

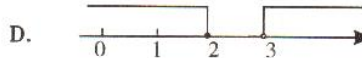
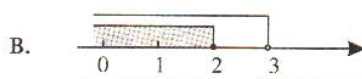
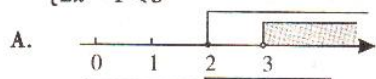
数 学

第 I 卷 选择题 (共 24 分)

一、选择题 (本大题共 12 个小题, 每小题 2 分, 共 24 分. 在每个小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求, 请选出并在答题卡上将该项涂黑)

1. 计算 $2 \times (-3)$ 的结果是 (B)
A. 6 B. -6 C. -1 D. 5

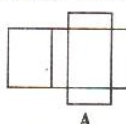
2. 不等式组 $\begin{cases} x+3 \geq 5 \\ 2x-1 < 5 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示为 (C)



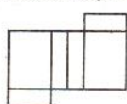
3. 如图是一个长方体包装盒, 则它的平面展开图是 (A)



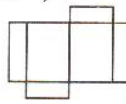
(第3题)



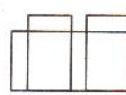
A



B



C



D

4. 某班实行每周量化考核制, 学期末对考核成绩进行统计, 结果显示甲、乙两组的平均成绩相同, 方差分别是 $s_{\text{甲}}^2 = 36$, $s_{\text{乙}}^2 = 30$, 则两组成绩的稳定性: (B)

- A. 甲组比乙组的成绩稳定
B. 乙组比甲组的成绩稳定
C. 甲、乙两组的成绩一样稳定
D. 无法确定

5. 下列计算错误的是 (B)

- A. $x^3 + x^3 = 2x^3$
B. $a^6 \div a^3 = a^2$
C. $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$
D. $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} = 3$

6. 解分式方程 $\frac{2}{x-1} + \frac{x+2}{1-x} = 3$ 时, 去分母后变形为 (D)

- A. $2 + (x+2) = 3(x-1)$
B. $2 - x + 2 = 3(x-1)$
C. $2 - (x+2) = 3(1-x)$
D. $2 - (x+2) = 3(x-1)$

7. 下表是我省 11 个地市 5 月份某日最高气温 ($^{\circ}\text{C}$) 的统计结果:

太原	大同	朔州	忻州	阳泉	晋中	吕梁	长治	晋城	临汾	运城
27	27	28	28	27	29	28	28	30	30	31

该日最高气温的众数和中位数分别是 (B)

- A. 27°C , 28°C
B. 28°C , 28°C
C. 27°C , 27°C
D. 28°C , 29°C

8. 如图, 正方形地砖的图案是轴对称图形, 该图形的对称轴有 (C)

- A. 1 条
B. 2 条
C. 4 条
D. 8 条



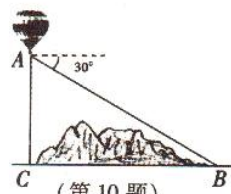
(第8题)

9. 王先生到银行存了一笔三年期的定期存款, 年利率是 4.25%. 若到期后取出得到本息和 (本金 + 利息) 33825 元. 设王先生存入的本金为 x 元, 则下面所列方程正确的是 (A)

- A. $x + 3 \times 4.25\%x = 33825$
B. $x + 4.25\%x = 33825$
C. $3 \times 4.25\%x = 33825$
D. $3(x + 4.25\%x) = 33825$

10. 如图, 某地修建高速公路, 要从 B 地向 C 地修一座隧道 (B, C 在同一水平面上), 为了测量 B, C 两地之间的距离, 某工程师乘坐热气球从 C 地出发, 垂直上升 100m 到达 A 处, 在 A 处观察 B 地的俯角为 30° , 则 B, C 两地之间的距离为 (A)

- A. $100\sqrt{3}\text{m}$
B. $50\sqrt{2}\text{m}$
C. $50\sqrt{3}\text{m}$
D. $\frac{100\sqrt{3}}{3}\text{m}$



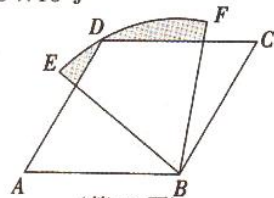
(第10题)

