 为线段 AB 上一动点，点 M 为线段 BC 的中点，连 MF, NF, 当 $MF+NF$ 取得最小值时，线段 BN 的长度为 ()

- A. 5cm B. 4.5cm C. 4cm D. 3cm



好学优课原题或类似题：

6、如图，AD 为等边 $\triangle ABC$ 的高，E、F 分别为线段 AD、AC 上的动点，且 $AE=CF$ ，当 $BF+CE$ 取得最小值时， $\angle AFB=$ _____.

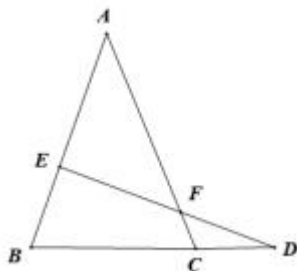


八年级期中宝典 P10 专题九第 6 题



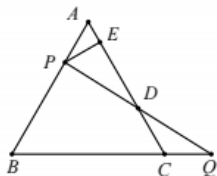
试卷原题:

16. 如图, 已知 $AB=AC=DE$, D 为 BC 延长线上一点, 过 D 作 $DE \perp BC$ 于 E 交 AC 于 F , 若 $AB=m$, $AF=n$, 则 $AE+EF=$ _____ (用含 m, n 的式子表示).



好学优课原题或类似题:

1、如图, 点 P 为等边 $\triangle ABC$ 的边 AB 上一点, 过 P 点作 $PE \perp AC$ 于点 E , Q 为 BC 延长线上一点, $PA=CQ$, 连接 PQ 交 AC 于 D , 若 $CD=3$, $BQ=10$, 则 PA 的长为



八年级期中宝典 P8 专题八第 1 题

试卷原题:

23. (本题 10 分) 在等边三角形 ABC 中, 点 P 为 $\triangle ABC$ 所在平面内一点.

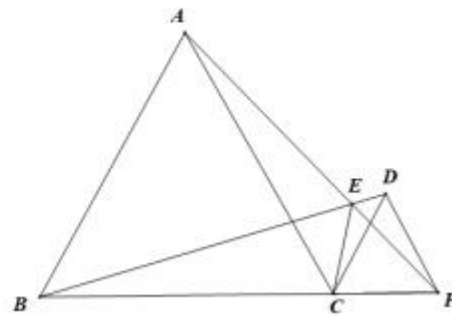
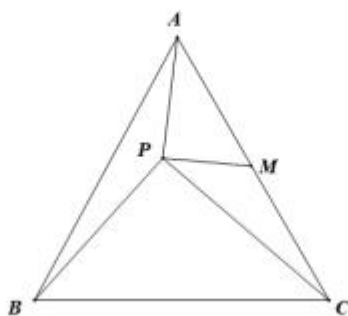
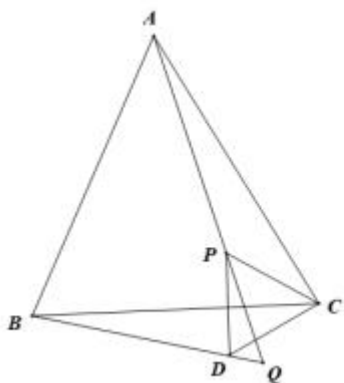
(1) 如图 1, 点 P 在 $\triangle ABC$ 内, 以 CP 为边作等边 $\triangle CPD$. 连 AP, BD , 延长 AP 交 BD 的延长线于点 Q . 求 $\angle AQB$ 的度数;

(2) 如图 2, 点 P 在 $\triangle ABC$ 内, 且 $\angle APC=120^\circ$, M 为 AC 的中点, 连 PM, PB , 求证: $PB=2PM$;

(3) 如图 3, 在(1)的条件下, 将等边 $\triangle CPD$ 绕点 C 顺时针旋转至 B, C, P 三点共线, 连 AP ,



BD 交于点 E, 连接 EC, 设 $AE=a, DE=b, CE=c$, 若 $BC=3CP$, 直接写出 $\frac{a-3b}{c}$ 的值.



好学优课原题或类似题:

23. (10分) 已知四边形 $ABCD$ 是正方形, $\triangle DEF$ 是等腰直角三角形, $DE=DF$, M 是 EF 的中点.

