

2010 年河北省初中毕业生升学文化课考试数学试卷

一、选择题 (本大题共 12 个小题, 每小题 2 分, 共 24 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. 计算 $3 \times (-2)$ 的结果是

- A. 5 B. -5 C. 6 D. -6

2. 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, D 是 BC 延长线上一点,

$\angle B = 40^\circ$, $\angle ACD = 120^\circ$, 则 $\angle A$ 等于

- A. 60° B. 70°
C. 80° D. 90°

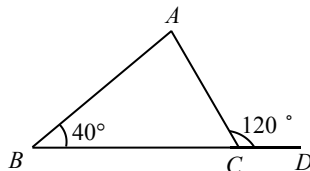


图 1

3. 下列计算中, 正确的是

- A. $2^0 = 0$ B. $a + a = a^2$ C. $\sqrt{9} = \pm 3$ D. $(a^3)^2 = a^6$

4. 如图 2, 在 $\square ABCD$ 中, AC 平分 $\angle DAB$, $AB = 3$,

则 $\square ABCD$ 的周长为

- A. 6 B. 9
C. 12 D. 15

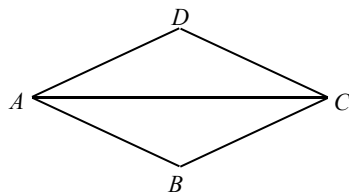
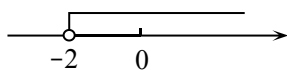
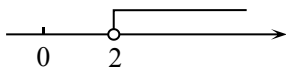


图 2

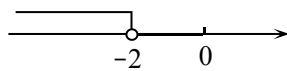
5. 把不等式 $-2x < 4$ 的解集表示在数轴上, 正确的是



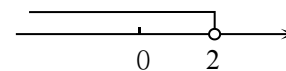
A



B



C



D

6. 如图 3, 在 5×5 正方形网格中, 一条圆弧经过 A, B, C 三点, 那么这条圆弧所在圆的圆心是

- A. 点 P B. 点 Q C. 点 R D. 点 M

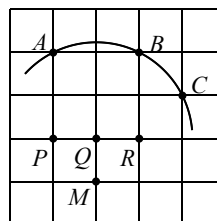


图 3

7. 化简 $\frac{a^2}{a-b} - \frac{b^2}{a-b}$ 的结果是

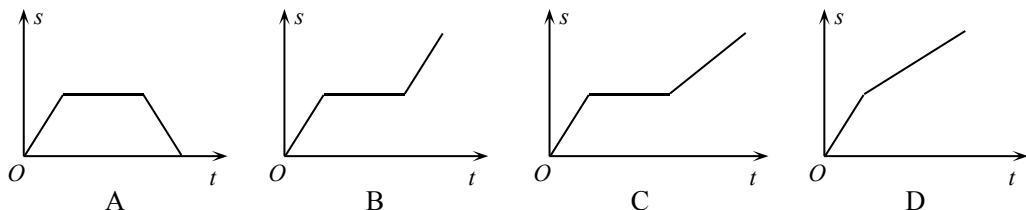
- A. $a^2 - b^2$ B. $a + b$ C. $a - b$ D. 1

8. 小悦买书需用 48 元钱, 付款时恰好用了 1 元和 5 元的纸币共 12 张. 设所用的 1 元纸币为 x 张, 根据题意, 下面所列方程正确的是

- A. $x + 5(12 - x) = 48$ B. $x + 5(x - 12) = 48$
C. $x + 12(x - 5) = 48$ D. $5x + (12 - x) = 48$

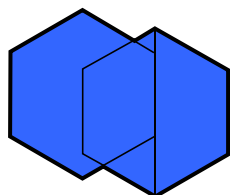
9. 一艘轮船在同一航线上往返于甲、乙两地. 已知轮船在静水中的速度为 15 km/h , 水流速度为 5 km/h . 轮船先从甲地顺水航行到乙地, 在乙地停留一段时间后, 又从乙地逆水航行返回到甲地. 设轮船从甲地出发后所用时间为 $t \text{ (h)}$, 航行的路程为 $s \text{ (km)}$, 则 s 与 t 的函

