参 考 答 案

第十一章课堂提升

1. D　2. D　3. B　4. A　5. C　6. B

7. $30°$　8. $60°$　9. 29　10. 16　11. $40°$

12. $10°$或$60°$

13. 解：设$\angle 1 = x$，则$\angle C = 2x$，$\angle 2 = \frac{3}{2}x$.

$\because AD \perp BC$，$\therefore \angle ADB = \angle ADC = 90°$.

$\therefore \angle C + \angle 1 = 90°$.

$\therefore \angle 1 = 30°$，$\angle 2 = 45°$.

$\therefore \angle B = 90° - 45° = 45°$.

14. 解：$\because$ 在 Rt$\triangle ABE$ 中，$\angle AEB = 90°$，$\angle B = 30°$，

$\therefore \angle A = 90° - \angle B = 60°$.

$\because$ 在$\triangle ADC$ 中，$\angle A = 60°$，$\angle ADC = 80°$，

$\therefore \angle C = 180° - 60° - 80° = 40°$.

15. 解：(1)$\because AD$ 是 BC 边上的中线，

$\therefore BD = CD$.

$\because \triangle ABD$ 的周长比$\triangle ADC$ 的周长多 1，

$\therefore AB - AC = 1$.

$\because AB + AC = 11$，解得 $AB = 6$，$AC = 5$.

(2)由(1)得 $1 < BC < 11$.

16. 解：$\because AD$ 是$\angle BAC$ 的平分线，$\angle BAC = 70°$，

$\therefore \angle DAC = \frac{1}{2}\angle BAC = 35°$.

$\because CE$ 是$\triangle ADC$ 的边 AD 上的高，

$\therefore \angle AEC = 90°$.

$\therefore \angle ACE = 90° - \angle CAE = 55°$.

$\because \angle ECD = 20°$，

$\therefore \angle ACB = \angle ACE + \angle ECD = 75°$.

17. 解：(1)$\because AE \perp DE$，

$\therefore \angle E = 90°$.

$\because \angle A + \angle B + \angle C + \angle D + \angle E = (5-2) \times 180° = 540°$，

$\angle A = 120°$，$\angle C = 60°$，

$\therefore \angle D + \angle B = 540° - 90° - 120° - 60° = 270°$.

$\because \angle D - \angle B = 30°$，

$\therefore \angle D = 150°$.

(2)$AB // CD$. 理由如下：

由(1)可得$\angle B = 120°$，又$\angle C = 60°$，

$\therefore \angle B + \angle C = 180°$.

$\therefore AB // CD$.

18. 解：设$\angle C = 2x$，则$\angle ADB = 3x$.

$\because BD$ 平分$\angle ABC$，$\angle ABC = 72°$，

$\therefore \angle ABD = \angle CBD = 36°$.

$\because \angle ADB = \angle DBC + \angle C$，

$\therefore 3x = 36° + 2x$.

$\therefore x = 36°$.

$\therefore \angle C = 72°$，$\angle ADB = 108°$.

$\therefore \angle BAC = 180° - 72° - 72° = 36°$.

$\because AE \perp BE$，

$\therefore \angle E = 90°$.

$\because \angle ADB = \angle E + \angle DAE$，

$\therefore \angle DAE = 108° - 90° = 18°$.

19. 解：(1)$\because \angle BAC = 90°$，$AD$ 是边 BC 上的高，

$\therefore \frac{1}{2}AB \cdot AC = \frac{1}{2}BC \cdot AD$.

$\therefore AD = \frac{AB \cdot AC}{BC} = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}$(cm).

(2) $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}AB \times AC = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$ (cm^2).

$\because AE$ 是边 BC 上的中线，$\therefore BE = EC$.

$\therefore S_{\triangle ABE} = \frac{1}{2}S_{\triangle ABC} = 3$($cm^2$).

20. (1)解：$\because \angle B + \angle C + \angle E + \angle CDE + \angle BAE = (5-2) \times 180° = 540°$，

$\therefore \angle EAB = 540° - 270° - 90° - \alpha = 180° - \alpha$.

(2)证明：$\because \angle B + \angle C + \angle E + \angle CDE + \angle BAE = 540°$，

$\therefore \angle CDE + \angle BAE = 540° - 270° - 90° = 180°$.

$\because AF$ 平分$\angle EAB$，DG 平分$\angle CDE$，

$\therefore \angle EAF = \frac{1}{2}\angle EAB$，$\angle EDG = \frac{1}{2}\angle CDE$.

$\therefore \angle EAF + \angle EDG = \frac{1}{2}(\angle EAB + \angle CDE) = 90°$.

$\because \angle EDG + \angle EGD = 90°$，

$\therefore \angle EAF = \angle EGD$.

$\therefore AF // DG$.

(3)$30°$

21. (1)证明：$\because CE$ 平分$\angle BCD$，

$\therefore \angle BCD = 2\angle BCE$.

$\because \angle BCD = 2\angle E$，

$\therefore \angle BCE = \angle E$.

$\therefore BC // DE$.

(2)解：$\because BC // DE$，$\therefore \angle ADB = \angle DBC$.

$\because \angle DBC = \angle CBF + \angle DBF$，

$\therefore \angle ADB = \angle CBF + \angle DBF$.

$\because \angle BFC = \angle ADB$，

$\therefore \angle BFC = \angle CBF + \angle DBF$.

$\because \angle BFC$ 是$\triangle BFD$ 的外角，

$\therefore \angle BFC=\angle DBF+\angle BDC.$

$\therefore \angle DBF+\angle BDC=\angle CBF+\angle DBF.$

$\therefore \angle BDC=\angle CBF=40°.$

22. 解：探究一：$\angle FDC+\angle ECD=180°+\angle A$

探究二：$\because$ DP,CP 分别平分 $\angle ADC$ 和 $\angle ACD$，

$\therefore \angle PDC=\frac{1}{2}\angle ADC,\angle PCD=\frac{1}{2}\angle ACD.$

$\therefore \angle P=180°-\angle PDC-\angle PCD=180°-\frac{1}{2}\angle ADC-\frac{1}{2}\angle ACD=180°-\frac{1}{2}(\angle ADC+\angle ACD)=180°-\frac{1}{2}(180°-\angle A)=90°+\frac{1}{2}\angle A.$

探究三：$\because$ DP,CP 分别平分 $\angle ADC$ 和 $\angle BCD$，

$\therefore \angle PDC=\frac{1}{2}\angle ADC,\angle PCD=\frac{1}{2}\angle BCD.$

$\therefore \angle P=180°-\angle PDC-\angle PCD=180°-\frac{1}{2}\angle ADC-\frac{1}{2}\angle BCD=180°-\frac{1}{2}(\angle ADC+\angle BCD)=180°-\frac{1}{2}(360°-\angle A-\angle B)=\frac{1}{2}(\angle A+\angle B).$

23. 解：(1)① 45

② $\angle PHE$ 是一个定值，$\angle PHE=45°$.

理由如下：

$\because AB\perp CD,\therefore \angle POQ=90°.$

$\therefore \angle PQO+\angle QPO=90°.$

$\therefore \angle QPO=90°-\angle PQO,\angle AQP=180°-\angle PQO.$

$\because$ EQ 平分 $\angle AQP$，PH 平分 $\angle QPO$，

$\therefore \angle EQP=\frac{1}{2}\angle AQP=90°-\frac{1}{2}\angle PQO,$

$\angle HPQ=\frac{1}{2}\angle QPO=45°-\frac{1}{2}\angle PQO.$

$\therefore \angle H=\angle EQP-\angle HPQ=45°.$

(2) $\angle PFE'+\angle QGE'=90°$. 理由如下：

连接 EE'.

$\because AB\perp CD,\therefore \angle POQ=90°.$

$\therefore \angle PQO+\angle QPO=90°.$

$\because \angle CPQ+\angle QPO=180°,\angle PQA+\angle PQO=180°,$

$\therefore 180°-\angle CPQ+180°-\angle PQA=90°.$

$\therefore \angle CPQ+\angle PQA=270°.$

$\because$ QE,PE 分别平分 $\angle PQA,\angle CPQ$，

$\therefore \angle EPQ=\frac{1}{2}\angle CPQ,\angle EQP=\frac{1}{2}\angle PQA.$

$\therefore \angle EPQ+\angle EQP=\frac{1}{2}\angle CPQ+\frac{1}{2}\angle PQA=135°.$

$\therefore \angle PEQ=180°-\angle EPQ-\angle EQP=45°.$

由折叠的性质可知 $\angle GE'F=\angle PEQ=45°.$

$\because \angle FEG+\angle FE'G+\angle EFE'+\angle EGE'=360°,$

$\therefore \angle EFE'+\angle EGE'=270°.$

$\therefore \angle PFE'+\angle QGE'=360°-\angle EFE'-\angle EGE'=90°.$

第十二章课堂提升

1. D　2. A　3. C　4. B　5. D　6. D

7. 4　8. 55　9. $a+b-c$　10. 4. 5 cm

11. $90°-\frac{1}{2}\angle A$

12. (4,6),(−2,−2)或(4,−2)

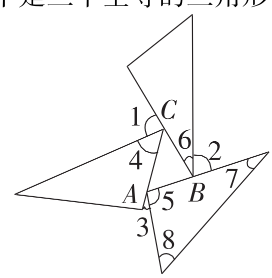
13. 证明：$\because AB/\!/DE,\therefore \angle B=\angle E.$

在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 中，

$\begin{cases}\angle B=\angle E,\\ BC=EF,\\ \angle 1=\angle 2,\end{cases}$

$\therefore \triangle ABC\cong\triangle DEF$ (ASA).

14. 解：$\because$ 图中是三个全等的三角形，



$\therefore \angle 4=\angle 8,\angle 6=\angle 7.$

又$\because$ 三角形 ABC 的外角和 $=\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+\angle 5+\angle 6=360°,$

$\angle 5+\angle 7+\angle 8=180°,$

$\therefore \angle 4+\angle 5+\angle 6=180°.$

$\therefore \angle 1+\angle 2+\angle 3=360°-180°=180°.$

15. 证明：连接 AC.

在 $\triangle ADC$ 和 $\triangle ABC$ 中，$\begin{cases}AB=AD,\\ BC=DC,\\ AC=AC,\end{cases}$

$\therefore \triangle ADC\cong\triangle ABC$ (SSS).

$\therefore \angle ECA=\angle FCA.$

$\because$ 点 E,F 分别是 DC,BC 的中点，

$\therefore 2CE=DC,2CF=BC.$

$\because DC=BC,\therefore CE=CF.$

在 $\triangle AEC$ 和 $\triangle AFC$ 中，$\begin{cases}CE=CF,\\ \angle ECA=\angle FCA,\\ AC=AC,\end{cases}$

$\therefore \triangle AEC\cong\triangle AFC$ (SAS).

$\therefore AE=AF.$

16. 证明：(1)$\because DE\perp AB,DF\perp AC,$

$\therefore \angle E=\angle DFC=90°.$

在 Rt$\triangle DBE$ 和 Rt$\triangle DCF$ 中，

$BD=CD, BE=CF$,

$\therefore$ Rt$\triangle DBE\cong$Rt$\triangle DCF$(HL).

(2)$\because$ Rt$\triangle DBE\cong$Rt$\triangle DCF$,$\therefore DE=DF$.

$\because DE\perp AB$ 于点 E,$DF\perp AC$ 于点 F,

$\therefore AD$ 平分$\angle BAC$.

17. 答案不唯一,如:

已知:$AD=BC, AC=BD$.

求证:$\angle D=\angle C$(或 $CE=DE$ 或$\angle DAB=\angle CBA$).

证明:在$\triangle ABD$ 和$\triangle BAC$ 中,

$\because AD=BC, AC=BD, AB=BA$,

$\therefore \triangle ABD\cong\triangle BAC$(SSS).

$\therefore \angle D=\angle C$.

18. 解:(1)垂直. 理由如下:

$\because CD/\!/AB$,$\therefore \angle ABC+\angle BCD=180°$.

又$\because \angle ABC$,$\angle BCD$ 的平分线交于点 E,

$\therefore \angle ABE=\angle EBC, \angle DCE=\angle ECB$.

$\therefore \angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}\angle ABC+\frac{1}{2}\angle BCD$

$=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle BCD)=90°$.

$\therefore \angle CEB=90°$. $\therefore BE$ 与 CF 互相垂直.

