

数学试题参考答案及评分建议

一、选择题 (本大题共 10 个小题, 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	A	B	D	C	C	D

二、填空题 (本大题共 5 个小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

11.  $-2x+1$       12.  $\frac{2}{3}$       13. 5      14.  $0.28a$       15.  $2\sqrt{6}$

三、解答题 (本大题共 8 个小题, 共 75 分)

16. (本题共 2 个小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

解: (1) 原式 =  $9 + 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 4$  ..... 3 分  
 $= 5 + 3$  ..... 4 分  
 $= 8.$  ..... 5 分

(2) 原式 =  $\left[ \frac{3}{(x+3)(x-3)} + \frac{x-3}{(x+3)(x-3)} \right] \cdot \frac{x-3}{x}$  ..... 7 分  
 $= \frac{x}{(x+3)(x-3)} \cdot \frac{x-3}{x}$  ..... 8 分  
 $= \frac{1}{x+3}.$  ..... 9 分

当  $x = -3 + \sqrt{3}$  时,

原式 =  $\frac{1}{-3 + \sqrt{3} + 3} = \frac{\sqrt{3}}{3}.$  ..... 10 分

17. (本题 6 分)

解: (1) 点 A 的坐标 (1, 3), 点 B 的坐标 (-1, -3). ..... 3 分

(2) 根据题意, 点 A 在正比例函数  $y=kx$  的图象上.

将点 A (1, 3) 的坐标代入  $y=kx$ , 得  $k=3.$  ..... 4 分

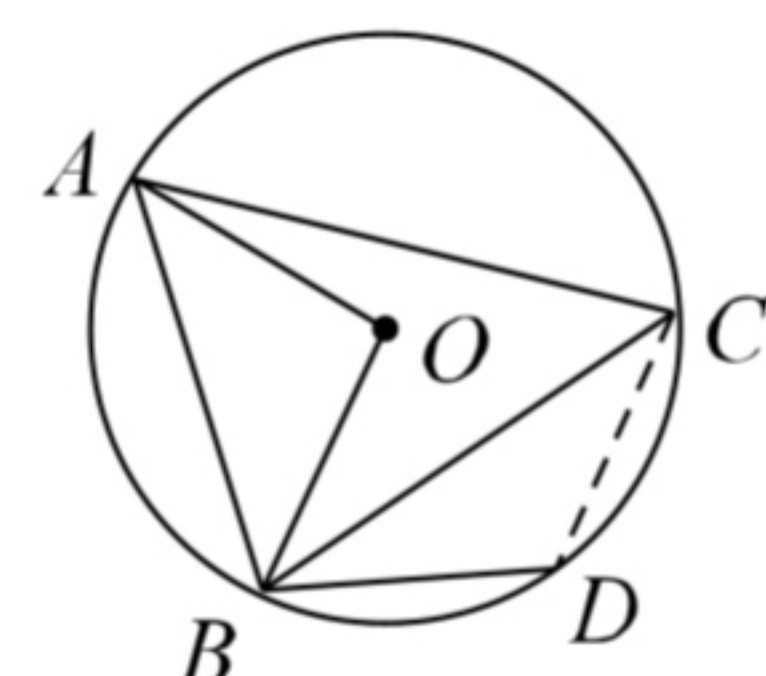
$\therefore$  正比例函数的表达式为  $y=3x,$  ..... 5 分

反比例函数的表达式为  $y = \frac{3}{x}.$  ..... 6 分

18. (本题 6 分)