11. 起重机将质量为 6.5t 的货物沿竖直方向提升了 2m, 则起重机提升货物所做的功用科学记数法表示为 ($g = 10\text{N/kg}$) (D)

- A. $1.3 \times 10^6\text{J}$
B. $13 \times 10^5\text{J}$
C. $13 \times 10^4\text{J}$
D. $1.3 \times 10^5\text{J}$

12. 如图, 四边形 ABCD 是菱形, $\angle A = 60^{\circ}$, $AB = 2$, 扇形 BEF 的半径为 2, 圆心角为 60° , 则图中阴影部分的面积是 (B)

- A. $\frac{2\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$
B. $\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}$
C. $\pi - \frac{\sqrt{3}}{2}$
D. $\pi - \sqrt{3}$



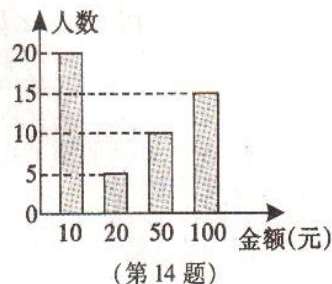
(第12题)

第Ⅱ卷 非选择题 (共 96 分)

二、填空题 (本大题共 6 个小题, 每小题 3 分, 共 18 分. 把答案写在题中横线上)

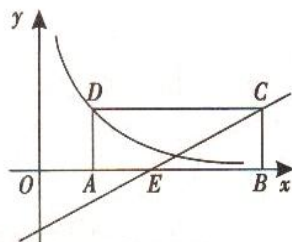
13. 分解因式: $a^2 - 2a = a(a - 2)$.

14. 四川雅安发生地震后, 某校九(1)班学生开展献爱心活动, 积极向灾区捐款. 如图是该班同学捐款情况的条形统计图, 写出一条你从图中所获得的信息: 该班有 50 人参与了献爱心活动 (只要与统计图中所提供的信息相符即可得分).

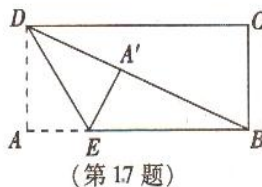


15. 一组按规律排列的式子: $a^2, \frac{a^4}{3}, \frac{a^6}{5}, \frac{a^8}{7}, \dots$, 则第 n 个式子是 $\frac{a^{2n}}{2n-1}$ (n 为正整数).

16. 如图, 矩形 $ABCD$ 在第一象限, AB 在 x 轴正半轴上. $AB = 3$, $BC = 1$, 直线 $y = \frac{1}{2}x - 1$ 经过点 C 交 x 轴于点 E , 双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 经过点 D , 则 k 的值为 1.



17. 如图, 在矩形纸片 $ABCD$ 中, $AB = 12$, $BC = 5$, 点 E 在 AB 上, 将 $\triangle DAE$ 沿 DE 折叠, 使点 A 落在对角线 BD 上的点 A' 处, 则 AE 的长为 $\frac{10}{3}$.



18. 如图是我省某地一座抛物线形拱桥, 桥拱在竖直平面内, 与水平桥面相交于 A , B 两点, 桥拱最高点 C 到 AB 的距离为 9m , $AB = 36\text{m}$, D, E 为桥拱底部的两点, 且 $DE \parallel AB$, 点 E 到直线 AB 的距离为 7m , 则 DE 的长为 48 m .



三、解答题 (本大题共 8 个小题, 共 78 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

19. (本题共 2 个小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

(1) 计算: $\sqrt{2}\cos 45^\circ - \left(\frac{1}{3}\right)^0$.

解: 原式 $= \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$ (4 分)

$= 1 - 1 = 0$ (5 分)

(2) 下面是小明化简分式的过程, 请仔细阅读, 并解答所提出的问题.

解: $\frac{2}{x+2} - \frac{x-6}{x^2-4} = \frac{2(x-2)}{(x+2)(x-2)} - \frac{x-6}{(x+2)(x-2)}$ 第一步

$= 2(x-2) - x + 6$ 第二步

$= 2x - 4 - x + 6$ 第三步

$= x + 2$ 第四步

小明的解法从第 二 (2 分) 步开始出现错误, 正确的化简结果是 $\frac{1}{x-2}$. (3 分)

20. (本题 7 分) 解方程: $(2x-1)^2 = x(3x+2) - 7$.