(2)由(1)知$\angle CEB=90°$,

$\therefore \angle FEB=90°$.

在$\triangle FBE$ 和$\triangle CBE$ 中,$\begin{cases}\angle CBE=\angle FBE,\\ BE=BE,\\ \angle BEC=\angle BEF,\end{cases}$

$\therefore \triangle FBE\cong\triangle CBE$(ASA).

$\therefore BF=BC, EF=EC$.

又$\because CD/\!/AB$,$\therefore \angle DCE=\angle AFE$.

在$\triangle DCE$ 和$\triangle AFE$ 中,$\begin{cases}\angle DCE=\angle AFE,\\ CE=FE,\\ \angle DEC=\angle AEF,\end{cases}$

$\therefore \triangle DCE\cong\triangle AFE$(ASA). $\therefore DC=AF$.

$\because CD=3, AB=4$,

$\therefore BC=BF=AF+AB=CD+AB=3+4=7$.

19. (1)证明:$\because AD/\!/BE$,

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

在$\triangle ACD$ 和$\triangle BEC$ 中,

$AD=BC, \angle A=\angle B, AC=BE$,

$\therefore \triangle ACD\cong\triangle BEC$(SAS).

(2)解:$CF\perp DE$. 理由是:

$\because \triangle ACD\cong\triangle BEC$,$\therefore DC=CE$.

$\because CF$ 平分$\angle DCE$,$\therefore \angle DCF=\angle ECF$.

又$\because CF=CF$,$\therefore \triangle DCF\cong\triangle ECF$(SAS),

$\therefore \angle DFC=\angle EFC=90°$,即 $CF\perp DE$.

20. (1)略

(2)解:$\because \triangle ADE\cong\triangle ADF$,

$\therefore DE=DF=4$.

$S_{\triangle ABC}=S_{\triangle ABD}+S_{\triangle ADC}=\frac{1}{2}AB\cdot DE+\frac{1}{2}AC\cdot DF=\frac{1}{2}\times4\times(AB+AC)$.

$\because AB+AC=8$,$\therefore S_{\triangle ABC}=16$.

21. (1)证明:$\because \angle AOB=\angle COD$,

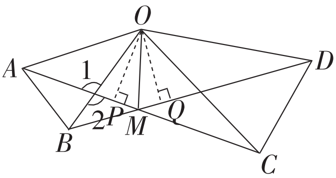
$\therefore \angle AOB+\angle BOC=\angle COD+\angle BOC$,

即$\angle AOC=\angle BOD$.

$\because OA=OB, OC=OD$,

$\therefore \triangle AOC\cong\triangle BOD$. $\therefore AC=BD$.

(2)解:如图,由(1)可得$\angle OAM=\angle OBM$.



$\because \angle1=\angle2$,

$\therefore \angle AMB=\angle AOB=36°$.

(3)证明:如图,过点 O 分别作 $OP\perp AC$,$OQ\perp BD$,垂足分别为 P, Q.

$\because \triangle AOC\cong\triangle BOD$,

$\therefore S_{\triangle OAC}=S_{\triangle OBD}$.

$\therefore \frac{1}{2}OP\cdot AC=\frac{1}{2}OQ\cdot BD$.

$\because AC=BD$,$\therefore OP=OQ$.

$\therefore$ 点 O 在$\angle AMD$ 的平分线上.

$\therefore \angle AMO=\angle DMO$.

22. (1)证明:$\because AD\perp MN, BE\perp MN$,

$\therefore \angle ADC=\angle ACB=\angle CEB=90°$.

$\therefore \angle CAD+\angle ACD=90°$,$\angle BCE+\angle ACD=90°$. $\therefore \angle CAD=\angle BCE$.

$\because$ 在$\triangle ADC$ 和$\triangle CEB$ 中,

$\begin{cases}\angle ADC=\angle CEB,\\ \angle CAD=\angle BCE,\\ AC=BC,\end{cases}$

$\therefore \triangle ADC\cong\triangle CEB$(AAS).

$\therefore CE=AD, CD=BE$.

$\therefore DE=CE+CD=AD+BE$.

(2)证明:$\because AD\perp MN, BE\perp MN$,

$\therefore \angle ADC=\angle CEB=\angle ACB=90°$,

$\therefore \angle CAD=\angle BCE$.

$\because$ 在$\triangle ADC$ 和$\triangle CEB$ 中,

$\begin{cases}\angle ADC=\angle CEB,\\ \angle CAD=\angle BCE,\\ AC=BC,\end{cases}$

$\therefore \triangle ADC\cong\triangle CEB$(AAS).

$\therefore CE=AD, CD=BE$.

$\therefore DE=CE-CD=AD-BE$.

(3)解:$DE=BE-AD$.

23. (1)$10-2t$

(2)证明:$\because$ 当 $t=\frac{5}{2}$时,

$PC=10-2\times\frac{5}{2}=5$,$BP=\frac{5}{2}\times2=5$,即 $BP=CP$.

$\therefore$ 在$\triangle ABP$和$\triangle DCP$中，

$\begin{cases}AB=DC,\\ \angle B=\angle C=90°,\\ BP=CP,\end{cases}$

$\therefore \triangle ABP\cong\triangle DCP$(SAS).

(3)解：①当$BP=CQ$，$AB=PC=6$时，

$\because \angle B=\angle C=90°$，$\therefore \triangle ABP\cong\triangle PCQ$.

$\therefore BP=10-6=4$，即$2t=4$.

解得$t=2$.

$\therefore CQ=BP=4$.

$\therefore 2v=4$，解得$v=2$.

②当$BA=CQ$，$PB=PC$时，

$\because \angle B=\angle C=90°$，

$\therefore \triangle ABP\cong\triangle QCP$.

$\therefore BP=PC=\frac{1}{2}BC=5$，即$2t=5$.

解得$t=2.5$.

$\therefore CQ=AB=6$.

$\therefore 2.5v=6$，解得$v=2.4$.

综上所述，当$v=2.4$或2时，$\triangle ABP$与$\triangle PQC$全等.

阶段提升(一)

1. B 2. D 3. B 4. C 5. B 6. A
7. 50° 8. $(-2,0)$ 9. 3 10. 7 11. 57°
12. 5或10

13. 解：$\because \triangle OAD\cong\triangle OBC$，

$\therefore \angle C=\angle D$，$\angle OBC=\angle OAD$.

$\because \angle O=65°$，

$\therefore \angle OBC=180°-\angle O-\angle C=115°-\angle C$.

在四边形$AOBE$中，$\angle O+\angle OBC+\angle BEA+\angle OAD=360°$，

$\therefore 65°+115°-\angle C+135°+115°-\angle C=360°$，解得$\angle C=35°$.

14. 解：这种做法合理.

理由：在$\triangle BDE$和$\triangle CFG$中，

$\because BE=CG$，$BD=CF$，$DE=FG$，

$\therefore \triangle BDE\cong\triangle CFG$(SSS).

$\therefore \angle B=\angle C$.

15. 解：(1)$\because \triangle ADF\cong\triangle BCE$，

$\therefore \angle E=\angle F=22°$.

由三角形外角的性质可得$\angle 1=\angle B+\angle E=40°+22°=62°$.

(2)$\because \triangle ADF\cong\triangle BCE$，

$\therefore AD=BC=2$ cm.

$\therefore AC=AD+CD=3$ cm.

16. 解：(1)$\because$在$Rt\triangle ABC$中，$\angle ACB=90°$，$\angle A=40°$，

$\therefore \angle ABC=90°-\angle A=50°$.

$\therefore \angle CBD=130°$.

$\because BE$是$\angle CBD$的平分线，

$\therefore \angle CBE=\frac{1}{2}\angle CBD=65°$.

(2)$\because \angle ACB=90°$，$\angle CBE=65°$，

$\therefore \angle CEB=90°-65°=25°$.

$\because DF\parallel BE$，$\therefore \angle F=\angle CEB=25°$.

17. 证明：(1)$\because BE\perp CD$，

$\therefore \angle BEC=\angle DEA=90°$.

在$Rt\triangle BEC$与$Rt\triangle DEA$中，

$\begin{cases}BE=DE,\\ BC=DA,\end{cases}$

$\therefore \triangle BEC\cong\triangle DEA$(HL).

(2)由(1)知$\triangle BEC\cong\triangle DEA$，

$\therefore \angle B=\angle D$.

$\because \angle D+\angle DAE=90°$，$\angle DAE=\angle BAF$，

$\therefore \angle BAF+\angle B=90°$. $\therefore DF\perp BC$.

18. 解：(1)$\because AB\parallel CD$，

$\therefore \angle ABC+\angle BCD=180°$.

$\therefore \angle ABC=180°-\angle BCD=180°-130°=50°$.

$\because BE$平分$\angle ABC$，

$\therefore \angle ABE=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 50°=25°$.

(2)$\because AB\parallel CD$，由(1)知$\angle ABE=25°$，

$\therefore \angle F=\angle ABE=25°$.

$\because \angle ADC=\angle F+\angle DEF$，

$\therefore \angle DEF=48°-25°=23°$.

19. (1)解：$\because \angle ABC=40°$，BD平分$\angle ABC$，

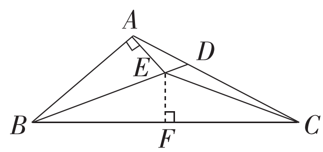
$\therefore \angle EBC=\frac{1}{2}\angle ABC=20°$.

$\therefore \angle ECB=\angle EBC=20°$.

$\because \angle DEC$是$\triangle EBC$的一个外角，

$\therefore \angle DEC=\angle ECB+\angle EBC=40°$.

(2)证明：过点E作$EF\perp BC$于点F.



$\because BD$平分$\angle ABC$，$EA\perp AB$，

$\therefore EA=EF$.

在$Rt\triangle AEB$和$Rt\triangle FEB$中，

$\because \begin{cases}EA=EF,\\ EB=EB,\end{cases}$

$\therefore Rt\triangle AEB\cong Rt\triangle FEB$ (HL).

$\therefore AB=FB$.

$\because \angle EBC=\angle ECB$，$EF\perp BC$，$EF=EF$，

$\therefore \triangle BEF\cong\triangle CEF$(AAS). $\therefore BF=FC$.

$\therefore BC=2FB$.

$\therefore BC=2AB$.

20. 证明：(1)$\because AC$平分$\angle BAD$，$CE\perp AB$，$CF\perp AD$，

$\therefore CE=CF$，$\angle F=\angle CEB=90°$.

在$Rt\triangle BCE$和$Rt\triangle DCF$中，$\begin{cases}BC=DC,\\ CE=CF,\end{cases}$

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

(2)$\because CE\perp AB, CF\perp AD$,

$\therefore \angle F=\angle CEA=90°$.

在 $\text{Rt}\triangle FAC$ 和 $\text{Rt}\triangle EAC$ 中，$\begin{cases} AC=AC, \\ CE=CF, \end{cases}$

$\therefore \text{Rt}\triangle FAC \cong \text{Rt}\triangle EAC$,

$\therefore AF=AE$.

$\because \triangle BCE\cong\triangle DCF$, $\therefore BE=DF$.

$\therefore AB+AD=(AE+BE)+(AF-DF)=AE+BE+AE-DF=2AE$.

21. 证明：(1)$\because AB/\!/CD$,

$\therefore \angle BAD+\angle ADC=180°$.

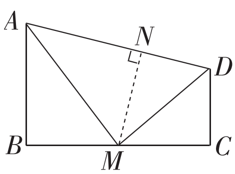
$\because AM$ 平分 $\angle BAD$，DM 平分 $\angle ADC$，

$\therefore 2\angle MAD+2\angle ADM=180°$.

$\therefore \angle MAD+\angle ADM=90°$.

$\therefore \angle AMD=90°$，即 $AM\perp DM$.

(2)如图，过点 M 作 $MN\perp AD$ 交 AD 于点 N.



$\because \angle B=90°, AB/\!/CD$,

$\therefore BM\perp AB, CM\perp CD$.

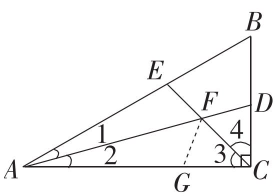
$\because AM$ 平分 $\angle BAD$，DM 平分 $\angle ADC$，

$\therefore BM=MN, MN=CM$.

$\therefore BM=CM$，即点 M 为 BC 的中点.