(1)如图 1, 当点 E 在 AB 上时, 求证: 点 F 在直线 BC 上.

(2)如图 2, 在(1)的条件下, 当 $CM=CF$ 时, 求证: $\angle CFM=22.5^\circ$

(3)如图 3, 当点 E 在 BC 上时, 若 $CM=2$, 则 BE 的长为 _____ (直接写出结果)(注: 等腰直角三角形三边之比为 $1:1:\sqrt{2}$)

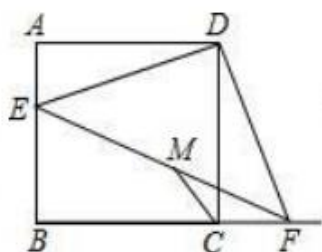


图1

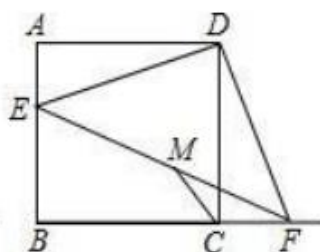


图2

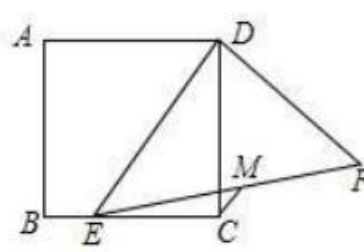


图3

八年级期中宝典 P55 第 23 题



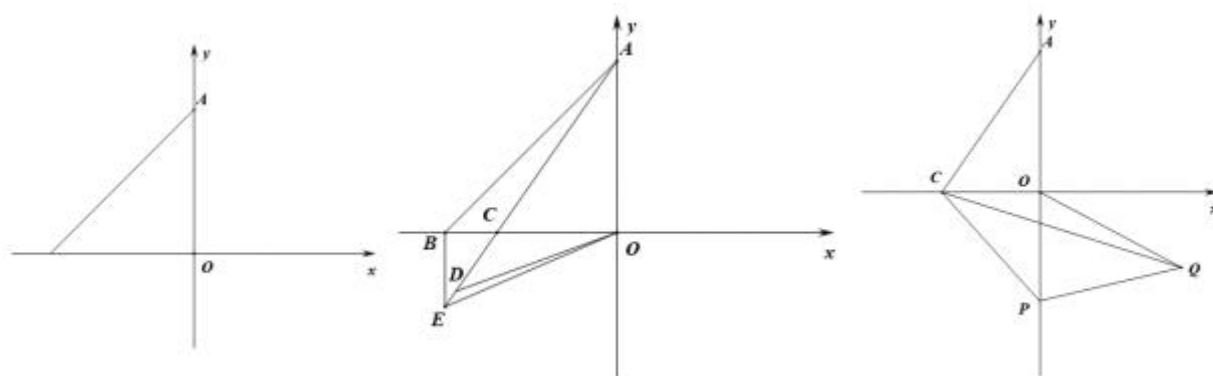
试卷原题:

24. (本题 12 分) 平面直角坐标系中, $A(0, 4)$, $B(-4, 0)$, 点 C 为 x 轴上的点, 且 $\triangle ABC$ 的面积为 2.

(1) 如图 1, 求点 C 的坐标;

(2) 如图 2, 若点 C 在点 B 的右侧, 连 AC 并延长至点 D , 使得 $DO=AO$, 过点 B 作 $BE \parallel y$ 轴交 AD 的延长线于点 E , 求 $OE-BE$ 的值;

(3) 如图 3, 若点 C 在点 B 的右侧, 点 P 为 y 轴上一动点, 以 CP 为腰作等腰 $\triangle CPQ$, 其中 $PC=PQ$, 且 $\angle CPQ=2\angle ACO=2\alpha$ (α 为定值), $AC=5$, 连接 OQ , 求线段 OQ 的最小值.