解: 原方程可化为: $4x^2 - 4x + 1 = 3x^2 + 2x - 7$. $\therefore x^2 - 6x + 8 = 0$ (3 分)

$\therefore (x-3)^2 = 1$ (5 分)

$\therefore x-3 = \pm 1$ (6 分)

$\therefore x_1 = 2, x_2 = 4$ (7 分)

21. (本题 8 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, D 是 BA 延长线上的一点, 点 E 是 AC 的中点.

(1) 实践与操作: 利用尺规按下列要求作图, 并在图中标明相应字母 (保留作图痕迹, 不写作法).

①作 $\angle DAC$ 的平分线 AM . ②连接 BE 并延长交 AM 于点 F .

解: ①作图正确, 并有痕迹. (2 分)

②连接 BE 并延长交 AM 于点 F (3 分)

(2) 猜想与证明: 试猜想 AF 与 BC 有怎样的位置关系和数量关系, 并说明理由.

解: $AF \parallel BC$ 且 $AF = BC$ (4分)

理由如下: $\because AB = AC, \therefore \angle ABC = \angle C$.

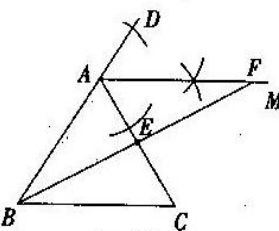
$\therefore \angle DAC = \angle ABC + \angle C = 2\angle C$.

由作图可知: $\angle DAC = 2\angle FAC$,

$\therefore \angle C = \angle FAC. \therefore AF \parallel BC$ (6分)

$\because E$ 是 AC 的中点, $\therefore AE = CE. \therefore \angle AEF = \angle CEB$,

$\therefore \triangle AEF \cong \triangle CEB. \therefore AF = BC$ (8分)

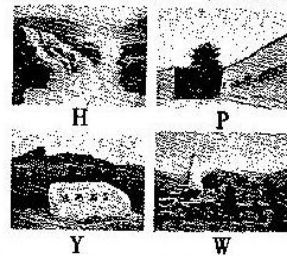


(21题图)

22. (本题9分) 小勇收集了我省四张著名的旅游景点图片(大小、形状及背面完全相同): 太原以南的壶口瀑布和平遥古城, 太原以北的云岗石窟和五台山. 他与爸爸玩游戏: 把这四张图片背面朝上洗匀后, 随机抽取一张(不放回), 再抽取一张, 若抽到的两个景点都在太原以南或都在太原以北, 则爸爸同意带他到这两个景点旅游, 否则, 只能去一个景点旅游. 请你用列表或画树状图的方法求小勇能去两个景点旅游的概率(四张图片分别用H, P, Y, W表示).

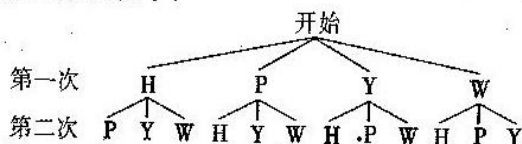
解: 列表如下:

第一次 \ 第二次	H	P	Y	W
H		HP	HY	HW
P	PH		PY	PW
Y	YH	YP		YW
W	WH	WP	WY	



(第22题)

或画树状图如下:



..... (6分)

由列表(或画树状图)可以看出, 所有可能出现的结果共有12种, 而且每种结果出现的可能性都相同, 其中抽到的两个景点都在太原以南或以北的结果共有4种. (8分)

$\therefore P(\text{小勇能到两个景点旅游}) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ (9分)

23. (本题9分) 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, 点 C 在 $\odot O$ 上, 点 P 是直径 AB 上的一点(不与 A, B 重合), 过点 P 作 AB 的垂线交 BC 的延长线于点 Q .

(1) 在线段 PQ 上取一点 D , 使 $DQ = DC$, 连接 DC , 试判断 CD 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由.

(2) 若 $\cos B = \frac{3}{5}$, $BP = 6$, $AP = 1$, 求 QC 的长.

解: (1) CD 是 $\odot O$ 的切线. (1分)

理由如下: 连接 OC . $\because OC = OB, \therefore \angle B = \angle 1$.