22. 解：(1)$FE=FD$. 理由如下：

如图，在 AC 上截取 $AG=AE$，连接 FG.



$\because AD$ 是 $\angle BAC$ 的平分线，

$\therefore \angle 1=\angle 2$.

在 $\triangle AEF$ 与 $\triangle AGF$ 中，$\begin{cases} AG=AE, \\ \angle 1=\angle 2 \\ AF=AF, \end{cases}$

$\therefore \triangle AEF\cong\triangle AGF(\text{SAS})$.

$\therefore \angle AFE=\angle AFG, FE=FG$.

$\because \angle B=60°$，AD，CE 分别是 $\angle BAC$，$\angle BCA$ 的平分线，

$\therefore 2\angle 2+2\angle 3+\angle B=180°, \angle 3=\angle 4$.

$\therefore \angle 2+\angle 3=60°$.

又$\because \angle AFE$ 为 $\triangle AFC$ 的外角，

$\therefore \angle AFE=\angle CFD=\angle AFG=\angle 2+\angle 3=60°$.

$\therefore \angle CFG=180°-60°-60°=60°$.

$\therefore \angle GFC=\angle DFC$.

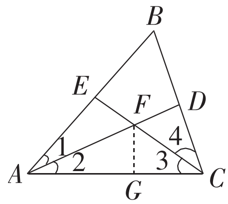
在 $\triangle CFG$ 与 $\triangle CFD$ 中，$\begin{cases} \angle GFC=\angle DFC, \\ FC=FC, \\ \angle 3=\angle 4, \end{cases}$

$\therefore \triangle CFG\cong\triangle CFD(\text{ASA})$.

$\therefore FG=FD$. $\therefore FE=FD$.

(2)结论 $FE=FD$ 仍然成立.

证明：如图，在 CA 上截取 $AG=AE$，连接 FG.



$\because \angle B=60°$，AD，CE 分别平分 $\angle BAC$，$\angle BCA$，

$\therefore \angle 1=\angle 2, \angle 3=\angle 4, \angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4=120°$.

$\therefore \angle 2+\angle 3=60°$.

$\therefore \angle AFC=120°, \angle AFE=\angle CFD=60°$.

在 $\triangle AEF$ 和 $\triangle AGF$ 中，$\because AE=AG, \angle 1=\angle 2, AF=AF$,

$\therefore \triangle EAF\cong\triangle GAF(\text{SAS})$.

$\therefore FE=FG, \angle AFE=\angle AFG=60°$.

$\therefore \angle CFG=120°-60°=60°$.

$\therefore \angle CFD=\angle CFG=60°$.

在 $\triangle CFG$ 和 $\triangle CFD$ 中，

$\because \angle CFG=\angle CFD=60°, CF=CF, \angle 3=\angle 4$,

$\therefore \triangle CFG\cong\triangle CFD(\text{ASA})$.

$\therefore FG=FD$.

$\therefore FE=FD$.

23. 解：(1)$\because \angle A+\angle B+\angle E+\angle EDC+\angle BCD=180°\times(5-2)=540°$,

而 DP，CP 分别平分 $\angle EDC$，$\angle BCD$，

$\therefore \angle PDC+\angle PCD=\dfrac{540°-300°}{2}=120°$.

$\therefore \angle P=180°-120°=60°$.

(2)①$\because \angle ABC+(180°-\angle DCE)=360°-(\alpha+\beta)=2\angle PBC+(180°-2\angle PCE)=180°-2(\angle PCE-\angle PBC)=180°-2\angle P$,

$\therefore 2\angle P=\alpha+\beta-180°$.

$\therefore \angle P=\dfrac{1}{2}(\alpha+\beta)-90°$.

② $90°-\dfrac{1}{2}(\alpha+\beta)$

(3)正五边形的内角 $\angle ABC=\dfrac{180°\times(5-2)}{5}=108°$.

$\because \angle 1=\angle 2$，$\therefore \angle 1=\dfrac{180°-108°}{2}=36°$.

正六边形的内角 $\angle ABE=\angle E=\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$.

$\because \angle ADE+\angle E+\angle ABE+\angle 1=360°$,

$\therefore \angle ADE=360°-120°-120°-36°=84°$.

第十三章课堂提升

1. C　2. D　3. A　4. D　5. C　6. A

7. 3　8. 60°　9. 4　10. 3 cm　11. 4

12. 15°,45°或75°

13. 解:$\because \angle C+\angle ABC+\angle A=180°$, $\angle C=\angle ABC=2\angle A$,

$\therefore 5\angle A=180°$. $\therefore \angle A=36°$.

$\therefore \angle C=\angle ABC=2\angle A=72°$.

又$\because$ BD 是 AC 边上的高,

$\therefore \angle DBC=90°-\angle C=18°$.

14. 证明:连接 BD.

$\because AB=AD$, $\therefore \angle ABD=\angle ADB$.

$\because \angle ABC=\angle ADC$, $\therefore \angle CBD=\angle CDB$.

$\therefore BC=DC$.

15. 解:连接 OA,OB.

$\because \angle BAC=65°$, $\therefore \angle ABC+\angle ACB=115°$.

$\because$ 点 O 是 AB,AC 的垂直平分线的交点,

$\therefore OA=OB$, $OA=OC$.

$\therefore \angle OAB=\angle OBA$, $\angle OCA=\angle OAC$, $OB=OC$.

$\therefore \angle OBA+\angle OCA=65°$.

$\therefore \angle OBC+\angle OCB=115°-65°=50°$.

$\because OB=OC$, $\therefore \angle BCO=\angle OBC=25°$.

16. 解:$\because AD/\!/BC$,

$\therefore \angle DEF=\angle EFG=55°$.

由折叠的对称性可知 $\angle GEF=\angle DEF=55°$,

$\therefore \angle GED=110°$.

$\therefore \angle 1=180°-110°=70°$.

$\because AD/\!/BC$, $\therefore \angle 2=\angle GED=110°$.

17. 解:(1)$\because$ 在 $\triangle ABC$ 中,$AB=AC$, $\angle A=40°$, $\therefore \angle ABC=\angle C=70°$.

$\because$ AB 的垂直平分线 MN 交 AC 于点 D,

$\therefore AD=BD$.

$\therefore \angle ABD=\angle A=40°$.

$\therefore \angle DBC=\angle ABC-\angle ABD=30°$.

(2)$\because AE=6$, $\therefore AC=AB=2AE=12$.

$\because$ $\triangle CBD$ 的周长为 20,

$\therefore BC=20-(CD+BD)=20-(CD+AD)=20-12=8$.

18. 解:(1)$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times5\times3=7.5$.

(2)图略,$A_1(-1,-5)$,$B_1(-1,0)$,$C_1(-4,-3)$.

(3)图略,$A_2(1,5)$,$B_2(1,0)$,$C_2(4,3)$.

19. 证明:连接 DE,DF.

在 $\triangle BDE$ 与 $\triangle CFD$ 中,$\begin{cases}BD=CF,\\ \angle B=\angle C,\\ BE=CD,\end{cases}$

$\therefore \triangle BDE\cong\triangle CFD(\text{SAS})$.

$\therefore DE=DF$.

$\because$ 点 G 为 EF 的中点,$\therefore DG\perp EF$.

$\therefore$ DG 垂直平分 EF.

20. 证明:(1)$\because AB=AC$, $\angle BAC=90°$,

$\therefore \angle B=\angle BCA=45°$.

$\because EC\perp BC$, $\therefore \angle ACE=90°-45°=45°$.

$\therefore \angle B=\angle ACE$.

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACE$ 中,$\begin{cases}AB=AC,\\ \angle B=\angle ACE,\\ BD=EC,\end{cases}$

$\therefore \triangle ABD\cong\triangle ACE(\text{SAS})$.

(2)由(1)知,$\triangle ABD\cong\triangle ACE$, $\therefore AD=AE$.

在等腰 $\triangle ADE$ 中,$\because DF=FE$, $\therefore AF\perp DE$.

21. 解:(1)$\because$ ME 垂直平分 AB,$\therefore MA=MB$.

$\because$ NF 垂直平分 AC,$\therefore NA=NC$.

$\therefore C_{\triangle AMN}=AM+MN+AN=BM+MN+NC=BC=10(\text{cm})$.

(2)$\because AB=AC$, $\angle BAC=100°$,

$\therefore \angle B=\angle C=40°$.

$\because MA=MB$, $\therefore \angle MAB=\angle B=40°$.

$\because NA=NC$, $\therefore \angle NAC=\angle C=40°$.

$\therefore \angle MAN=\angle BAC-\angle MAB-\angle NAC=20°$.

(3)能.

$\because MA=MB$, $\therefore \angle MAB=\angle B$.

$\because NA=NC$, $\therefore \angle NAC=\angle C$.

$\therefore \angle MAN=\angle BAC-\angle MAB-\angle NAC$

$=\angle BAC-(\angle B+\angle C)$

$=\angle BAC-(180°-\angle BAC)$

$=100°-80°=20°$.

22. 解:(1)等边三角形

一个内角为60°的等腰三角形是等边三角形

(2)相等.

证明:$\because$ 由(1)知,$\triangle ADC$ 是等边三角形,

$\therefore DC=AC$, $\angle DCA=60°$.

又$\because$ $\triangle BCE$ 是等边三角形,

$\therefore CB=CE$, $\angle BCE=60°$.

$\therefore \angle DCA+\angle ACB=\angle ECB+\angle ACB$,即 $\angle DCB=\angle ACE$.

$\therefore \triangle BDC\cong\triangle EAC(\text{SAS})$.

$\therefore BD=EA$.

23. (1)证明:$\because AB=AC$, $\angle A=36°$,

$\therefore \angle ABC=\angle ACB=\frac{180°-\angle A}{2}=72°$.

又$\because$ BD 平分 $\angle ABC$,CE 平分 $\angle ACB$,

$\therefore \angle ABD=\angle CBD=\angle BCE=\angle DCE=$

36°.

$\therefore AD=BD, BE=CE$.

$\therefore \triangle ABD, \triangle BCE$ 都是等腰三角形.

$\because \angle CED=\angle CBD+\angle BCE=72°$,

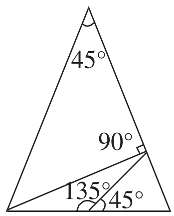
$\angle CDE=\angle ABD+\angle A=72°$,

$\therefore \angle CED=\angle CDE$. $\therefore CE=CD$.

$\therefore \triangle CDE$ 是等腰三角形.

$\therefore BD, CE$ 是$\triangle ABC$ 的"三腰线".

(2)解:如图所示.



(3)解:$\because AD=BD, DE=CE$,

$\therefore \angle A=\angle ABD=30°, \angle C=\angle CDE$.

$\because BD, DE$ 是$\triangle ABC$ 的"三腰线",

$\therefore \triangle BDE$ 是等腰三角形.

设$\angle C=\angle CDE=x°$.

①当 $BD=BE$ 时,则$\angle BDE=\angle BED=2\angle C=2x°$.

由外角得$\angle BDC=\angle A+\angle ABD=2\angle A$,

即 $x+2x=60$. 解得 $x=20$.

②当 $BD=DE$ 时,则$\angle DBE=\angle BED=2\angle C=2x°$.

在$\triangle ABC$ 中,$\angle A+\angle ABC+\angle C=180°$,

即 $30+2x+30+x=180$. 解得 $x=40$.

③当 $BE=DE$ 时,

则$\angle BED=2\angle C=2x°$,

$\angle BDE=\dfrac{180°-2x°}{2}=(90-x)°$.

由外角得$\angle BDC=\angle A+\angle ABD=2\angle A$,

即 $x+90-x=60$. 此方程无解.

综上所述,$x=20$ 或 40.

故$\angle C$ 的度数为 20°或 40°.

期中阶段提升

1. C 2. C 3. B 4. D 5. B 6. C

7. 60 8. $\sqrt{3}$ 9. 10 10. 2∶3∶4 11. $m+n$

12. 180°,360°或 540°

13. (1)证明:由题意知,$\triangle ACB$ 是等腰直角三角形,且$\angle ACB=\angle DCE=90°$,

$\therefore \angle B=45°$.

$\because CF$ 平分$\angle DCE$,

$\therefore \angle DCF=\angle ECF=45°$.

$\therefore \angle B=\angle ECF$.

$\therefore CF /\!/ AB$.

