

一、选择题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

题号	1	2	3	4	5	6
答案	A	B	B	C	D	D

二、填空题 (本大题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分)

7. 0 ; 8. 50 ; 9. $x > 1$; 10. $(a + \sqrt{5})(a - \sqrt{5})$; 11. $x = 16$; 12. 150 ;
 13. $>$; 14. 80 ; 15. $3\vec{b} - 2\vec{a}$; 16. 3 ; 17. $\frac{1}{18}$; 18. $3 + \frac{9}{5}\sqrt{5}$.

三、解答题 (本大题共 7 小题, 共 78 分)

19. 解: 由①得, $x \leq \frac{5}{2}$, 由②得, $x > -21$.

所以不等式组的解集为 $-21 < x \leq \frac{5}{2}$.

20. 解: 原式 $= \frac{1}{x} \cdot \frac{x(x-1)}{(x+1)(x-1)} = \frac{1}{x+1}$.

把 $x = \sqrt{3} + 1$ 代入, 原式 $= \frac{1}{\sqrt{3} + 2} = 2 - \sqrt{3}$.

21. (1) 证明: $\because$ 点 F 是边 BC 的中点, $\therefore BF = CF$.

又 $\because EF = OF$, $\therefore$ 四边形 $OBEC$ 是平行四边形.

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形, $\therefore \angle BOC = 90^\circ$.

$\therefore$ 四边形 $OBEC$ 是矩形.

- (2) $\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形, $AC = 10$, $BD = 6$,

$\therefore OC = 5$, $BO = 3$.

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle OBC$ 中, $BC = \sqrt{OC^2 + OB^2} = \sqrt{34}$.

$\because$ 四边形 $OBEC$ 是矩形, $\therefore OF = CF$. 即 $OF = \frac{\sqrt{34}}{2}$.

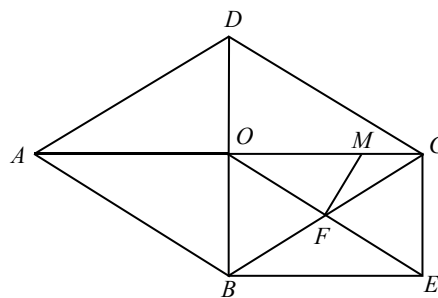
$\therefore \angle FOC = \angle FCO$.

$\because \angle OBC = \angle FOC + \angle MFC$, $\therefore \angle OBC = \angle FCO + \angle MFC$.

又 $\because \angle OMF = \angle FCO + \angle MFC$, $\therefore \angle OMF = \angle OBC$.

$\therefore \triangle OMF \sim \triangle CBO$. $\therefore \frac{OM}{BC} = \frac{OF}{OC}$.

$\therefore \frac{OM}{\sqrt{34}} = \frac{\frac{\sqrt{34}}{2}}{5}$. $\therefore OM = \frac{17}{5}$.



第 21 题图

22. 解: (1) 设 $y=kx+b$ ($k \neq 0$), 把 $(10, 60)$, $(20, 40)$ 分别代入,

$$\text{得} \begin{cases} 60=10k+b \\ 40=20k+b \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} k=-2 \\ b=80 \end{cases}.$$

所以 y 关于 x 的函数解析式为 $y=-2x+80$ ($0 \leq x \leq 40$ 的整数);

(2) ①把 $y=30$ 代入, 得 $-2x+80=30$, 解得 $x=25$.

所以该时刻高架桥上每百米车的数量是 25;

②当 $y=20$ 时, $x=30$, 所以 $(30-25) \times 4=20$ (分钟).

所以最晚 20 分钟需启动限流措施.

23. (1) 证明: $\because AC=BD, \therefore \widehat{BAD}=\widehat{CDA}$.

$$\therefore \widehat{BAD}-\widehat{AD}=\widehat{CDA}-\widehat{AD}, \text{即} \widehat{AB}=\widehat{CD}.$$

$$\therefore AB=CD.$$

又 $\because AD=DA$,

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DCB.$$

$$\therefore \angle ABC=\angle DCB.$$

同理可证, $\angle BAD=\angle CDA$.