又 $\because DC = DQ, \therefore \angle Q = \angle 2$ (2分)

$\because PQ \perp AB, \therefore \angle QPB = 90^\circ$.

$\therefore \angle B + \angle Q = 90^\circ$ (3分)

$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$.

$\therefore \angle DCO = \angle QCB - (\angle 1 + \angle 2) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ (4分)

$\therefore OC \perp DC. \because OC$ 是 $\odot O$ 的半径,

$\therefore CD$ 是 $\odot O$ 的切线. (5分)

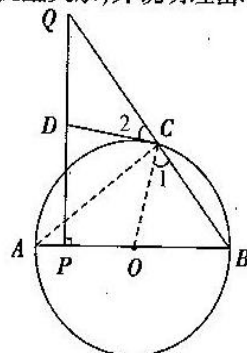
(2) 连接 AC . $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径, $\therefore \angle ACB = 90^\circ$ (6分)

在 $Rt\triangle ABC$ 中,

$$BC = AB \cos B = (AP + PB) \cos B = (1 + 6) \times \frac{3}{5} = \frac{21}{5}.$$

$$\text{在 } Rt\triangle BPQ \text{ 中, } BQ = \frac{BP}{\cos B} = \frac{6}{\frac{3}{5}} = 10. \dots\dots\dots (8分)$$

$$\therefore QC = BQ - BC = 10 - \frac{21}{5} = \frac{29}{5}. \dots\dots\dots (9分)$$



(23题图)

24. (本题8分) 某校实行学案式教学, 需印制若干份数学学案. 印刷厂有甲、乙两种收费方式,

除按印数收取印刷费外,甲种方式还需收取制版费而乙种不需要.两种印刷方式的费用 y (元) 与印刷份数 x (份) 之间的关系如图所示:

(1) 填空:甲种收费方式的函数关系式是 $y=0.1x+6$.

乙种收费方式的函数关系式是 $y=0.12x$.

(2) 该校某年级每次需印制 100~450 (含 100 和 450) 份学案,选择哪种印刷方式较合算.

解:由 $0.1x+6>0.12x$, 得 $x<300$.

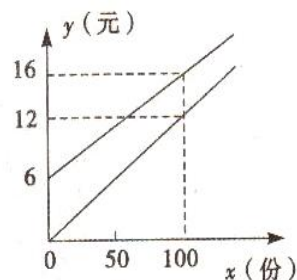
由 $0.1x+6=0.12x$, 得 $x=300$.

由 $0.1x+6<0.12x$, 得 $x>300$ (5 分)

由此可知:当 $100\leq x<300$ 时,选择乙种方式较合算.

当 $x=300$ 时,选择甲乙两种方式都可以.

当 $300<x\leq 450$ 时,选择甲种方式较合算. (8 分)



(第 24 题)

25. (本题 13 分) 数学活动——求重叠部分的面积.

问题情境: 数学活动课上,老师出示了一个问题:

如图 (1), 将两块全等的直角三角形纸片 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 叠放在一起, 其中 $\angle ACB = \angle E = 90^\circ$, $BC = DE = 6$, $AC = FE = 8$, 顶点 D 与边 AB 的中点重合, DE 经过点 C , DF 交 AC 于点 G . 求重叠部分 ($\triangle DCG$) 的面积.

(1) 独立思考: 请解答老师提出的问题.

解: $\because \angle ACB = 90^\circ$, D 是 AB 的中点,

$\therefore DC = DB = DA$. $\therefore \angle B = \angle DCB$ (1 分)

又 $\because \triangle ABC \cong \triangle FDE$, $\therefore \angle FDE = \angle B$.

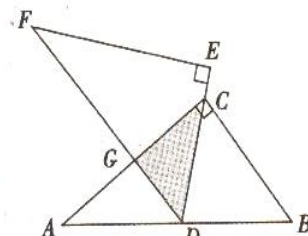
$\therefore \angle FDE = \angle DCB$. $\therefore DG \parallel BC$ (2 分)

$\therefore \angle AGD = \angle ACB = 90^\circ$. $\therefore DG \perp AC$.