(2)解:由三角板知,$\angle E=60°$,由(1)知,$\angle ECF=45°$,

$\because \angle DFC=\angle ECF+\angle E$,

$\therefore \angle DFC=45°+60°=105°$.

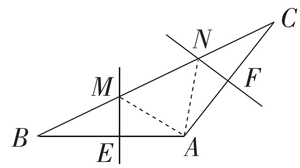
14. 解:连接 BE,设 BC 与 DE 相交于点 O.

$\because \angle DOC=\angle EOB$,

$\therefore \angle C+\angle D=\angle OBE+\angle OEB$.

$\therefore \angle A+\angle ABC+\angle C+\angle D+\angle DEF+\angle F=\angle A+\angle ABE+\angle BEF+\angle F=360°$.

15. 解:连接 AM, AN.



$\because AB=AC, \angle BAC=120°$,

$\therefore \angle B=\angle C=30°$.

$\because EM$ 垂直平分 AB,$\therefore BM=AM$.

$\therefore \angle MAB=\angle B=30°$. $\therefore \angle AMB=120°$.

$\therefore \angle AMN=60°$,

同理 $CN=AN, \angle ANM=60°$.

$\therefore \angle AMN=\angle MAN=\angle ANM=60°$.

$\therefore \triangle ANM$ 是等边三角形.

$\therefore AM=MN=AN$. $\therefore BM=MN=CN$.

16. 解:(1)如图 1,直线 m 即为所求;

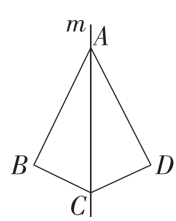


图 1

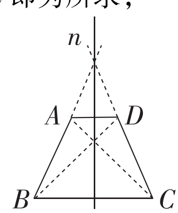


图 2

(2)如图 2,直线 n 即为所求.

17. 解:根据题意,设 $AD=CD=x, AB=AC=2x, BC=y$.

当 $AB+AD=12$ 时,

$\begin{cases}2x+x=12,\\x+y=6,\end{cases}$ 解得$\begin{cases}x=4,\\y=2.\end{cases}$

当 $AB+AD=6$ 时,

$\begin{cases}2x+x=6,\\x+y=12,\end{cases}$ 解得$\begin{cases}x=2,\\y=10.\end{cases}$

此时 $4+4<10$,不合题意,舍去.

$\therefore$ 这个三角形的腰长是 8,底边长是 2.

18. (1)证明:$\because AB=AC$,$\therefore \angle B=\angle C$.

在$\triangle BDE$ 和$\triangle CEF$ 中,$\begin{cases}BD=CE,\\\angle B=\angle C,\\BE=CF,\end{cases}$

$\therefore \triangle BDE \cong \triangle CEF$(SAS).

$\therefore DE=EF$. $\therefore \triangle DEF$ 是等腰三角形.

(2)解:$\because \triangle BDE \cong \triangle CEF$,

$\therefore \angle BDE=\angle CEF$.

$\therefore \angle BED+\angle CEF=\angle BED+\angle BDE$.

$\because \angle B+\angle BED+\angle BDE=180°$,

$\angle DEF+\angle BED+\angle CEF=180°$,

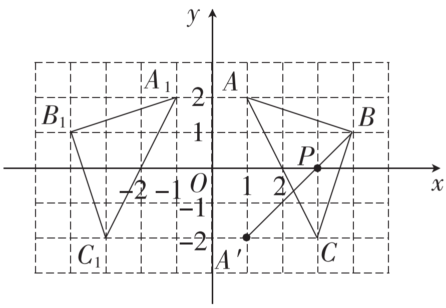
$\therefore \angle B=\angle DEF$.

$\because \angle A=50^\circ, AB=AC$,

$\therefore \angle B=\frac{1}{2}(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$.

$\therefore \angle DEF=65^\circ$.

19. 解:(1) $\triangle A_1B_1C_1$ 如图所示,$A_1(-1,2)$,$B_1(-4,1)$.



(2)如图,点 P 即为所求,$P(3,0)$.

20. 解:$\because \angle ACB=\angle ADE=90^\circ, AB=AE, \angle 1=\angle 2$,

$\therefore \triangle ACB\cong\triangle ADE$(AAS).

$\therefore AC=AD, BC=DE$.

$\because S_{\triangle ABF}=14, AD=4, \therefore AC=4$.

$\therefore \frac{1}{2}BF\cdot AC=14. \therefore BF=7$.

$\because CF=\frac{5}{4}, \therefore BC=7-\frac{5}{4}=\frac{23}{4}. \therefore DE=\frac{23}{4}$.

$\because \angle ACF=\angle ADF=90^\circ, AC=AD, AF=AF$,

$\therefore$ Rt$\triangle ACF\cong$Rt$\triangle ADF$(HL).

$\therefore CF=DF$.

$\therefore EF=DE-DF=\frac{23}{4}-\frac{5}{4}=\frac{18}{4}=\frac{9}{2}$.

21. 解:(1) $\because AE$ 是角平分线,

$\therefore \angle BAE=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}(180^\circ-\angle B-\angle C)$.

$\because \angle AEC$ 是$\triangle ABE$ 的一个外角,

$\therefore \angle AEC=\angle BAE+\angle B=\frac{1}{2}(180^\circ-\angle B-\angle C)+\angle B=90^\circ+\frac{1}{2}\angle B-\frac{1}{2}\angle C$.

$\because FD\perp BC$,

$\therefore \angle EFD=90^\circ-(90^\circ+\frac{1}{2}\angle B-\frac{1}{2}\angle C)=\frac{1}{2}(\angle C-\angle B)$.

(2)仍然成立.

理由:由(1)知$\angle DEF=\angle AEC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle B-\frac{1}{2}\angle C$,

$\therefore \angle EFD=90^\circ-\angle DEF=\frac{1}{2}(\angle C-\angle B)$.

22. (1)证明:在等边$\triangle ABC$ 中,$AB=BC=AC$,

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

$\because$ 点 E 为 AB 的中点,$\therefore AE=EB=BD$.

$\therefore \angle ECB=\frac{1}{2}\angle ACB=30^\circ$,

$\angle EDB=\angle DEB=\frac{1}{2}\angle ABC=30^\circ$.

$\therefore \angle EDB=\angle ECB$.

$\therefore EC=ED$.

(2)证明:$\because EF\parallel BC$,

$\therefore \angle AEF=\angle ABC=60^\circ, \angle AFE=\angle ACB=60^\circ$.

$\therefore \triangle AEF$ 为等边三角形.

(3)解:$EC=ED$.

理由:$\because \angle AFE=\angle ABC=60^\circ$,

$\therefore \angle EFC=\angle DBE=120^\circ$.

$\because AB=AC, AE=AF$,

$\therefore AB-AE=AC-AF$,即 $BE=FC$.

$\because AE=EF, AE=BD$,

$\therefore BD=EF$.

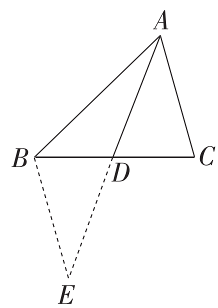
在$\triangle DBE$ 和$\triangle EFC$ 中,$\begin{cases}BD=EF,\\ \angle DBE=\angle EFC,\\ BE=FC,\end{cases}$

$\therefore \triangle DBE\cong\triangle EFC$(SAS).

$\therefore ED=EC$.

23.【问题情境】100

【探索应用】解:延长 AD 到点 E 使 $DE=AD$,再连接 BE,如图所示.



$\because AD=DE, CD=BD, \angle ADC=\angle BDE$,

$\therefore \triangle ADC\cong\triangle EDB$(SAS).

$\therefore AC=BE=3$.

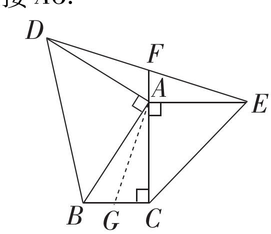
$\because$ 在$\triangle ABE$ 中,$AB-BE<AE<AB+BE$,

$\therefore 2<2AD<8$.

$\therefore 1<AD<4$.

故填 $1<AD<4$.

【拓展提升】证明:如图,在 BC 上截取 $BG=AF$,连接 AG.



$\because \angle BAD=\angle CAE=\angle ACB=90^\circ$,

$\therefore \angle BAC+\angle ABC=\angle BAC+\angle DAF=90^\circ$.

$\therefore \angle CBA=\angle DAF.$

在$\triangle ABG$和$\triangle ADF$中，$\begin{cases}AB=AD,\\ \angle CBA=\angle DAF,\\ BG=AF,\end{cases}$

$\therefore \triangle ABG\cong\triangle DAF$(SAS).

$\therefore DF=AG,\angle DFA=\angle BGA.$

$\therefore \angle EFA=\angle CGA.$

在$\triangle ACG$和$\triangle EAF$中，

$\begin{cases}\angle EFA=\angle CGA,\\ \angle GCA=\angle EAF,\\ AC=AE,\end{cases}$

$\therefore \triangle ACG\cong\triangle EAF$(AAS).

$\therefore EF=AG.$

$\therefore DF=EF.$

第十四章课堂提升

1. D 2. C 3. B 4. D 5. A 6. B

7. 2 8. $2(m-n)$ 9. 500 s 10. -29

11. 5 或 -3 12. 5,2 或 1

13. 解：(1)原式$=2x^6-x^6=x^6$；

(2)原式$=(6x^4-8x^3)\div 4x^2=\frac{3}{2}x^2-2x.$

14. 解：(1)原式$=2\ 022^2-(2\ 022+1)\times(2\ 022-1)=2\ 022^2-2\ 022^2+1=1$；

(2)原式$=36\times10^4\times\frac{1}{3}\times10^5=(36\times\frac{1}{3})\times(10^4\times10^5)=12\times10^9=1.2\times10^{10}.$

15. 解：(1)$\because (x+y)^2=x^2+y^2+2xy=7$，$(x-y)^2=x^2+y^2-2xy=3$，

$\therefore (x+y)^2+(x-y)^2=2x^2+2y^2=10.$

$\therefore x^2+y^2=5.$

(2)$\because (x+y)^2-(x-y)^2=4xy=4$，

$\therefore xy=1.$

$\because (x^2+y^2)^2=x^4+y^4+2x^2y^2=5^2=25$，

$\therefore x^4+y^4=25-2(xy)^2=25-2=23.$

16. 解：(1)$(m+n)^2-4(m+n)+4$

$=[(m+n)-2]^2=(m+n-2)^2$；

(2)$a^2(x-y)+9b^2(y-x)$

$=(x-y)(a^2-9b^2)$

$=(x-y)(a+3b)(a-3b).$

17. 解：原式$=(3a^2b-6ab-a^2b^2+6ab-9+9)\div(-2ab)$

$=(3a^2b-a^2b^2)\div(-2ab)$

$=-\frac{3a}{2}+\frac{ab}{2}.$

当$a=-\frac{2}{3},b=2$时，原式$=-\frac{3}{2}\times(-\frac{2}{3})+\frac{1}{2}\times(-\frac{2}{3})\times2=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}.$

18. 解：(1)$\because 2\div8^x\cdot16^x=2\div(2^3)^x\times(2^4)^x$

$=2\div2^{3x}\times2^{4x}=2^{1-3x+4x}$，

$\therefore 2^{1-3x+4x}=2^5.$

$\therefore 1-3x+4x=5$，解得$x=4.$

(2)$\because 2^{x+2}+2^{x+1}=24$，

$\therefore 2^x(2^2+2)=24.$

$\therefore 2^x=4=2^2.\therefore x=2.$

19. 解：(1)由题可知

$2(x-a)(x+b)=2x^2+2bx-2ax-2ab=2x^2+(2b-2a)x-2ab=2x^2+6x-36.$

$\therefore 2b-2a=6.$

$(x+a)(x+b)=x^2+bx+ax+ab=x^2+(a+b)x+ab=x^2+9x+18$，

$\therefore a+b=9.$

解方程组$\begin{cases}2b-2a=6,\\ a+b=9,\end{cases}$得$\begin{cases}a=3,\\ b=6.\end{cases}$

(2)$2(x+3)(x+6)$

$=2x^2+12x+6x+36$

$=2x^2+18x+36.$

20. 解：(1)$m^3-mn^2-m^2n+n^3$

$=m^2(m-n)-n^2(m-n)$

$=(m^2-n^2)(m-n)$

$=(m-n)(m+n)(m-n)$

$=(m-n)^2(m+n).$

(2)$\triangle ABC$是等腰三角形. 理由如下：

$a^2-ab+c^2=2ac-bc$，

$\therefore a^2-ab+c^2-2ac+bc=0.$

$\therefore a^2-2ac+c^2-ab+bc=0.$

$\therefore (a-c)^2-b(a-c)=0.$

$\therefore (a-c)(a-c-b)=0.$

$\because a,b,c$是$\triangle ABC$的三边长，

$\therefore a-c-b<0.$

$\therefore a-c=0.\therefore a=c.$

$\therefore \triangle ABC$是等腰三角形.