在四边形 $ABCD$ 中, $\angle ABC+\angle DCB+\angle BAD+\angle CDA=360^\circ$,

$$\therefore \angle ABC+\angle BAD=180^\circ. \therefore AD \parallel BC.$$

(2) 不正确. 因为满足对角线相等且一组对边平行的四边形可能是等腰梯形, 也可能是矩形;

(3) 过点 C 作 $CH \perp AB$, 垂足为 H , 联结 OB .

$$\because AC=BC, CH \perp AB, \therefore CH \text{ 平分 } AB.$$

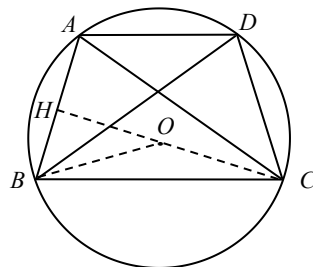
$$\therefore \text{点 } O \text{ 在 } CH \text{ 上, 且 } BH=\frac{1}{2}AB=5.$$

$$\therefore \text{Rt}\triangle BHC \text{ 中, } CH=\sqrt{BC^2-BH^2}=\sqrt{13^2-5^2}=12.$$

设 $\odot O$ 的半径为 r , 则 $OH=12-r$.

$$\text{在 Rt}\triangle BHO \text{ 中, } OH^2+BH^2=OB^2, \therefore (12-r)^2+5^2=r^2, \text{解 } r=\frac{169}{24}.$$

即 $\odot O$ 的半径为 $\frac{169}{24}$.



第 23 题图

24. (1) 把点 $(-2, 2)$ 代入 $y_1 = 4ax^2 + 8ax + m$, 得 $m=2$.

$\because$ 它们都经过 y 轴上的点 C , $\therefore n=m=2$.

把点 $(3, -1)$ 代入 $y_2 = ax^2 - 4ax + 2$, 得 $-1 = 9a - 12a + 2$, 解得 $a=1$.

$\therefore y_1 = 4x^2 + 8x + 2$, $y_2 = x^2 - 4x + 2$.

(2) 如图①, $\because y_2 = ax^2 - 4ax + n$, $\therefore C(0, n)$, 对称轴为直线 $x=2$.

过点 B 作 $BH \perp y$ 轴于点 H , 即 $BH=2$.

把 $x=2$ 代入, 得 $y_2 = 4a - 8a + n = n - 4a$, $\therefore B(2, n - 4a)$.

$\because \angle OCB = 45^\circ$, $\therefore \triangle CBH$ 是等腰直角三角形, $\therefore BH=CH$.

$\therefore 2 = n - (n - 4a)$, 即 $a = \frac{1}{2}$.

(3) 如图②, 联结 AC 、 BC ,

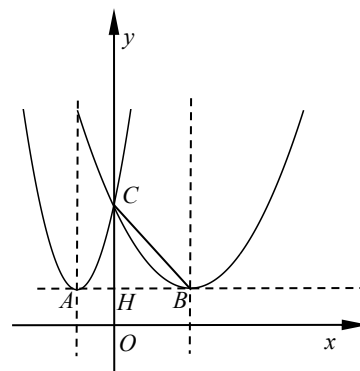
根据题意可得, $C(0, n)$, $A(-1, n - 4a)$, $B(2, n - 4a)$.

$\therefore AC^2 = 16a^2 + 1$, $BC^2 = 16a^2 + 4$, $AB^2 = 9$.

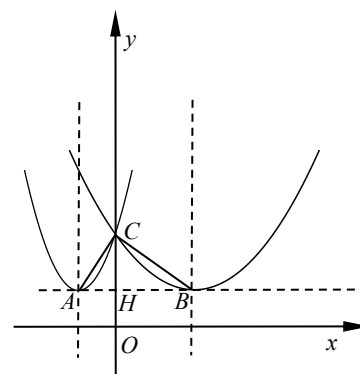
$\because \angle ACB = 90^\circ$, $\therefore AC^2 + BC^2 = AB^2$,

即 $16a^2 + 4 + 16a^2 + 1 = 9$, 解得 $a = \frac{\sqrt{2}}{4}$ (舍负).