又 $\because DC = DA$, $\therefore G$ 是 AC 的中点. (3 分)

$\therefore CG = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \times 8 = 4$, $DG = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \times 6 = 3$.

$\therefore S_{\triangle DGC} = \frac{1}{2} \times CG \cdot DG = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$ (4 分)



(25 题图 (1))

(2) 合作交流: “希望”小组受此问题的启发, 将 $\triangle DEF$ 绕点 D 旋转, 使 $DE \perp AB$ 交 AC 于点 H , DF 交 AC 于点 G , 如图 (2), 你能求出重叠部分 ($\triangle DGH$) 的面积吗? 请写出解答过程.

解法一: $\because \triangle ABC \cong \triangle FDE$, $\therefore \angle B = \angle 1$.

$\because \angle C = 90^\circ$, $ED \perp AB$,

$\therefore \angle A + \angle B = 90^\circ$, $\angle A + \angle 2 = 90^\circ$,

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

$\therefore GH = GD$ (5 分)

$\because \angle A + \angle 2 = 90^\circ$, $\angle 1 + \angle 3 = 90^\circ$,

$\therefore \angle A = \angle 3$. $\therefore AG = GD$. $\therefore AG = GH$.

$\therefore$ 点 G 为 AH 的中点. (6 分)

在 $Rt\triangle ABC$ 中, $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$.

$\because D$ 是 AB 中点, $\therefore AD = \frac{1}{2}AB = 5$.

在 $\triangle ADH$ 与 $\triangle ACB$ 中, $\because \angle A = \angle A$, $\angle ADH = \angle ACB = 90^\circ$,

$\therefore \triangle ADH \sim \triangle ACB$. $\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{DH}{CB}$. $\therefore \frac{5}{8} = \frac{DH}{6}$, $\therefore DH = \frac{15}{4}$ (8 分)

$\therefore S_{\triangle DGH} = \frac{1}{2}S_{\triangle ADH} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times DH \cdot AD = \frac{1}{4} \times \frac{15}{4} \times 5 = \frac{75}{16}$ (9 分)

解法二: 同解法一, G 是 AH 的中点. (6 分)

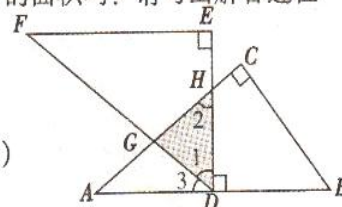
连接 BH , $\because DE \perp AB$, D 是 AB 的中点,

$\therefore AH = BH$. 设 $AH = x$, 则 $CH = 8 - x$.

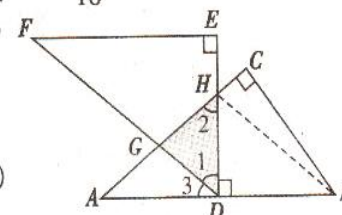
在 $Rt\triangle BCH$ 中, $CH^2 + BC^2 = BH^2$,

即: $(8 - x)^2 + 36 = x^2$. 解得 $x = \frac{25}{4}$ (7 分)

$\therefore S_{\triangle ABH} = \frac{1}{2}AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times \frac{25}{4} \times 6 = \frac{75}{4}$ (8 分)



(25 题图 (2))



(25 题图 (2))

$$\therefore S_{\triangle DCH} = \frac{1}{2} S_{\triangle ADH} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} S_{\triangle ABH} = \frac{1}{4} \times \frac{75}{4} = \frac{75}{16} \quad \dots\dots\dots (9 \text{ 分})$$

解法三: 同解法一, $\angle 1 = \angle 2$. $\dots\dots\dots (5 \text{ 分})$

连接 CD, 由 (1) 知, $\angle B = \angle DCB = \angle 1$.

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

$$\therefore \triangle DGH \sim \triangle BDC. \quad \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

作 $DM \perp AC$ 于点 M, $CN \perp AB$ 于点 N.