解: 如图, 连接 CD. .... 1 分

$\because$  四边形 ABDC 是  $\odot O$  的内接四边形,



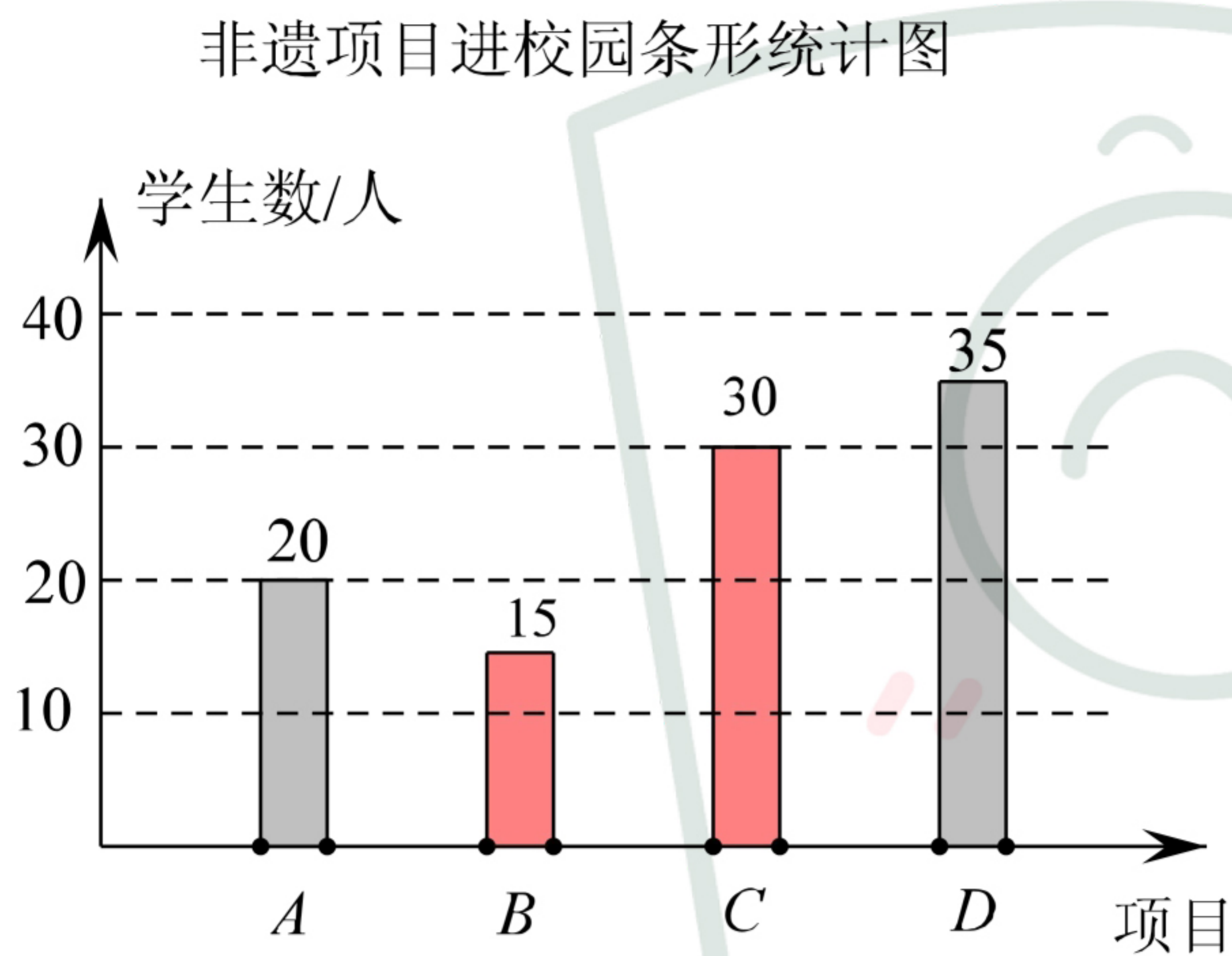


$\therefore \angle CAB + \angle BDC = 180^\circ, \angle ACD + \angle ABD = 180^\circ$ . .....2分  
 $\therefore \angle CAB = 60^\circ, \therefore \angle BDC = 120^\circ$ .  
 $\therefore$ 点  $D$  是  $\widehat{BC}$  的中点,  $\therefore \widehat{BD} = \widehat{DC}$ .  $\therefore BD = DC$ .  
 $\therefore$ 在  $\triangle BDC$  中,  $\angle DBC = \angle DCB = \frac{180^\circ - \angle BDC}{2} = 30^\circ$ . .....3分  
 $\therefore \angle AOB = 96^\circ, \therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = 48^\circ$ . .....4分  
 $\therefore \angle ACD = \angle ACB + \angle BCD = 78^\circ$ . .....5分  
 $\therefore \angle ACD + \angle ABD = 180^\circ, \therefore \angle ABD = 102^\circ$ .  
 $\therefore \angle ABD$  的度数是  $102^\circ$ . .....6分