21. 解：(1)$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc.$

(2)$\because (a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc,a+b+c=12,ab+bc+ac=40$，

$\therefore 12^2=2\times40+a^2+b^2+c^2.$

$\therefore a^2+b^2+c^2=64.$

(3)$\because (25a+4b)(2a+5b)=50a^2+125ab+8ab+20b^2=50a^2+133ab+20b^2$，

$\therefore x=50,y=20,z=133.$

$\therefore x+y+z=50+20+133=203.$

22. 解：(1)2 或 -1

(2)多项式M能被$x-a$整除

(3)根据题意可知：

当$x-6=0$，即$x=6$时，$2x^2+kx-18=0.$

则$2\times6^2+6k-18=0.$

解得$k=-9.$

23. 解：(1)①$<$ ②$\geqslant$

(2)$M<N$. 理由：设$2\ 021=m$，

则$M-N=(m-1)(m+2)-m(m+1)$

$=m^2+m-2-m^2-m=-2<0$，

$\therefore M<N.$

(3)小明的观点正确. 理由如下:

$\because (m^2+3m)-(m-4)=(m+1)^2+3>0$,

$\therefore$ 无论 m 取何值,点 Q 都在点 P 的上方,即小明的观点正确.

第十五章课堂提升

1. C 2. A 3. B 4. B 5. A 6. A

7. -2 8. 1.36×10^{-6}

9. $2x(x+3)(x-3)$ 10. $-\frac{1}{a+2}$

11. $\frac{32}{5}$ 12. -1 或 1

13. 解:(1)原式 $=\frac{12(\frac{5}{6}x+y)}{12(\frac{3}{2}x-\frac{7}{4}y)}=\frac{10x+12y}{18x-21y}$;

(2)原式 $=\frac{50(0.02x+0.7y)}{50(3x-0.5y)}=\frac{x+35y}{150x-25y}$.

14. 解:(1)原式 $=\frac{1}{4}x^{-4}y^6\cdot(-x^3y^6)\div(x^{-6}y^2)$

$=-\frac{1}{4}x^{-1}y^{12}\div(x^{-6}y^2)=-\frac{1}{4}x^5y^{10}$.

(2)原式 $=\frac{5c^2}{6a^2b}\cdot\frac{4a^2}{c^2}\cdot\frac{3b}{c}=\frac{10}{c}$.

15. 解:原式 $=\frac{4x^2}{2x-3}-\frac{9}{2x-3}=\frac{4x^2-9}{2x-3}$

$=\frac{(2x+3)(2x-3)}{2x-3}=2x+3$;

(2)原式 $=\frac{2a-(a+2)}{(a+2)(a-2)}$

$=\frac{a-2}{(a+2)(a-2)}=\frac{1}{a+2}$.

16. 解:$\frac{x+3}{2x-6}=\frac{x}{x-3}+2$.

$x+3=2x+2(2x-6)$.

$x+3=2x+4x-12$.

$-5x=-15$.

$x=3$.

把 $x=3$ 代入最简公分母,得 $2x-6=0$,

$\therefore x=3$ 不是原方程的解,应舍去.

$\therefore$ 原方程无解.

17. 解:$(\frac{x}{x+1}-\frac{3x}{x-1})\div\frac{x}{x^2-1}$

$=\frac{x(x-1)-3x(x+1)}{(x+1)(x-1)}\cdot\frac{(x+1)(x-1)}{x}$

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

$=x-1-3x-3$

$=-2x-4$.

$\because x$ 是满足 $-1\leqslant x\leqslant 2$ 的整数,且 $x\neq -1,0,1$, $\therefore x=2$.

当 $x=2$ 时,原式 $=-2\times2-4=-8$.

18. 解:(1)$\frac{x+3}{x+1}$ $\frac{x-1}{x-3}$

(2)小强说得有道理. 理由如下:

$\because \frac{x-1}{x-3}-\frac{x+3}{x+1}=\frac{(x-1)(x+1)}{(x-3)(x+1)}-\frac{(x+3)(x-3)}{(x+1)(x-3)}=\frac{8}{(x+1)(x-3)}$,

当 x 是大于 3 的正整数时,

$(x+1)(x-3)>0$,

$\therefore \frac{8}{(x+1)(x-3)}>0$.

$\therefore \frac{x-1}{x-3}>\frac{x+3}{x+1}$.

故小强说得有道理.

19. 解:(1)由题意得

$(\frac{1}{a-1}+\frac{2}{a^2-2a+1})\div\frac{a+1}{a-1}$

$=\frac{a-1+2}{(a-1)^2}\cdot\frac{a-1}{a+1}$

$=\frac{a+1}{(a-1)^2}\cdot\frac{a-1}{a+1}$

$=\frac{1}{a-1}$.

$\because a-1\neq0, a+1\neq0$,

$\therefore a\neq1, a\neq-1$.

$\therefore$ 当 $a=10$ 时,原式 $=\frac{1}{10-1}=\frac{1}{9}$.

(2)由题意得

$\frac{2a}{a^2-1}\cdot\frac{a+1}{a-1}-\frac{2}{a^2-2a+1}$

$=\frac{2a}{(a+1)(a-1)}\cdot\frac{a+1}{a-1}-\frac{2}{(a-1)^2}$

$=\frac{2a}{(a-1)^2}-\frac{2}{(a-1)^2}$

$=\frac{2(a-1)}{(a-1)^2}$

$=\frac{2}{a-1}$,

$\therefore$ 被墨水遮住的式子是 $\frac{2}{a-1}$.

20. 解:$\frac{x+1}{x-2}=\frac{mx}{x-2}-3$.

去分母得 $x+1=mx-3(x-2)$.

解得 $x=\frac{5}{4-m}$.

(1)$\because$ 方程的解为正整数,且 $x\neq2$,

$\therefore 4-m=5$ 或 $4-m=1$ 且 $\frac{5}{4-m}\neq2$,

解得 $m=-1$ 或 3,且 $m\neq\frac{3}{2}$.

$\therefore$ 整数 m 的值为 -1 或 3.

(2)$\because$ 方程的解为正数,且 $x\neq2$,

$\therefore \frac{5}{4-m}>0$ 且 $\frac{5}{4-m}\neq2$.

解得 $m<4$,且 $m\neq\frac{3}{2}$.

∴ m 的取值范围为 $m<4$ 且 $m\neq\frac{3}{2}$.

21. 解:(1) $\frac{1}{9\times11}$　$\frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$　互相抵消

(2) 原式 $=\frac{1}{2}(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2}+\frac{1}{x+2}-\frac{1}{x+4}+\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x+6}+\cdots+\frac{1}{x+2\,022}-\frac{1}{x+2\,024})$

$=\frac{1}{2}(\frac{1}{x}-\frac{1}{x+2\,024})$

$=\frac{1\,012}{x^2+2\,024x}$.

22. 解:(1)①③④

(2) $a-1$　$\frac{2}{a-1}$

(3) 原式 $=\frac{3x+6}{x+1}-\frac{x-1}{x}\cdot\frac{x(x+2)}{(x+1)(x-1)}$

$=\frac{3x+6}{x+1}-\frac{x+2}{x+1}=\frac{2x+4}{x+1}$

$=\frac{2(x+1)+2}{x+1}=2+\frac{2}{x+1}$.

∴ 当 $x+1=\pm1$ 或 $x+1=\pm2$ 时,分式的值为整数,

此时 $x=0$ 或 -2 或 1 或 -3.

又∵ 分式有意义时,$x\neq0,1,-1,-2$,

∴ $x=-3$.

23. 解:(1)设每袋年糕的进价为 x 元,则每袋饺子的进价为 $(x+1)$ 元.

根据题意得 $\frac{450}{x}=75\%\times\frac{800}{x+1}$.

解得 $x=3$.

经检验,$x=3$ 是所列方程的解,且符合题意.

∴ $x+1=3+1=4$.

答:每袋年糕的进价为 3 元,每袋饺子的进价为 4 元.

(2)设打 y 折销售. 根据题意得

$5\times\frac{450}{3}\times\frac{2}{3}+5\times\frac{y}{10}\times\frac{450}{3}\times(1-\frac{2}{3})+6\times\frac{800}{4}\times\frac{1}{2}+6\times\frac{y}{10}\times\frac{800}{4}\times\frac{1}{2}-450-800\geqslant530$,

解得 $y\geqslant8$.

∴ y 的最小值为 8.

答:老板最低可以打 8 折.

阶段提升(二)

1. C　2. B　3. A　4. C　5. D　6. B

7. 6　8. 2　9. $2x-3$　10. $c<b<a$

11. $m<3$ 且 $m\neq-5$　12. 4 或 16

13. 解:(1)原式 $=4a^4b^2\cdot3ab^3\div(-6a^3b)$

$=12a^5b^5\div(-6a^3b)$

$=-2a^2b^4$;

(2)原式 $=[(x+2y)+z][(x+2y)-z]$

$=(x+2y)^2-z^2$

$=x^2+4xy+4y^2-z^2$.

14. 解:(1)原式 $=a^2(x-y)-b^2(x-y)$

$=(x-y)(a^2-b^2)$

$=(x-y)(a+b)(a-b)$;

(2)原式 $=2[y^2+2\cdot y\cdot\frac{1}{2}+(\frac{1}{2})^2]$

$=2(y+\frac{1}{2})^2$.

15. 解:(1)原式 $=\frac{2(x-y)}{(x+y)(x-y)}-\frac{x+y}{(x+y)(x-y)}$

$=\frac{2x-2y-x-y}{(x+y)(x-y)}=\frac{x-3y}{(x+y)(x-y)}$

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

(2)原式 $=(\frac{m+1}{m+1}-\frac{1}{m+1})\div\frac{m^2}{m+1}$

$=\frac{m+1-1}{m+1}\cdot\frac{m+1}{m^2}=\frac{m}{m+1}\cdot\frac{m+1}{m^2}$

$=\frac{1}{m}$.

16. 解:去分母,得 $(x+3)(x-2)=(x+3)(x-3)+3\times2(x-3)$.

去括号,得 $x^2+x-6=x^2-9+6x-18$.

移项、合并,得 $-5x=-21$.

系数化为 1,得 $x=\frac{21}{5}$.

检验:把 $x=\frac{21}{5}$ 代入最简公分母,得

$2(x+3)(x-3)\neq0$,

∴ 原方程的解为 $x=\frac{21}{5}$.

17. 解:原式 $=\frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)^2}\cdot\frac{a}{a-3}-\frac{a-3}{(a+3)(a-3)}$

$=\frac{a}{a+3}-\frac{1}{a+3}=\frac{a-1}{a+3}$.

要使原分式有意义,必须有 $a+3\neq0$,$a-3\neq0$,$a\neq0$,

所以 a 不能为 $-3,3,0$.

所以 $a=1$ 或 2.

当 $a=1$ 时,原式 $=\frac{1-1}{1+3}=0$;

当 $a=2$ 时,原式 $=\frac{2-1}{2+3}=\frac{1}{5}$.

18. 解:(1) $(x^2+px-\frac{1}{3})(x^2-3x+q)$

$=x^4+(p-3)x^3+(q-3p-\frac{1}{3})x^2+(1+pq)x-\frac{1}{3}q$,

$\because$ 积中不含 x 项与 x^3 项,

$\therefore \begin{cases}1+pq=0,\\p-3=0.\end{cases}\therefore \begin{cases}p=3,\\q=-\frac{1}{3}.\end{cases}$

(2)由(1)得 $pq=-1$,

$(-2p^2q)^2+(3pq)^3+p^{2\,022}q^{2\,024}$

$=(-2p\cdot pq)^2+(3pq)^3+(pq)^{2\,022}q^2$

$=(2\times3)^2+(-3)^3+(-1)^{2\,022}(-\frac{1}{3})^2$

$=36-27+\frac{1}{9}=9\frac{1}{9}$.