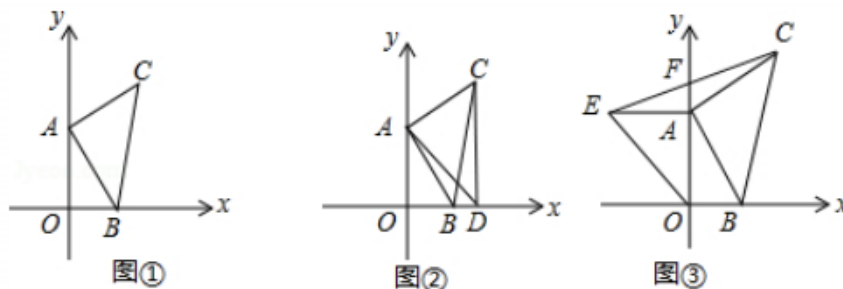
好学优课原题或类似题:

24. (本题 12 分) 如图 1, 平面直角坐标系 xOy 中, 若 $A(0, 4)$, $B(1, 0)$ 且以 AB 为直角边作等腰 $Rt\triangle ABC$, $\angle CAB = 90^\circ$, $AB = AC$.

(1) 如图 1, 求 C 点坐标;

(2) 如图 2, 在图 1 中过 C 点作 $CD \perp x$ 轴于 D , 连接 AD , 求 $\angle ADC$ 的度数;

(3) 如图 3, 点 A 在 y 轴上运动, 以 OA 为直角边作等腰 $Rt\triangle OAE$, 连接 EC , 交 y 轴于 F , 试问 A 点在运动过程中 $S_{\triangle MOB} : S_{\triangle MEF}$ 的值是否会发生变化? 如果没有变化, 请说明理由.



八年级期中宝典 P61 第 24 题



五、原卷



2020 武昌七校联考八年级上学期期中考试

一、选择题(每小题 3 分, 共 30 分)

1. 现实世界中, 对称现象无处不在, 中国的方块字中有些也具有对称性. 下列汉字是轴对称图形的是()

A. 爱

B. 我

C. 中

D. 华

2. 下列长度的三条线段不能组成三角形的是()

A. 3, 4, 5

B. 6, 6, 6

C. 8, 15, 7

D. 8, 8, 15

3. 若三角形三个内角度数之比为 1:2:3, 则这个三角形一定是()

A. 锐角三角形

B. 直角三角形

C. 钝角三角形

D. 等腰三角形

4. 如图, 将两根钢条 AA' 、 BB' 的中点 O 连在一起, 使 AA' 、 BB' 能绕着点 O 自由转动, 就做成一个测量工具, 由三角形全等可知 $A'B'$ 的长等于内槽宽 AB , 那么判定 $\triangle OAB \cong \triangle OA'B'$ 的理由是()

A. SAS

B. ASA

C. SSS

D. AAS

5. 一个多边形的外角和与它的内角和相等, 这个多边形是()

A. 三角形

B. 四边形

C. 五边形

D. 六边形

6. 若一个等腰三角形有一个角为 110° , 那么它的底角的度数为()

A. 110° B. 55° C. 110° 或 35° D. 35°

7. 五边形共有对角线的条数为()

A. 5

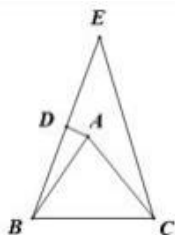
B. 6

C. 7

D. 8

8. 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, 作 $\triangle BCE$, 点 A 在 $\triangle BCE$ 内, 点 D 在 BE 上, AD 垂直平分 BE , 且 $\angle BAC=m^\circ$, 则 $\angle BEC=()$

A. $90^\circ - \frac{1}{2}m^\circ$ B. $180-2m^\circ$ C. $30^\circ + \frac{1}{2}m^\circ$ D. $\frac{1}{2}m^\circ$

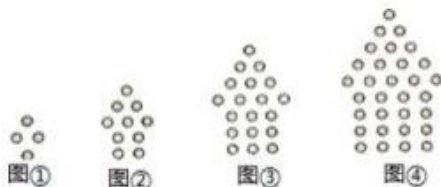


9. 下列图形都是由同样大小的小圆圈按一定规律所组成的, 其中第①个图形中一共有 4 个小圆圈, 第②个图形中一共有 10 个小圆圈, 第③个图形中一共有 19 个小圆圈, ... 按此规律排列, 则第 6 个图形中小圆圈的个数为()