19. (本题 9 分)

解: (1) 100       $54^\circ$  .....4分

(2) 条形统计图如图:



(3)  $1600 \times \frac{35}{100} = 560$  (人). .....8分

答: 选择“汉风传统彩绘艺术”项目的人数约为 560 人. ....9分

20. (本题 9 分)

解: (1) 设这两年林地面积的年平均增长率为  $x$ . .....1分

根据题意, 得  $350(1+x)^2 = 423.5$ . .....3分

解, 得  $x_1 = 0.1 = 10\%, x_2 = -2.1$  (舍去). .....4分

答: 这两年年平均林地面积的增长率为  $10\%$ . .....5分

(2) 设 2021 年林地面积的增长率为  $y$ . .....6分

根据题意, 得  $423.5(1+y) \geq 508.2$ . .....7分

解, 得  $y \geq 0.2$ . .....8分



答：2021 年林地面积的增长率不低于 20%. .....9 分

21. (本题 10 分)

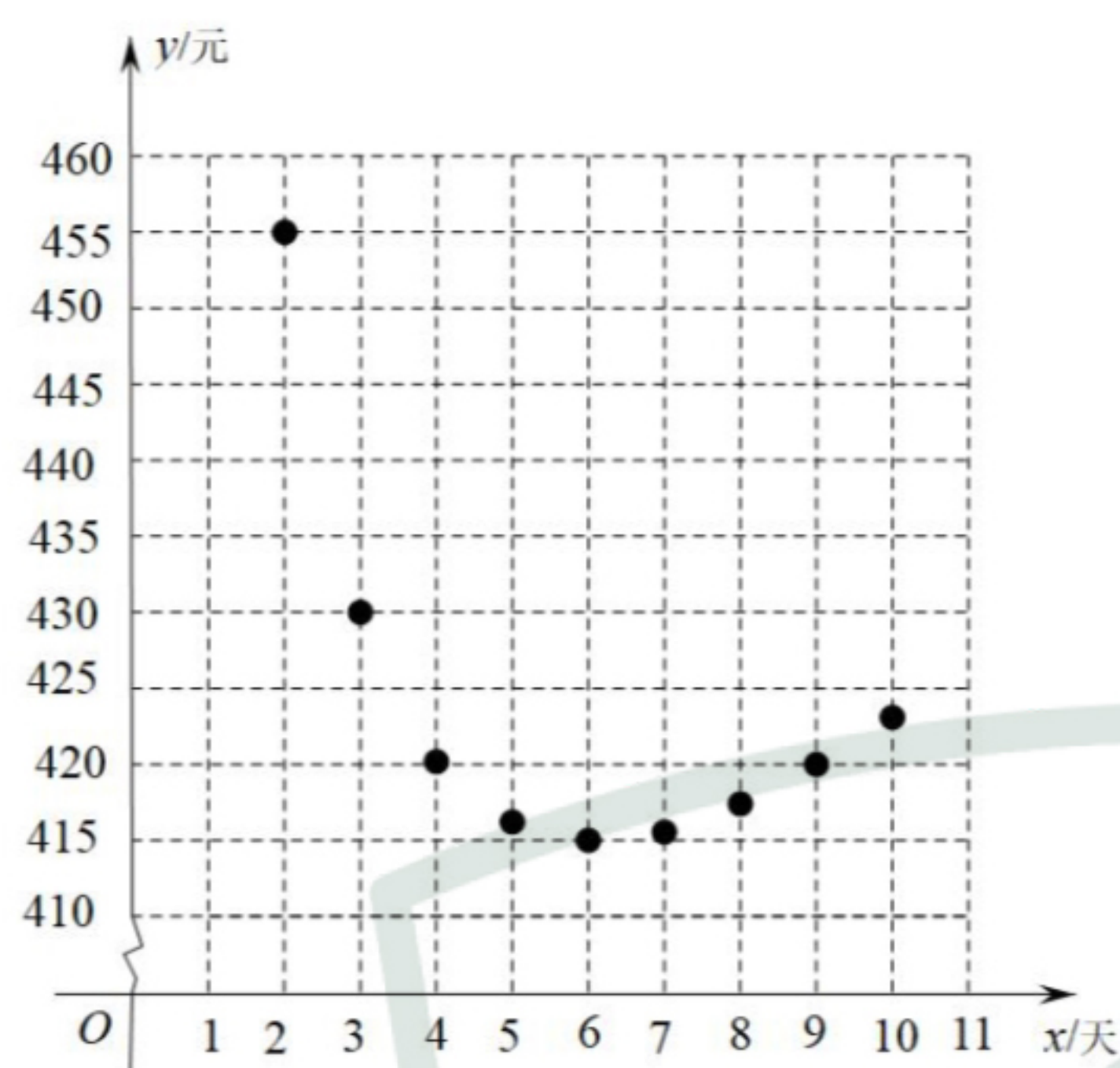
解：任务 1

(1) 如下表：

x/天	...	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
y/元	...	455.0	430.0	420.0	<b>416.0</b>	<b>415.0</b>	415.7	417.5	420.0	423.0	...

.....4 分

(2) 如图：



.....6 分

(3) 6

.....8 分

任务 2

解：答案不唯一，只要分析说明合理即可。

答案 1: 购买饲料时需要考虑这一优惠条件. 以购买 2000 千克为例，理由如下：

考虑到 6 天购买一次支付费用最少，若一次购进 1200 千克，另一次购进 800 千克，则需要支付的费用为  $415 \times 6 + 420 \times 4 = 4170$ (元).

考虑优惠需要支付的费用为

$$2000 \times 1.8 \times 0.9 + 200 \times 0.05 \times (1+2+3+4+5+6+7+8+9) + 180 = 3870 \text{(元)}.$$

因为  $3870 < 4170$ ，所以，应该考虑这一优惠条件. ....10 分

答案 2: 购买饲料时需要考虑这一优惠条件. 理由如下：

如果不考虑优惠，则每天的平均费用最少为 415 元.

每天的平均费用由两部分构成：一部分是每天的饲料费，另一部分是保管费与其他费用的平均费用. 由任务 1 可知，按 6 天一次购买饲料保管费与其他费用平均费用最少；超过 6 天，随着天数的增加，保管费与其他费用平均费用也随之增加. 如果考虑优惠条件，则一次购买

2000 千克(也即 10 天购买一次饲料)每天平均费用最少.

此时，每天的平均需要支付的费用为