19. 解:(1)$(a-c)^2-b^2=(a-c+b)(a-c-b)$.

$\because$ $\triangle ABC$ 的三边长分别是 a,b,c,

$\therefore a+b-c>0,a-c-b<0$.

$\therefore (a-c)^2-b^2$ 的值为负.

(2)$a^2+c^2+2b(b-a-c)=0$,

$\therefore a^2+c^2+2b^2-2ab-2bc=0$,

即$(a-b)^2+(b-c)^2=0$.

又$\because (a-b)^2\geqslant0,(b-c)^2\geqslant0$,

$\therefore a-b=0,b-c=0$.

$\therefore a=b=c$,$\triangle ABC$ 为等边三角形.

20. 解:(1)$Q=\frac{x^2}{x-1}-\frac{(x+1)(x-1)}{x-1}=\frac{1}{x-1}$.

$\because x-1\neq0,\therefore Q\neq0$.

$\therefore$ 式子 Q 的值不能为 0.

(2)$P=\frac{(5-x)^2}{(5-x)^3}=\frac{1}{5-x}$,

当 $x=6$ 时,$P=-1$.

$R=\left[\frac{x(x-3)}{(x-3)^2}+\frac{2}{3-x}\right]\cdot\frac{(x+3)(x-3)}{x-2}$

$=\frac{x-2}{x-3}\cdot\frac{(x+3)(x-3)}{x-2}=x+3$.

当 $x=6$ 时,$R=6+3=9$.

$\therefore$ 当 $x=6$ 时,$P<R$.

21. 解:(1)设 $AC=m,BC=CF=n$,

$\therefore m+n=6,m^2+n^2=20$.

$\therefore (m+n)^2=36$.

$\therefore m^2+n^2+2mn=36$. $\therefore mn=8$.

$\therefore S_{\triangle AFC}=\frac{1}{2}mn=\frac{1}{2}\times8=4$.

(2)$\because (9-x)(x-6)=1$,

$(9-x)+(x-6)=3$,

$\therefore [(9-x)+(x-6)]^2=9$,

$2(9-x)(x-6)=2$.

$\therefore (9-x)^2+(x-6)^2=9-2=7$.

22. 解:(1)设甲工程队单独完成这项工程需要 x 天. 依题意列方程

$\frac{3}{x}+\frac{x}{x+6}=1$. 解得 $x=6$.

经检验,$x=6$ 是原方程的解.

则乙:$6+6=12$(天).

答:甲、乙工程队单独完成这项工程分别需要 6 天、12 天.

(2)设乙工程队施工 a 天,则甲工程队需施工$(1-\frac{a}{12})\div\frac{1}{6}=(6-\frac{a}{2})$天.

依题意得

$1.2(6-\frac{a}{2})+0.5a\leqslant6.8$. 解得 $a\geqslant4$.

答:乙工程队至少要施工 4 天.

23. 解:(1)$x_1=6,x_2=\frac{1}{6}$

(2)$x_1=a,x_2=\frac{1}{a}$

(3)$y+\frac{y+2}{y+1}=\frac{10}{3},y+\frac{y+1+1}{y+1}=\frac{10}{3}$,

$(y+1)+\frac{1}{y+1}=3+\frac{1}{3}$,

即 $y+1=3$,或 $y+1=\frac{1}{3}$,

解得 $y_1=2,y_2=-\frac{2}{3}$.

(4)令$\frac{2x-1}{x+2}=m$,则方程$\frac{2x-1}{x+2}+\frac{x+2}{2x-1}=\frac{17}{4}$可化为 $m+\frac{1}{m}=4+\frac{1}{4}$.

由(2)的规律可得 $m_1=4,m_2=\frac{1}{4}$,

即$\frac{2x-1}{x+2}=4$ 或$\frac{2x-1}{x+2}=\frac{1}{4}$.

解得 $x_1=-\frac{9}{2},x_2=\frac{6}{7}$.

检验:当 $x=-\frac{9}{2}$或$\frac{6}{7}$时,$x+2$ 和 $2x-1$ 均不为 0,所以,原分式方程的解为 $x_1=-\frac{9}{2},x_2=\frac{6}{7}$.

专题提升(一)——几何部分

1. A　2. A　3. D　4. D　5. B　6. B

7. 5　8. 150　9. 116°　10. 208°　11. 10

12. 25°或 65°

13. 解:$\because \angle BCD=31°$,CD 平分$\angle ACB$,

$\therefore \angle ACD=\angle BCD=31°$,

$\angle ACB=2\angle BCD=62°$.

$\therefore \angle B=180°-\angle A-\angle ACB=50°$,

$\angle ADC=180°-\angle A-\angle ACD=81°$.

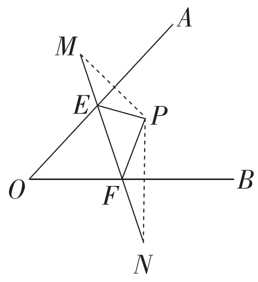
14. 解:过点 E 作 $EF\perp BC$ 于点 F.

$\because CD$ 是 AB 边上的高线,BE 平分$\angle ABC$,

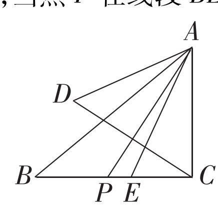
$DE=3$,$\therefore EF=DE=3$.

$\therefore S_{\triangle BCE}=\frac{1}{2}BC\cdot EF=\frac{1}{2}\times8\times3=12$.

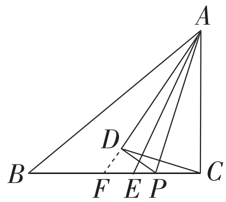
15. 解：∵ $\triangle ABC$ 是等边三角形，
∴ $\angle ABC=\angle ACB=60°, BA=BC$.
∵ BD 平分$\angle ABC$，
∴ $\angle DBC=\angle E=30°, BD\perp AC$.
∴ $\angle BDC=90°$，∴ $BC=2DC$.
∵ $\angle ACB=\angle E+\angle CDE$，
∴ $\angle CDE=\angle E=30°$.
∴ $CD=CE=1$，∴ $BC=2CD=2$.
16. 证明：∵ $BD=CE$，
∴ $BD+CD=CE+CD$. ∴ $BC=DE$.
∵ $AB/\!/EF$，∴ $\angle B=\angle E$.
在$\triangle ABC$ 和$\triangle FED$ 中，$\begin{cases}AB=EF,\\ \angle B=\angle E,\\ BC=DE,\end{cases}$
∴ $\triangle ABC\cong\triangle FED$(SAS).
∴ $\angle ACB=\angle EDF$.
∴ $AC/\!/DF$.
17. 证明：(1)∵ $AD/\!/BC$，
∴ $\angle DAE=\angle F, \angle ADE=\angle FCE$.
∵ 点 E 是 DC 的中点，∴ $DE=CE$.
在$\triangle ADE$ 和$\triangle FCE$ 中，$\begin{cases}\angle DAE=\angle F,\\ \angle ADE=\angle FCE,\\ DE=CE,\end{cases}$
∴ $\triangle ADE\cong\triangle FCE$，∴ $FC=AD$.
(2)∵ $\triangle ADE\cong\triangle FCE$，
∴ $AE=EF, FC=AD$.
又∵ $BE\perp AF$，∴ BE 是 AF 的中垂线.
∴ $AB=BF=BC+CF=BC+AD$.
18. 解：(1)如图所示.



(2)∵ 点 P 与点 M 关于 AO 对称，点 P 与点 N 关于 BO 对称，
∴ $EP=EM, PF=FN$.
∴ $MN=ME+EF+FN=PE+EF+PF=$ $\triangle PEF$ 的周长.
∴ $MN=20$ cm.
19. (1)证明：过点 M 作 $MQ/\!/CN$.
∵ $\triangle ABC$ 为等边三角形，$MQ/\!/CN$，
∴ $\angle AMQ=\angle B=60°, \angle A=60°$.
∴ $\triangle AMQ$ 为等边三角形，则 $MQ=AM=CN$.
又∵ $MQ/\!/CN$，∴ $\angle QMP=\angle CNP$.
在$\triangle MQP$ 与$\triangle NCP$ 中，
$\begin{cases}\angle MPQ=\angle NPC,\\ \angle QMP=\angle CNP,\\ QM=CN,\end{cases}$
∴ $\triangle MQP\cong\triangle NCP$. ∴ $MP=NP$.
(2)解：∵ $\triangle AMQ$ 为等边三角形，且 $MH\perp AC$，∴ $AH=HQ$.
又由(1)得$\triangle MQP\cong\triangle NCP$，则 $PQ=PC$.
∴ $PH=HQ+PQ=\frac{1}{2}(AQ+CQ)=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}a$.
20. 解：(1)150°　90°
(2)不变化.
∵ $\angle A=30°$，∴ $\angle ABC+\angle ACB=150°$.
∵ $\angle X=90°$，∴ $\angle XBC+\angle XCB=90°$.
∴ $\angle ABX+\angle ACX$
$=(\angle ABC-\angle XBC)+(\angle ACB-\angle XCB)$
$=(\angle ABC+\angle ACB)-(\angle XBC+\angle XCB)$
$=150°-90°=60°$.
21. (1)证明：连接 BD，DC.
∵ $DG\perp BC$，点 G 为 BC 的中点，
∴ $BD=CD$.
∵ $DE\perp AB, DF\perp AC$，
∴ $\angle BED=\angle CFD=90°$.
在 Rt$\triangle DBE$ 和 Rt$\triangle DFC$ 中，$\begin{cases}DB=DC,\\ BE=CF,\end{cases}$
∴ Rt$\triangle DBE\cong$Rt$\triangle DCF$(HL). ∴ $DE=DF$.
∴ $\angle BAD=\angle FAD$.
∴ AD 是$\angle BAC$ 的平分线.
(2)解：∵ $DE=DF, \angle BAD=\angle FAD, AD=AD$，
∴ $\triangle AED\cong\triangle AFD$.
∴ $AE=AF$.
∵ $AB=AE+BE, AC=AF-CF$，
∴ $AB+AC=AE+AF$.
∵ $AB=8, AC=6$，∴ $8+6=2AE$.
∴ $AE=7$.
22. 解：(1)∵ $\angle B=40°, \angle ACB=90°$，
∴ $\angle BAC=50°$.
∵ P 与 E 重合，AE 平分$\angle BAC$，
∴ 点 D 在 AB 边上，$AE\perp CD$.
∴ $\angle ACD=65°$.
∴ $\alpha=\angle ACB-\angle ACD=25°$.
(2)①如图，当点 P 在线段 BE 上时.



∵ $\angle ADC=\angle ACD=90°-\alpha$，$\angle ADC+\angle BAD=\angle B+\angle BCD$，
∴ $90°-\alpha+\beta=40°+\alpha$，∴ $2\alpha-\beta=50°$.
②如图，当点 P 在线段 CE 上时，延长 AD 交 BC 于点 F.



$\because \angle ADC=\angle ACD=90°-\alpha$，$\angle ADC=\angle AFC+\alpha=\angle ABC+\angle BAD+\alpha=40°+\alpha+\beta$，

$\therefore 90°-\alpha=40°+\alpha+\beta$，$\therefore 2\alpha+\beta=50°$.

综上所述，当点 P 在线段 BE 上时，$2\alpha-\beta=50°$；当点 P 在线段 CE 上时，$2\alpha+\beta=50°$。

23. (1)①证明：$\because A(1,3)$，

$\therefore BC=AC=3$，$B(4,0)$.

$\because AE=EB$，

$\therefore CE\perp AB$，$\angle ECB=\angle EBC=45°$.

$\therefore CE=EB$，$\angle CEB=\angle OEF=90°$.

$\therefore \angle OEC=\angle FEB$.

$\because OE=EF$，$EC=EB$，

$\therefore \triangle EOC\cong\triangle EFB$，即 $\triangle PCE\cong\triangle FBE$.

②解：$\because \triangle PCE\cong\triangle FBE$，$\angle OCE=135°$，

$\therefore OC=BF=1$，$\angle EBF=\angle OCE=135°$.

$\therefore \angle OBF=90°$. $\therefore BF\perp OB$.

$\therefore F(4,-1)$.