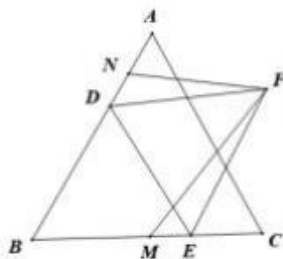
- A. 46 B. 64 C. 75 D. 77

10. 如图, 在边长为 6m 的等边 $\triangle ABC$ 中, 点 D 从 A 出发沿 $A \rightarrow B$ 的方向以 1cm/s 的速度运动, 点 E 从 B 出发沿 $B \rightarrow C$ 的方向以 2cm/s 的速度运动, D, E 两点同时出发, 当点 E 到达点 C 时, D, E 两点停止运动, 以 DE 为边作等边 $\triangle DEF$ (D, E, F 按逆时针顺序排列), 点 N 为线段 AB 上一动点, 点 M 为线段 BC 的中点, 连 MF, NF, 当 $MF+NF$ 取得最小值时, 线段 BN 的长度为()

- A. 5cm B. 4.5cm C. 4cm D. 3cm



第 9 题图



第 10 题图

二、填空题(每小题 3 分, 共 18 分)

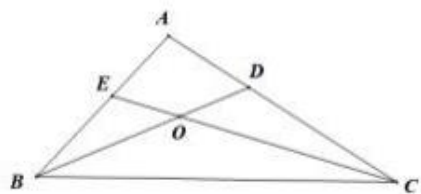
11. 点 A(3, 6) 关于 x 轴的对称点的坐标为_____
12. 已知等腰三角形的两边分别为 2、5, 则此等腰三角形的周长为_____
13. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, BD, CE 是角平分线, 它们交于点 O, $\angle BOC=140^\circ$, 则 $\angle A=$ _____



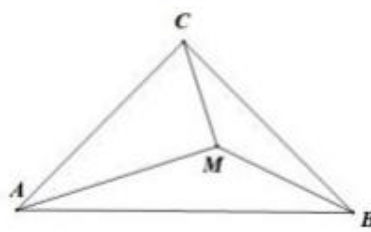
14. 已知点 $A(3, 3)$, $B(0, t)$, $C(7, 0)$, 且 $AB=AC$, 则 $t=$ _____

15. 如图, 在等腰 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, 点 D 为 $\text{Rt}\triangle ABC$ 内一点, $\angle ADC=90^\circ$, 若 $\triangle BCD$ 的面积为8, 则 $CD=$ _____.

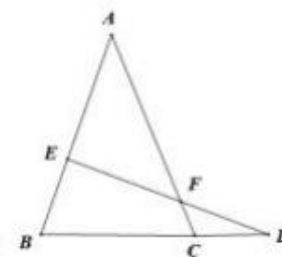
16. 如图, 已知 $AB=AC=DE$, D 为 BC 延长线上一点, 过 D 作 $DE \perp BC$ 于 E 交 AC 于 F , 若 $AB=m$, $AF=n$, 则 $AE+EF=$ _____ (用含 m, n 的式子表示).



第 13 题图



第 15 题图

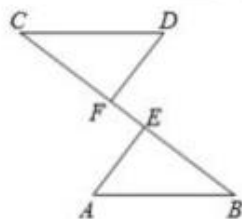


第 16 题图

三、解答题(共 8 小题, 共 72 分)

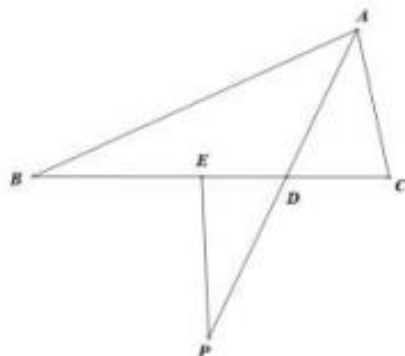
17. (本题 8 分) $\triangle ABC$ 中, $\angle B=2\angle A$, $\angle C-\angle B=30^\circ$, 求 $\triangle ABC$ 的各内角度数.

18. (本题 8 分) 如图, 已知 $AB=CD$, $CE=BF$, $AE \perp BC$, $DF \perp BC$, 垂足分别为 E, F . 求证: $CD \parallel AB$.