$[2000 \times 1.8 \times 0.9 + 200 \times 0.05 \times (1+2+3+4+5+6+7+8+9) + 180] \div 10 = 387$ (元).

因为  $387 < 415$ , 所以, 应该考虑优惠条件. ....10分

22. (本题 12 分)

(1) 证明: 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $AB = AC$ ,

$\therefore \angle ABC = \angle ACB = \frac{180^\circ - \angle BAC}{2} = 45^\circ$ . ....1分

$\because AE$  是  $AD$  绕点  $A$  逆时针旋转  $90^\circ$  得到的,

$\therefore \angle DAE = 90^\circ$ ,  $AE = AD$ .  $\therefore \angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$ .

$\therefore \angle BAC - \angle DAC = \angle DAE - \angle DAC$ .  $\therefore \angle CAE = \angle BAD$ . ....2分

$\because AD = AC$ ,  $\therefore \triangle ACE \cong \triangle ABD$ . ....3分

$\therefore BD = CE$ ,  $\angle ACE = \angle ABC$ . ....4分

$\therefore \angle ACD + \angle ACE = \angle ECD = 90^\circ$ .

$\therefore BC \perp CE$ . 即  $BD \perp CE$ . ....5分

(2)  $AD = \frac{\sqrt{10}}{6} BC$ . 理由如下: ....6分

设  $CD = a$ .

$\because BD = 2DC$ ,  $\therefore BD = 2a$ .  $\therefore BC = BD + DC = 3a$ .

由(1), 得  $\triangle ACE \cong \triangle ABD$ ,  $\angle DCE = 90^\circ$ .  $\therefore DB = CE = 2a$ . ....7分

在  $Rt\triangle CDE$  中,  $CD = a$ ,

由勾股定理, 得  $DE = \sqrt{DC^2 + CE^2} = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a$ . ....8分

在  $Rt\triangle ADE$  中,  $\angle DAE = 90^\circ$ ,  $AD = AE$ ,

$\therefore AD^2 + AE^2 = DE^2$ .  $\therefore 2AD^2 = (\sqrt{5}a)^2$ .