(2)证明：由(1)可知 $\angle CEB=\angle PEF=90°$，

$\therefore \angle CEP=\angle BEF$. 又 $EP=EF$，$EC=EB$，

$\therefore \triangle ECP\cong\triangle EBF$.

$\therefore S_{\triangle ECP}=S_{\triangle EBF}$.

$\because AE=EB$，

$\therefore S_{\triangle AEF}=S_{\triangle EBF}$.

$\therefore S_{\triangle CPE}=S_{\triangle AEF}$.

(3)(4,4)

提示：由(2)可知 $\triangle ECP\cong\triangle EBF$，

$\therefore PC=BF$，$\angle EBF=\angle ECB=45°$.

$\therefore \angle CBF=90°$，即 $BF\perp CP$.

$\because S_{\triangle CPE}=S_{\triangle AEF}$，$S_{\triangle AEF}=4S_{\triangle PBE}$，

$\therefore S_{\triangle CPE}=4S_{\triangle PBE}$. $\therefore PC=4PB$.

$\therefore BC=3PB$. $\therefore PB=1$，$PC=4$.

$\therefore BF=PC=4$.

$\therefore$ 点 F 的坐标为(4,4).

专题提升(二)——代数部分

1. D　2. A　3. C　4. B　5. C　6. A

7. 扩大为原来的 4 倍　8. 4　9. $6x^3-x^2+6x$

10. $\frac{17}{3}$　11. 100 km/h　12. ±3

13. 解：(1)原式 $=2abc^3(ab-2b+3a)$.

(2)原式 $=\frac{b^2c}{a}\cdot\frac{ac}{b}\cdot\frac{a^2}{c^2}=a^2b$.

14. 解：(1)原式 $=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)=2^{16}-1$；

(2)原式 $=(2x-y)^2-6(2x-y)+9=4x^2-4xy+y^2-12x+6y+9$.

15. 解：(1)①

(2)原式 $=\frac{2}{x+1}\div(\frac{2}{x^2-1}+\frac{x-1}{x^2-1})$

$=\frac{2}{x+1}\div\frac{x+1}{x^2-1}$

$=\frac{2}{x+1}\div\frac{x+1}{(x+1)(x-1)}$

$=\frac{2}{x+1}\div\frac{1}{x-1}$

$=\frac{2x-2}{x+1}$.

16. 解：原式 $=(a^2-4ab+4b^2+a^2-4b^2-4a^2+2ab)\div2a$

$=(-2a^2-2ab)\div2a$

$=-a-b$.

$\because |a-2|+(b+1)^2=0$，

$\therefore a-2=0$，$b+1=0$.

$\therefore a=2$，$b=-1$.

当 $a=2$，$b=-1$ 时，原式 $=-2-(-1)=-1$.

17. 解：设该商场第一次购进这批羽绒服的数量是 x 件，则第二次购进这批羽绒服的数量是 $2x$ 件.

根据题意，得 $\frac{7\ 200}{x}-\frac{10\ 800}{2x}=10$.

解得 $x=180$.

经检验，$x=180$ 是所列方程的解.

答：该商场第一次购进这批羽绒服的数量是 180 件.

18. 解：(1)$(a+b)(a+2b)$

(2)$a^2+b^2-\frac{1}{2}a^2-\frac{1}{2}b(a+b)$

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

$=\frac{1}{2}(a^2+b^2-ab)$.

$\because a+b=8$，$ab=14$，

$\therefore a^2+b^2=(a+b)^2-2ab=64-28=36$.

$\therefore$ 阴影部分的面积为 $\frac{1}{2}\times(36-14)=11$.

19. 解：(1)$y-\frac{4}{y}=0$

(2)原方程可化为 $\frac{x-1}{x+2}-\frac{x+2}{x-1}=0$.

设 $y=\frac{x-1}{x+2}$，则原方程可化为 $y-\frac{1}{y}=0$.

方程两边同时乘 y，得 $y^2-1=0$，解得 $y_1=1$，$y_2=-1$.

经检验，$y_1=1$，$y_2=-1$ 都是方程 $y-\frac{1}{y}=0$ 的解.

当 $y=1$ 时，$\frac{x-1}{x+2}=1$，该方程无解；

当 $y=-1$ 时，$\frac{x-1}{x+2}=-1$，解得 $x=-\frac{1}{2}$.

经检验，$x=-\frac{1}{2}$ 是原分式方程的解.

所以原分式方程的解为 $x=-\frac{1}{2}$.

20. 解：(1) ∵ 窗户面积为 3 m^2，地板面积为 15 m^2，∴ $\frac{窗户面积}{地板面积}=\frac{3}{15}=0.2$.

∵ 窗户面积和地板面积同时增加 1 m^2，

∴ $\frac{窗户面积}{地板面积}=\frac{4}{16}=0.25$.

∵ $0.25>0.2$，

∴ 窗户面积和地板面积同时增加 1 m^2，住宅的采光条件会更好.

(2) ∵ 窗户面积为 x m^2，地板面积为 y m^2，

∴ $\frac{窗户面积}{地板面积}=\frac{x}{y}$.

∵ 窗户面积和地板面积同时增加 1 m^2，

∴ $\frac{窗户面积}{地板面积}=\frac{x+1}{y+1}$.

∴ $\frac{x+1}{y+1}-\frac{x}{y}=\frac{y(x+1)}{y(y+1)}-\frac{x(y+1)}{y(y+1)}=\frac{y(x+1)-x(y+1)}{y(y+1)}=\frac{xy+y-xy-x}{y(y+1)}=\frac{y-x}{y(y+1)}$.

∵ $y>x>0$，∴ $y-x>0$，$y(y+1)>0$.

∴ $\frac{y-x}{y(y+1)}>0$. ∴ $\frac{x+1}{y+1}>\frac{x}{y}$.

∴ 窗户面积和地板面积同时增加 1 m^2，住宅的采光条件会更好.

21. 解：(1) $18=18\times1=9\times2=6\times3$，

∵ $18-1>9-2>6-3$，

∴ 6×3 是 18 的最优分解，即 $F(18)=6-3=3$.

故填 3.

(2) ∵ x 为正整数，且 x^2-x 不能分解为一个整式的平方，又 $x^2-x=x(x-1)$，

∴ x 与 $x-1$ 相差 1，是最小的.

∴ $x(x-1)$ 是 x^2-x 的最优分解.

∴ $F(x^2-x)=1$.

(3) ∵ $F(x^2-15)=a-b=0$，

∴ $a=b$.

∴ $x^2-15=ab=a^2$.

∴ $(x+a)(x-a)=15\times1=5\times3$.

∵ x,a 均为正整数且 $x+a>x-a$，

∴ $\begin{cases}x+a=15,\\x-a=1\end{cases}$ 或 $\begin{cases}x+a=5,\\x-a=3.\end{cases}$

解得 $x=8$ 或 $x=4$.

22. 解：(1) $x+\frac{20}{x}=-9$

(2) $x+\frac{n^2+n}{x}=-(2n+1)$

(3) 将原方程变形为 $x+3+\frac{n(n+1)}{x+3}=-[n+(n+1)]$，

根据题意得 $x_1+3=-n-1$，$x_2+3=-n$.

∴ $x_1=-n-4$，$x_2=-n-3$.

23. 解：(1) 设乙工程队单独施工完成此项工程需要 x 天，则甲工程队单独施工完成此项工程需要 $2x$ 天. 由题意得

$20\cdot(\frac{1}{x}+\frac{1}{2x})=1$.

解得 $x=30$.

经检验，$x=30$ 是原分式方程的解.

$2x=60$.

答：甲、乙工程队单独施工完成此项工程各需要 60 天、30 天.

(2) $(20-\frac{a}{3})$

(3) 设甲工程队要单独施工 m 天，则由甲、乙两工程队合作施工 $(20-\frac{m}{3})$ 天完成剩下的工程. 由题意得

$1\cdot m+(1+2.5)(20-\frac{m}{3})\leqslant64$.

解得 $m\geqslant36$.

答：甲工程队至少要单独施工 36 天.

期末综合提升(一)

1. B　2. D　3. D　4. C　5. B　6. D

7. 5　8. $\frac{a^2b^2}{b-a}$　9. ①②③④

10. $10(\frac{1}{x}+\frac{1}{x+10})=1-\frac{1}{6}$　11. 10

12. 40°，100°或 110°

13. 解：设这个多边形的边数是 n. 则

$(n-2)\times180°\times\frac{1}{4}-90°=360°$，

解得 $n=12$.

答：这个多边形的边数是 12.

14. 解：(1) 原式 $=-a(a^2-ab+\frac{1}{4}b^2)$

$=-a(a-\frac{1}{2}b)^2$.

(2) 原式 $=-\frac{2m}{3n}\cdot\frac{9n^2}{p^2}\cdot\frac{p^2}{mn}=-6$.

15. 解：(1) 画图略，$D(-2,3)$，$E(-3,1)$，$F(2,-2)$.

(2) 四边形 $ACFB$ 的面积为：$S=S_{\triangle ACF}+S_{\triangle ABF}=\frac{1}{2}\times5\times4+\frac{1}{2}\times5\times1=\frac{25}{2}$.

16. 解：原式 $=(x^2-4xy+4y^2+x^2-4y^2-4x^2+2xy)\div(-2x)$

$=(-2x^2-2xy)\div(-2x)$

$=x+y$.

$\because x,y$ 满足 $|2x+1|+y^2-2y+1=0$,

$\therefore 2x+1=0, y^2-2y+1=(y-1)^2=0$.

解得 $x=-\frac{1}{2}, y=1$.

$\therefore$ 原式 $=-\frac{1}{2}+1=\frac{1}{2}$.

17. 解:上面的证明过程不正确. 错在第一步.

证明:$\because AB=AC$,

$\therefore \angle ABC=\angle ACB$.

$\because \angle ABP=\angle ACP$,

$\therefore \angle ABC+\angle ABP=\angle ACB+\angle ACP$,

即 $\angle PBC=\angle PCB$.

$\therefore PB=PC$.

在 $\triangle PAB$ 和 $\triangle PAC$ 中,

$\begin{cases} AB=AC, \\ \angle ABP=\angle ACP(\text{或 } PA=PA), \\ PB=PC, \end{cases}$

$\therefore \triangle PAB \cong \triangle PAC$.

$\therefore \angle BAP=\angle CAP$.

18. 解:(1) $A=\left(\frac{2x^2+2x}{x^2-1}-\frac{x^2-x}{x^2-2x+1}\right)\cdot\frac{x+1}{x}$

$=\left[\frac{2x(x+1)}{(x+1)(x-1)}-\frac{x(x-1)}{(x-1)^2}\right]\cdot\frac{x+1}{x}$

$=\left(\frac{2x}{x-1}-\frac{x}{x-1}\right)\cdot\frac{x+1}{x}$

$=\frac{x}{x-1}\cdot\frac{x+1}{x}=\frac{x+1}{x-1}$.

将 $x=3$ 代入,得原式 $=\frac{3+1}{3-1}=2$.

(2) A 的值不能等于 -1.

理由:若 A 的值为 -1,即 $\frac{x+1}{x-1}=-1$,解得 $x=0$,代入原式检验,分母为 0,不合题意,

$\therefore A$ 的值不能为 -1.

19. 解:设大型客车的速度为 x km/h,则小型客车的速度为 $1.2x$ km/h.

根据题意得 12 min $=\frac{1}{5}$ h.

$\frac{72}{x}-\frac{72}{1.2x}=\frac{1}{5}$.

解得 $x=60$.

经检验,$x=60$ 是原方程的解,且符合题意.

答:大型客车的速度是 60 km/h.

20. (1)证明:$\because CD\perp AB, BE\perp AC$,

$\therefore \angle ADC=\angle AEB=90°$.

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

$\begin{cases} \angle ADC=\angle AEB, \\ \angle CAD=\angle BAE, \\ AB=AC, \end{cases}$

$\therefore \triangle ACD\cong\triangle ABE$(AAS).

$\therefore AD=AE$.

(2)猜想:$OA\perp BC$.

证明:连接 OA, BC.

在 $\text{Rt}\triangle ADO$ 和 $\text{Rt}\triangle AEO$ 中,

$\begin{cases} OA=OA, \\ AD=AE, \end{cases}$

$\therefore \text{Rt}\triangle ADO\cong\text{Rt}\triangle AEO$(HL).

$\therefore \angle DAO=\angle EAO$.