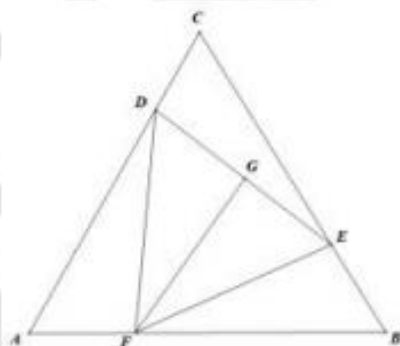




19. (本题 8 分) 如图, $\triangle ABC$ 中, AD 平分 $\angle BAC$, P 为 AD 延长线上一点, $PE \perp BC$ 于 E . 已知 $\angle ACB=90^\circ$, $\angle B=24^\circ$, 求 $\angle P$ 的度数.

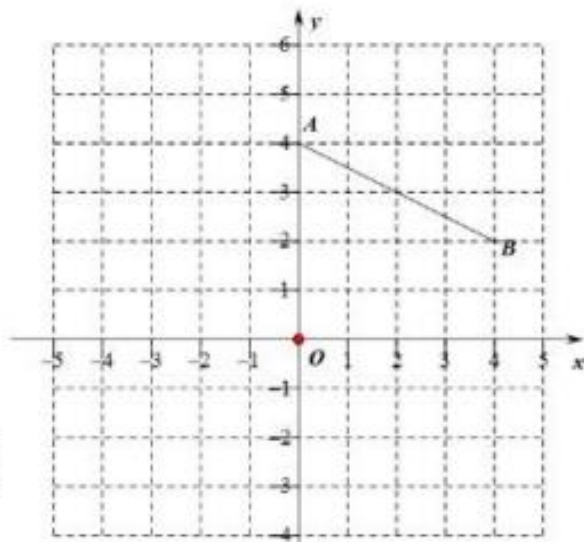


20. (本题 8 分) 如图, 在等腰 $\triangle ABC$ 中, $CA=CB$, 点 D, E, F 分别是 AC, BC, AB 上的点, 且 $AF=BE$, $\angle DFE=\angle A$, 连 DE , GF 平分 $\angle DFE$, 求证: $GF \perp DE$.



21. (本题 8 分) 在 8×5 的网格中建立如图的平面直角坐标系, 每个小正方形的顶点称为格点, 例如图中心点 $A(0, 4), B(4, 2)$. 仅用无刻度的直尺在给定网格中完成画图, 并回答问题:

- (1) 作出线段 AB 关于 y 轴对称的线段 AD , 并写点 B 的对应点 D 的坐标 _____;
- (2) 作直线 l , 使得点 A 和点 B 关于直线 l 对称 (保留画图过程的痕迹);
- (3) 在 x 轴上找点 P , 使得 $\angle APB=2\angle OAP$ (保留画图过程的痕迹).





22. (本题 10 分) 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, D 为 AB 边上一点, 连 CD , E 为 AB 边上一点, 若 AE 平分 $\angle BAC$, ED 平分 $\angle BDC$.

(1) 求证: $2\angle BCD + \angle ACD = 180^\circ$;

(2) 如图 2, 若 $AC + DC = AB$, 且 $\angle ACD = 18^\circ$, 求 $\angle BAC$ 的度数.

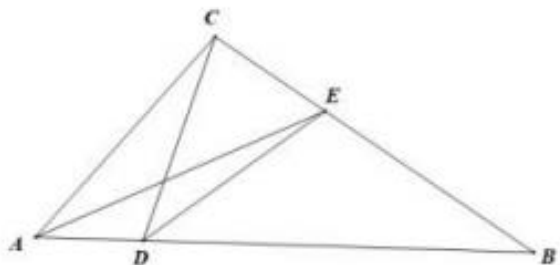


图 1

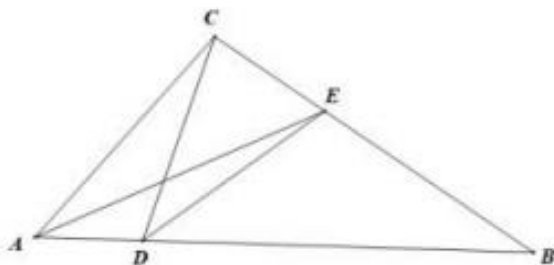


图 2

23. (本题 10 分) 在等边三角形 ABC 中, 点 P 为 $\triangle ABC$ 所在平面内一点.