$\therefore AD = \frac{\sqrt{10}}{2} a$ . ....9分

$\therefore \frac{AD}{BC} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{2} a}{3a} = \frac{\sqrt{10}}{6}$ . 即  $AD = \frac{\sqrt{10}}{6} BC$ . ....10分

(3)  $BD^2 + CD^2 = 2AD^2$ . ....12分

23. (本题 13 分)

解: (1) 在  $y = -\frac{3}{8}x^2 - \frac{9}{4}x + 6$  中, 当  $x=0$  时,  $y=6$ .

$\therefore$  点  $C$  的坐标为  $(0, 6)$ . ....1分



当  $y=0$  时,  $-\frac{3}{8}x^2 - \frac{9}{4}x + 6 = 0$ .

解, 得  $x_1 = -8, x_2 = 2$ . .....2 分

$\because$  点  $A$  在点  $B$  的左侧,

$\therefore A$  的坐标为  $(-8, 0)$ ,  $B$  的坐标为  $(2, 0)$ . .....3 分

设直线  $AC$  的表达式为  $y=kx+b$ . .....4 分

将  $A, B$  两点的坐标分别代入, 得  $\begin{cases} -8k + b = 0, \\ b = 6. \end{cases}$

解, 得  $\begin{cases} k = \frac{3}{4}, \\ b = 6. \end{cases}$  .....5 分

$\therefore$  直线  $AC$  的表达式为  $y = \frac{3}{4}x + 6$ . .....6 分

(2)  $E_1(-3, 10), E_2(-3, -\frac{20}{3}), E_3(-3, 3 + 2\sqrt{6})$  和  $E_4(-3, 3 - 2\sqrt{6})$ . .....10 分

(3) 如图, 过点  $C$  作  $CF \parallel x$  轴交  $PQ$  的延长线于点  $F$ ,  
过点  $M$  作  $ME \perp PF$  于点  $E$ . .....11 分

记  $OC$  的中点为  $M, \because OC=6, \therefore OM = MC = \frac{1}{2}OC = 3$ .

在  $Rt\triangle AOC$  中,  $\angle AOC=90^\circ$ ,

由勾股定理, 得  $AC = \sqrt{OA^2 + OC^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ .

$\because CF \parallel x$  轴,  $\therefore \angle FCQ = \angle PAQ, \angle CFQ = \angle APQ$ .

$\therefore \triangle FCQ \sim \triangle PAQ. \therefore \frac{FC}{PA} = \frac{CQ}{AQ}$ .

$\because PA=8-t, AQ = \frac{5}{4}t, CQ = AC - AQ = 10 - \frac{5}{4}t,$

$\therefore \frac{FC}{8-t} = \frac{10 - \frac{5}{4}t}{\frac{5}{4}t}. \therefore FC = \frac{(8-t)^2}{t}$ . .....12 分