$\because D$ 是 AB 的中点, $\angle ACB = 90^\circ$,

$\therefore CD = AD = BD$. $\therefore$ 点 M 是 AC 的中点.

$$\therefore DM = \frac{1}{2} BC = \frac{1}{2} \times 6 = 3. \quad \dots\dots\dots (7 \text{ 分})$$

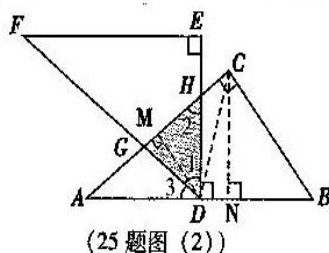
$$\text{在 Rt}\triangle ABC \text{ 中, } AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10, \quad \frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} AB \cdot CN.$$

$$\therefore CN = \frac{AC \cdot BC}{AB} = \frac{8 \times 6}{10} = \frac{24}{5}. \quad \dots\dots\dots (8 \text{ 分})$$

$$\therefore \triangle DGH \sim \triangle BDC.$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle DCH}}{S_{\triangle BDC}} = \left(\frac{DM}{CN}\right)^2. \therefore S_{\triangle DCH} = \left(\frac{DM}{CN}\right)^2 \cdot S_{\triangle BDC} = \left(\frac{DM}{CN}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \times BD \cdot CN.$$

$$\therefore S_{\triangle DCH} = \left(\frac{3}{\frac{24}{5}}\right)^2 \times \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{24}{5} = \frac{75}{16}. \quad \dots\dots\dots (9 \text{ 分})$$



(25 题图 (2))

- (3) 提出问题: 老师要求各小组向“希望”小组学习, 将 $\triangle DEF$ 绕点 D 旋转, 再提出一个求重叠部分面积的问题. “爱心”小组提出的问题是:

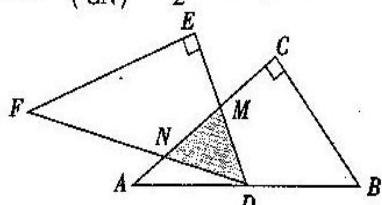
如图(3), 将 $\triangle DEF$ 绕点 D 旋转, DE, DF 分别交 AC 于点 M, N , 使 $DM = MN$, 求重叠部分 ($\triangle DMN$) 的面积.

任务: ①请解决“爱心”小组所提出的问题, 直接写出 $\triangle DMN$ 的

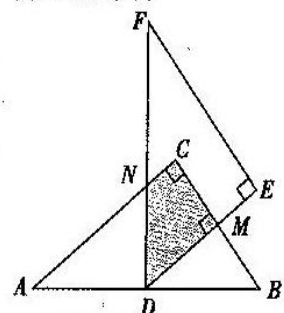
面积是 $\frac{75}{16}$. $\dots\dots\dots (11 \text{ 分})$

- ②请你仿照以上两个小组, 大胆提出一个符合老师要求的问题, 并在图(4)中画出图形, 标明字母, 不必解答(注: 也可在图(1)的基础上按顺时针方向旋转).

注: 此题答案不唯一, 语言表述清晰、准确得 1 分, 画图正确得 1 分, 重叠部分未涂阴影不扣分. 示例: 如图, 将 $\triangle DEF$ 绕点 D 旋转, 使 $DE \perp BC$ 于点 M , DF 交 AC 于点 N , 求重叠部分 (四边形 $DMCN$) 的面积. $\dots\dots\dots (13 \text{ 分})$



(第 25 题 (3))



(25 题图 (4))

26. (本题 14 分) 综合与探究: 如图, 抛物线 $y = \frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x - 4$ 与 x 轴交于 A, B 两点 (点 B 在点 A 的右侧), 与 y 轴交于点 C , 连接 BC , 以 BC 为一边, 点 O 为对称中心作菱形 $BDEC$, 点 P 是 x 轴上的一个动点, 设点 P 的坐标为 $(m, 0)$, 过点 P 作 x 轴的垂线 l 交抛物线于点 Q .

- (1) 求点 A, B, C 的坐标.

- (2) 当点 P 在线段 OB 上运动时, 直线 l 分别交 BD, BC 于点 M, N . 试探究 m 为何值时, 四边形 $CQMD$ 是平行四边形, 此时, 请判断四边形 $CQBM$ 的形状, 并说明理由.

- (3) 当点 P 在线段 EB 上运动时, 是否存在点 Q , 使 $\triangle BDQ$ 为直角三角形, 若存在, 请直接写出点 Q 的坐标; 若不存在, 请说明理由.