$\because AB=AC$,

$\therefore OA\perp BC$.

21. 解:(1) a^2-ab+b^2

(2) a^3-b^3

$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3+a^2b+ab^2-a^2b-ab^2-b^3=a^3-b^3$.

(3)原式 $=x^3+y^3-(x^3-y^3)$

$=x^3+y^3-x^3+y^3$

$=2y^3$.

22. 解:(1) $\because \angle BAC=110°$,

$\therefore \angle B+\angle C=70°$.

$\because MP$ 和 NQ 分别垂直平分 AB 和 AC,

$\therefore PA=PB, QA=QC$.

$\therefore \angle PAB=\angle B, \angle QAC=\angle C$.

$\therefore \angle PAB+\angle QAC=\angle B+\angle C=70°$.

$\therefore \angle PAQ=40°$.

(2) $\because \angle B=30°, MP=2, \therefore BP=4$.

同理可得 $CQ=4$.

$\because BP=AP, AQ=QC, \angle B=\angle C=30°$,

$\therefore \angle APQ=\angle AQP=60°$.

$\therefore \triangle APQ$ 为等边三角形.

$\therefore PQ=AP=AQ=4$.

$\therefore BC=BP+PQ+CQ=3BP=12$.

(3)作法:

①分别以线段两端点为圆心,a 的长为半径作弧,交于一点,得到等边三角形;

②分别作两底角的平分线交于一点,得到底角为30°的等腰三角形;

③分别作等腰三角形两腰的中垂线,交底边于两点,该两点即为线段 a 的三等分点.

(图略)

23. 证明:(1) $\because \triangle ABC, \triangle CDP$ 都是等边三角形,

$\therefore CB=CA, CD=CP, \angle ACB=\angle DCP=60°$.

$\therefore \angle ACB+\angle ACD=\angle DCP+\angle ACD$,即 $\angle BCD=\angle ACP$.

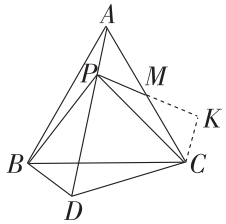
在 $\triangle BCD$ 和 $\triangle ACP$ 中,$\begin{cases} CB=CA, \\ \angle BCD=\angle ACP, \\ CD=CP, \end{cases}$

$\therefore \triangle BCD\cong\triangle ACP$(SAS).

$\therefore BD=AP$.

(2)①如图,延长 PM 到点 K,使得 $MK=$

PM,连接 CK.



$\because AP \perp PM$,点 M 为 AC 的中点,

$\therefore \angle APM = 90°, AM = MC$.

在$\triangle AMP$ 和$\triangle CMK$ 中,

$\begin{cases} MA = MC, \\ \angle AMP = \angle CMK, \\ MP = MK, \end{cases}$

$\therefore \triangle AMP \cong \triangle CMK$(SAS).

$\therefore AP = CK, \angle APM = \angle K = 90°$.

$\because \triangle ABC, \triangle CDP$ 都是等边三角形,

$\therefore CB = CA, CD = CP, \angle ACB = \angle DCP = 60°$.

$\therefore \angle ACB - \angle BCP = \angle DCP - \angle BCP$,即 $\angle ACP = \angle BCD$.

在$\triangle BCD$ 和$\triangle ACP$ 中,$\begin{cases} CB = AC, \\ \angle BCD = \angle ACP, \\ CD = CP, \end{cases}$

$\therefore \triangle BCD \cong \triangle ACP$(SAS).

$\therefore BD = PA = CK$.

$\because PB = 2PM, \therefore PB = PK$.

在$\triangle PDB$ 和$\triangle PCK$ 中,$\begin{cases} PB = PK, \\ PD = PC, \\ DB = CK, \end{cases}$

$\therefore \triangle PDB \cong \triangle PCK$(SSS).

$\therefore \angle PBD = \angle K = 90°. \therefore PB \perp BD$.

②$PC = 2PA$.

证明:$\because \triangle PDB \cong \triangle PCK$,

$\therefore \angle DPB = \angle CPK$.

设$\angle DPB = \angle CPK = x$,则$\angle BDP = 90° - x$.

$\because \angle APC = \angle CDB$,

$\therefore 90° + x = 60° + 90° - x$.

$\therefore x = 30°$,即$\angle DPB = 30°$.

$\because \angle PBD = 90°, \therefore PD = 2BD$.

$\because PC = PD, BD = PA$,

$\therefore PC = 2PA$.

期末综合提升(二)

1. C　2. D　3. C　4. D　5. A　6. B

7. 12　8. $-\frac{1}{2}$　9. ± 1　10. $\frac{1}{2}$　11. 5

12. 6,10 或 16

13. 证明:$\because \angle ADE = \angle 1 + \angle DCE = \angle 2 + \angle BDE$,且$\angle 1 = \angle 2$,

$\therefore \angle DCE = \angle BDE$.

在$\triangle AEC$ 和$\triangle BED$ 中,

$\begin{cases} \angle DCE = \angle BDE, \\ \angle A = \angle B, \\ AE = BE, \end{cases}$

$\therefore \triangle BDE \cong \triangle ACE$(AAS).

14. 解:(1)原式 $= [x^2 - y^2 - (x^2 - 2xy + y^2)] \div 2y$

$= (x^2 - y^2 - x^2 + 2xy - y^2) \div 2y$

$= (2xy - 2y^2) \div 2y$

$= x - y$.

(2)原式 $= [(3x-2) + (2x+7)][(3x-2) - (2x+7)]$

$= (5x+5)(x-9)$

$= 5(x+1)(x-9)$.

15. 解:(1)3,5 或 7

(2)$\because AE \parallel BD, \angle BDE = 125°$,

$\therefore \angle AEC = 55°$.

又$\because \angle A = 55°$,

$\therefore \angle C = 70°$.

16. 解:(1)垂直平分线　角平分线

(2)$\because DF$ 垂直平分线段 AB,

$\therefore DA = DB$.

$\therefore \angle BAD = \angle B = 40°$.

$\because \angle B = 40°, \angle C = 50°$,

$\therefore \angle BAC = 90°$.

$\therefore \angle CAD = 50°$.

$\because AE$ 平分$\angle CAD$,

$\therefore \angle DAE = \frac{1}{2}\angle CAD = 25°$.

17. 解:原式 $= (\frac{3}{a+1} - \frac{a-1}{1}) \div \frac{(a+2)(a-2)}{(a+1)^2}$

$= (\frac{3}{a+1} - \frac{a^2-1}{a+1}) \div \frac{(a+2)(a-2)}{(a+1)^2}$

$= \frac{4-a^2}{a+1} \cdot \frac{(a+1)^2}{(a+2)(a-2)}$

$= \frac{(a+2)(2-a)}{a+1} \cdot \frac{(a+1)^2}{(a+2)(a-2)}$

$= -(a+1)$

$= -a-1$.

$\because a = (2\,023 - \pi)^0 - (-\frac{1}{2})^{-1}$

$= 1 + 2 = 3$,

$\therefore$ 原式 $= -3 - 1 = -4$.

18. 解:(1)$S = (a+3b+a)(2a+b) - 2a \cdot 3b$

$= 4a^2 + 8ab + 3b^2 - 6ab$

$= (4a^2 + 2ab + 3b^2)\ \mathrm{m}^2$.

答:花坛的面积是$(4a^2 + 2ab + 3b^2)\ \mathrm{m}^2$.

(2)当 $a = 2, b = 1$ 时,

$4a^2 + 2ab + 3b^2$

$= 4 \times 2^2 + 2 \times 2 \times 1 + 3 \times 1^2$

$= 16 + 4 + 3$

$= 23(\mathrm{m}^2)$

$23\times500=11\ 500$(元)

答:建花坛的总工程费为 11 500 元.

19. 解:(1)①

$\frac{x^2}{x+2}=\frac{x^2-4+4}{x+2}=\frac{(x+2)(x-2)+4}{x+2}=x-2+\frac{4}{x+2}$.

(2)$\frac{2x-1}{x+1}=\frac{2(x+1)-3}{x+1}=2-\frac{3}{x+1}$.

$\because \frac{2x-1}{x+1}$的值为整数,

$\therefore \frac{3}{x+1}$的值为整数.

$\therefore$ 3 是$(x+1)$的倍数.

$\therefore x$ 的整数值为 $-4,-2,0,2$.

20. 证明:(1)$\because AD$ 平分$\angle BAC$,$DE\perp AB$,$DC\perp AC$,

$\therefore DE=DC$.

在 Rt$\triangle CDF$ 和 Rt$\triangle EDB$ 中,

$\begin{cases}DF=BD,\\DC=DE,\end{cases}$

$\therefore$ Rt$\triangle CDF\cong$Rt$\triangle EDB$(HL).

$\therefore CF=EB$.

(2)由(1)知 $CD=DE$.

在 Rt$\triangle ADC$ 与 Rt$\triangle ADE$ 中,

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

$\therefore$ Rt$\triangle ADC\cong$Rt$\triangle ADE$(HL).

$\therefore AC=AE$.

$\therefore AB=AE+BE=AC+EB=AF+CF+EB=AF+2EB$.

21. 解:(1)①④

(2)①ab

②$\frac{b}{a}+\frac{a}{b}=\frac{a^2+b^2}{ab}=\frac{(a+b)^2-2ab}{ab}=\frac{(a+b)^2}{ab}-2$,

$\because p=a+b=2,q=ab=-1$,

$\therefore$ 原式$=\frac{2^2}{-1}-2=-4-2=-6$.

故答案为-6.

22. 证明:(1)在等腰直角$\triangle ABC$ 中,

$\because \angle CAD=\angle CBD=15°$,

$\therefore \angle BAD=\angle ABD=45°-15°=30°$.

$\therefore BD=AD$.

又$\because AC=BC$,$\therefore \triangle BDC\cong\triangle ADC$.

$\therefore \angle DCA=\angle DCB=45°$.

$\because \angle BDM=\angle ABD+\angle BAD=30°+30°=60°$,$\angle EDC=\angle DAC+\angle DCA=15°+45°=60°$,

$\therefore \angle BDM=\angle EDC$.

$\therefore DE$ 平分$\angle BDC$.

(2)连接 MC.

$\because DC=DM$,且$\angle MDC=60°$,

$\therefore \triangle MDC$ 是等边三角形,即 $CM=CD$.

又$\because \angle EMC=180°-\angle DMC=180°-60°=120°$,$\angle ADC=180°-\angle MDC=180°-60°=120°$,

$\therefore \angle EMC=\angle ADC$.

又$\because CE=CA$,

$\therefore \angle DAC=\angle CEM=15°$.

$\therefore \triangle ADC\cong\triangle EMC$.

$\therefore ME=AD=DB$.

23. 解:(1)设每套 B 型号“文房四宝”的标价为 x 元,则每套 A 型号“文房四宝”的标价为 $1.3x$ 元.

根据题意得

$\frac{4\ 300-3\ 000}{1.3x}+\frac{3\ 000}{x}=40$.

解得 $x=100$.

经检验,$x=100$ 是分式方程的解,且符合题意.

答:每套 B 型号“文房四宝”的标价为 100 元.

(2)由(1)得:每套 A 型号“文房四宝”的标价为 130 元,

$\therefore$ 购买 A 型号的“文房四宝”共$\frac{4\ 300-3\ 000}{130}=10$(套),

购买 B 型号的“文房四宝”共$\frac{3\ 000}{100}=30$(套).

打折后,购买 A 型号“文房四宝”需花费:$10\times130\times0.9=1\ 170$(元).

打折后,购买 B 型号“文房四宝”需花费:$30\times100\times0.8=2\ 400$(元).

$\therefore$ 购买原定数量的 A,B 型号的“文房四宝”共需花费 $1\ 170+2\ 400=3\ 570$(元).

答:购买原定数量的 A,B 型号的“文房四宝”共需花费 3 570 元.

(3)由(2)得:打折后每套 A 型号“文房四宝”的售价为 $130\times0.9=117$(元),

打折后每套 B 型号“文房四宝”的售价为 $100\times0.8=80$(元).

设该校购买了 y 套 A 型号“文房四宝”,则购买了$(100-y)$套 B 型号“文房四宝”.

由题意得

$(117-67)y+(80-50)(100-y)\geqslant3\ 800$.

解得 $y\geqslant40$.

答:该校至少买了 40 套 A 型号“文房四宝”.