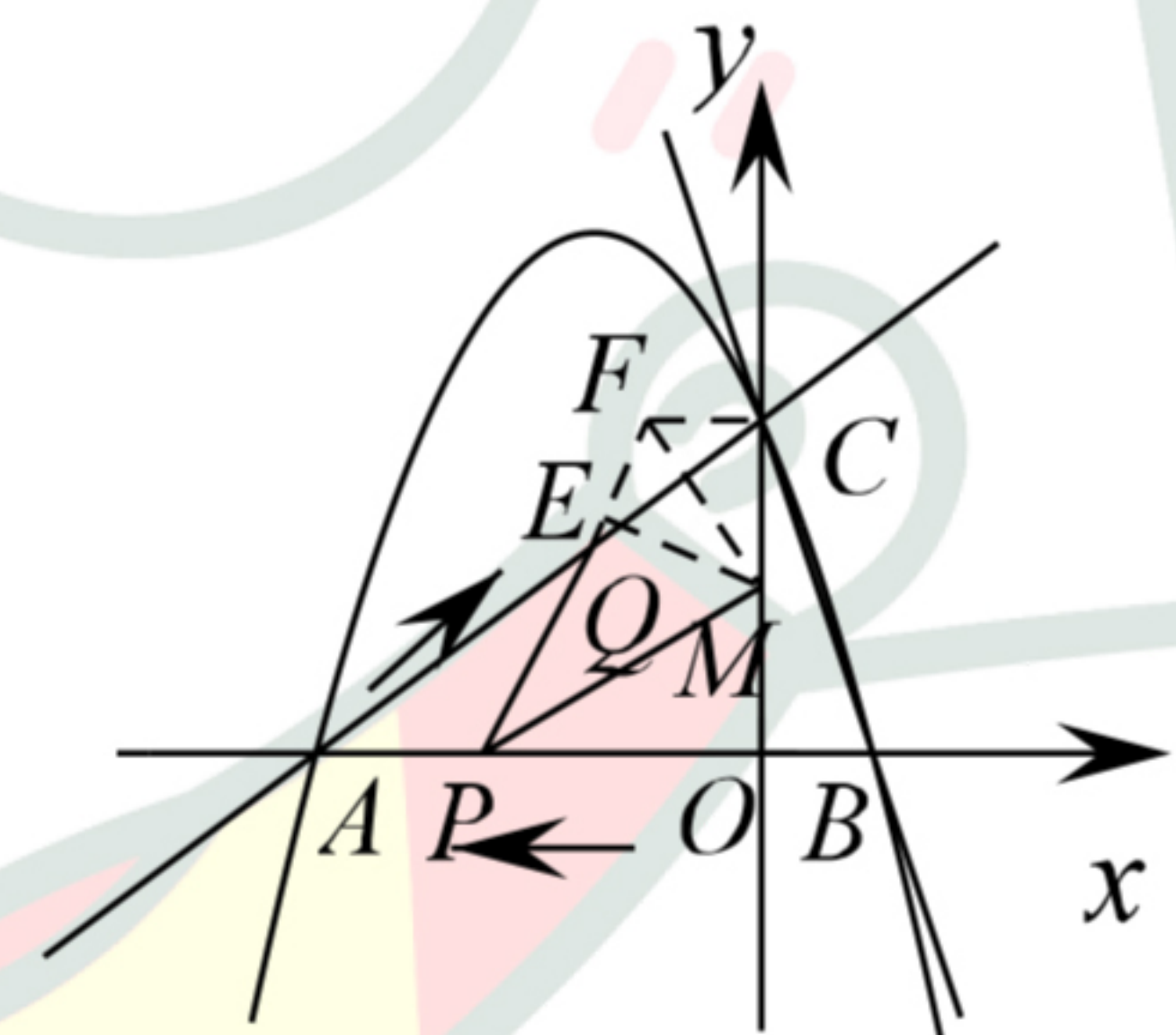
$\because PM$  平分  $\angle OPQ, MO \perp PO, ME \perp PF, \therefore EM=OM, \angle EPM = \angle MPO = \frac{1}{2} \angle FPO$ .

$\because CM=OM, \therefore CM=EM. \therefore FM$  平分  $\angle CFP. \therefore \angle CFM = \angle MFP = \frac{1}{2} \angle CFP$ .

$\because CF \parallel x$  轴,  $\therefore \angle FCM = \angle COA = 90^\circ, \angle CFP + \angle FPO = 180^\circ$ .

$\therefore \angle MPF + \angle PFM = 90^\circ, \angle MPO + \angle CFM = 90^\circ$ .

$\therefore \angle FMP = 180^\circ - (\angle MPF + \angle PFM) = 90^\circ$ .





$\because \angle FCM=90^\circ, \therefore \angle FMC+\angle MFC=90^\circ. \therefore \angle FMC=\angle MPO.$

$\therefore \triangle CFM \sim \triangle OMP.$

$$\therefore \frac{CM}{OP} = \frac{CF}{OM}. \therefore \frac{3}{t} = \frac{(8-t)^2}{3}. \therefore (8-t)^2 = 9.$$

$\because t \leq 8, \therefore t=5.$

$\therefore \angle OPQ$  的平分线恰好经过  $OC$  的中点时,  $t=5.$  .....13 分

评分说明：解答题的其他解法，参照上述建议评分。