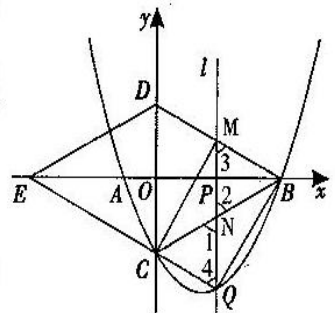
解: (1) 当 $y = 0$ 时, $\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x - 4 = 0$. 解得, $x_1 = -2, x_2 = 8$.

$\therefore$ 点 B 在点 A 的右侧,

$\therefore$ 点 A, B 的坐标分别为: $(-2, 0), (8, 0)$. $\dots\dots (2 \text{ 分})$

当 $x = 0$ 时, $y = -4$.

$\therefore$ 点 C 的坐标为 $(0, -4)$. $\dots\dots\dots (3 \text{ 分})$



(26 题图)

(2) 由菱形的对称性可知, 点 D 的坐标为 $(0, 4)$.

设直线 BD 的解析式为 $y = kx + b$, 则

$$\begin{cases} b = 4, \\ 8k + b = 0. \end{cases} \quad \text{解得, } k = -\frac{1}{2}, b = 4.$$

$\therefore$ 直线 BD 的解析式为 $y = -\frac{1}{2}x + 4$ (4 分)

$\because l \perp x$ 轴, $\therefore$ 点 M, Q 的坐标分别是 $(m, -\frac{1}{2}m + 4), (m, \frac{1}{4}m^2 - \frac{3}{2}m - 4)$.

如图, 当 $MQ = DC$ 时, 四边形 $CQMD$ 是平行四边形. (5 分)

$$\therefore \left(-\frac{1}{2}m + 4\right) - \left(\frac{1}{4}m^2 - \frac{3}{2}m - 4\right) = 4 - (-4). \quad \dots\dots (6 \text{ 分})$$

化简得: $m^2 - 4m = 0$. 解得, $m_1 = 0$ (舍去) $m_2 = 4$.

$\therefore$ 当 $m = 4$ 时, 四边形 $CQMD$ 是平行四边形. (7 分)

此时, 四边形 $CQBM$ 是平行四边形. (8 分)

解法一: $\because m = 4$, $\therefore$ 点 P 是 OB 中点. $\because l \perp x$ 轴, $\therefore l \parallel y$ 轴.

$$\therefore \triangle BPM \sim \triangle BOD. \therefore \frac{BP}{BO} = \frac{BM}{BD} = \frac{1}{2}. \therefore BM = DM. \quad \dots\dots (10 \text{ 分})$$

$\because$ 四边形 $CQMD$ 是平行四边形, $\therefore DM \parallel CQ$.

$\therefore BM \parallel CQ$. $\therefore$ 四边形 $CQBM$ 为平行四边形. (12 分)

解法二: 设直线 BC 的解析式为 $y = k_1x + b_1$, 则 $\begin{cases} b_1 = -4, \\ 8k_1 + b_1 = 0. \end{cases}$ 解得, $k_1 = \frac{1}{2}, b_1 = -4$.

$\therefore$ 直线 BC 的解析式为 $y = \frac{1}{2}x - 4$ (9 分)

又 $\because l \perp x$ 轴交 BC 于点 N . $\therefore x = 4$ 时, $y = -2$. $\therefore$ 点 N 的坐标为 $(4, -2)$.

由上面可知, 点 M, Q 的坐标分别为: $M(4, 2), Q(4, -6)$.

$$\therefore MN = 2 - (-2) = 4, NQ = -2 - (-6) = 4. \therefore MN = NQ. \quad \dots (10 \text{ 分})$$

又 $\because$ 四边形 $CQMD$ 是平行四边形. $\therefore DB \parallel CQ$, $\therefore \angle 3 = \angle 4$.

又 $\because \angle 1 = \angle 2$. $\therefore \triangle BMN \cong \triangle CQN$. $\therefore BN = CN$.

$\therefore$ 四边形 $CQBM$ 为平行四边形. (12 分)

(3) 抛物线上存在两个这样的点 Q , 分别是 $Q_1(-2, 0), Q_2(6, -4)$ (14 分)