(1) 如图 1, 点 P 在 $\triangle ABC$ 内, 以 CP 为边作等边 $\triangle CPD$. 连 AP , BD , 延长 AP 交 BD 的延长线于点 Q . 求 $\angle AQB$ 的度数;

(2) 如图 2, 点 P 在 $\triangle ABC$ 内, 且 $\angle APC = 120^\circ$, M 为 AC 的中点, 连 PM , PB , 求证: $PB = 2PM$;

(3) 如图 3, 在 (1) 的条件下, 将等边 $\triangle CPD$ 绕点 C 顺时针旋转至 B, C, P 三点共线, 连 AP , BD 交于点 E , 连接 EC , 设 $AE = a, DE = b, CE = c$, 若 $BC = 3CP$, 直接写出 $\frac{a-3b}{c}$ 的值.

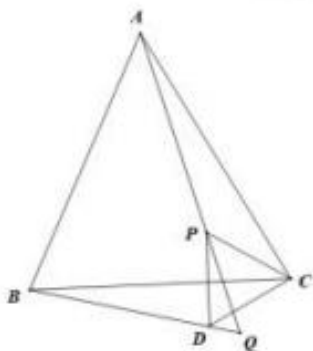


图 1

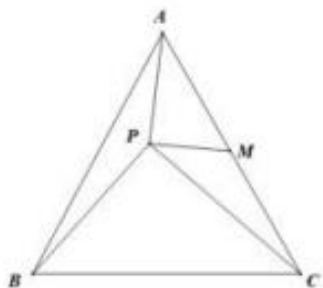


图 2

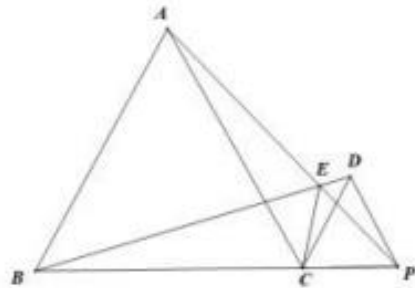


图 3



24. (本题 12 分) 平面直角坐标系中, $A(0, 4)$, $B(-4, 0)$, 点 C 为 x 轴上的点, 且 $\triangle ABC$ 的面积为 2.

(1) 如图 1, 求点 C 的坐标;

(2) 如图 2, 若点 C 在点 B 的右侧, 连 AC 并延长至点 D , 使得 $DO=AO$, 过点 B 作 $BE \parallel y$ 轴交 AD 的延长线于点 E , 求 $OE-BE$ 的值;

(3) 如图 3, 若点 C 在点 B 的右侧, 点 P 为 y 轴上一动点, 以 CP 为腰作等腰 $\triangle CPQ$, 其中 $PC=PQ$, 且 $\angle CPQ=2\angle ACO=2\alpha$ (α 为定值), $AC=5$, 连接 OQ , 求线段 OQ 的最小值.

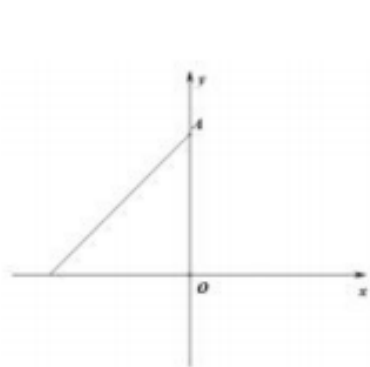


图 1

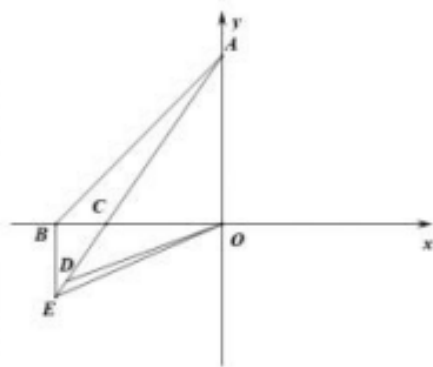


图 2

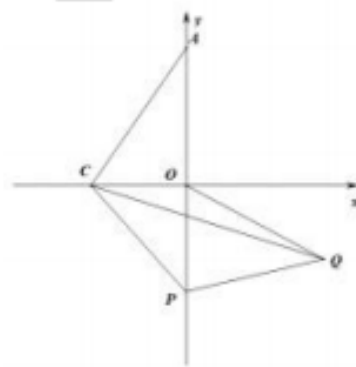


图 3