所以能确定系数 a 的值, 但不能确定 m 、 n 的值.



第 24 题图①



第 24 题图②

25. (1) $\because AB=AC$, $\therefore \angle ABC = \angle ACB$.

$\because AB \parallel CE$, $\therefore \angle ABC = \angle ECD$, $\angle BAC = \angle ACE$.

$\because AC \parallel DE$, $\therefore \angle ACB = \angle EDC$.

$\therefore \angle ECD = \angle EDC$, $\therefore CE = DE$.

$\because AC \parallel DE$, $DF \parallel AE$,

$\therefore$ 四边形 $AEDF$ 是平行四边形.

$\therefore AF = DE = CE$.

$\therefore \triangle ABF \cong \triangle CAE$.

(2) $\because \triangle ABF \cong \triangle CAE$, $\therefore \angle ABF = \angle CAE$, $BF = AE$.

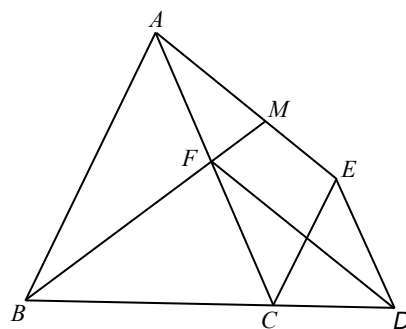
又 $\because \angle AMB = \angle FMA$,

$\therefore \triangle AMF \sim \triangle BAM$.

$\therefore \frac{BM}{AM} = \frac{AM}{FM}$, 即 $AM^2 = BM \cdot FM$.

$\because M$ 是 AE 的中点, $\therefore AM = \frac{1}{2}AE$.

$\therefore AE^2 = 4BM \cdot FM$, 即 $BF^2 = 4BM \cdot FM$.



第 25 题图

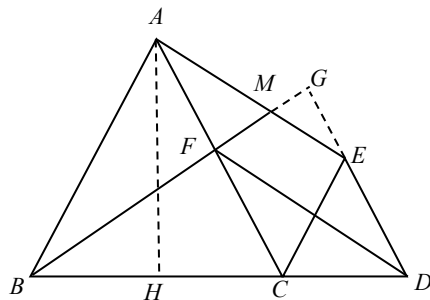
(3) 过点 A 作 $AH \perp BC$, 垂足为 H ,

$$\because AB=AC, \therefore BH=\frac{1}{2}BC=1.$$

$$\therefore \text{在 Rt}\triangle ABH \text{ 中, } \cos \angle ABC = \frac{BH}{AB} = \frac{1}{AB} = \frac{\sqrt{5}}{5}, \text{ 得 } AB = \sqrt{5}.$$

$$\because \triangle ABC \sim \triangle ECD, \therefore \frac{AB}{CE} = \frac{BC}{CD} = \frac{\sqrt{5}}{2}.$$

$$\because CD=x, \therefore CE=DE=AF=\frac{\sqrt{5}}{2}x.$$



延长 DE 交 BM 的延长线于点 G . (如图所示)

$$\because AC \parallel DE, \therefore \frac{GE}{AF} = \frac{EM}{AM}, \text{ 得 } GE = \frac{\sqrt{5}}{2}xy, \text{ 则 } DG = GE + ED = \frac{\sqrt{5}}{2}xy + \frac{\sqrt{5}}{2}x.$$

$$\because AC \parallel DE, \therefore \frac{BC}{BD} = \frac{FC}{GD}, \therefore \frac{2}{2+x} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}x - \frac{\sqrt{5}}{2}x}{\frac{\sqrt{5}}{2}x + \frac{\sqrt{5}}{2}xy}.$$

$$\text{整理得 } y = \frac{-x^2 - 2x + 4}{2x} \quad (0 < x \leq \sqrt{5} - 1). \text{ (方法不唯一, 请酌情给分)}$$