数图象大致是



10. 如图 4, 两个正六边形的边长均为 1, 其中一个正六边形的一在另一个正六边形的对角线上, 则这个图形 (阴影部分) 外轮的周长是

A. 7
B. 8
C. 9
D. 10



边 恰
廓 线

图 4

11. 如图 5, 已知抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 的对称轴为 $x = 2$, 点 A , B 均在抛物线上, 且 AB 与 x 轴平行, 其中点 A 的坐标为 $(0, 3)$, 则点 B 的坐标为

A. $(2, 3)$
B. $(3, 2)$
C. $(3, 3)$
D. $(4, 3)$

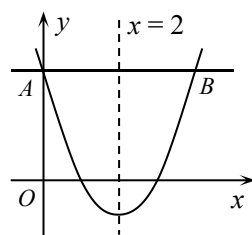


图 5

12. 将正方体骰子 (相对面上的点数分别为 1 和 6、2 和 5、3 和 4) 放置于水平桌面上, 如图 6-1. 在图 6-2 中, 将骰子向右翻滚 90° , 然后在桌面上按逆时针方向旋转 90° , 则完成一次变换. 若骰子的初始位置为图 6-1 所示的状态, 那么按上述规则连续完成 10 次变换后, 骰子朝上一面的点数是

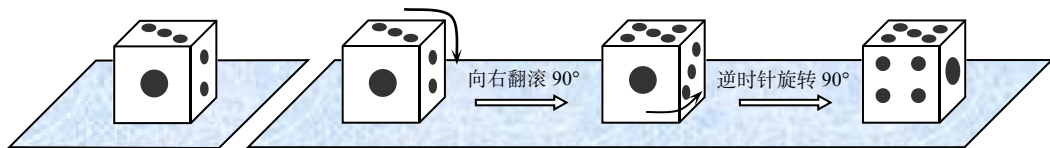


图 6-1

图 6-2

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

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. $-\sqrt{5}$ 的相反数是_____.

14. 如图 7, 矩形 $ABCD$ 的顶点 A , B 在数轴上, $CD = 6$, 点 A 对应的数为 -1 , 则点 B 所对应的数为_____.

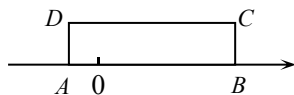


图 7

15. 在猜一商品价格的游戏, 参与者事先不知道该商品的价格, 主持人要求他从图 8 的四张卡片中任意拿走一张, 使剩下的卡片从左到右连成一个三位数, 该数就是他猜的价格. 若商品的价格是 360 元, 那么他一次就能猜中的概率是_____.

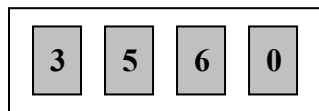


图 8

16. 已知 $x = 1$ 是一元二次方程 $x^2 + mx + n = 0$ 的一个根, 则 $m^2 + 2mn + n^2$ 的值为_____.

17. 某盏路灯照射的空间可以看成如图 9 所示的圆锥, 它的高 $AO = 8$ 米, 母线 AB 与底面半径 OB 的夹角为 α , $\tan \alpha = \frac{4}{3}$, 则圆锥的底面积是_____平方米 (结果保留 π).

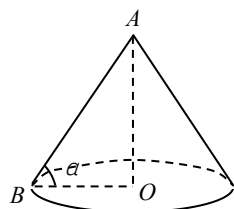


图 9

18. 把三张大小相同的正方形卡片 A, B, C 叠放在一个底面为正方形的盒底上, 底面未被卡片覆盖的部分用阴影表示. 若按图 10-1 摆放时, 阴影部分的面积为 S_1 ; 若按图 10-2 摆放时, 阴影部分的面积为 S_2 , 则 S_1 _____ S_2 (填 “>”, “<” 或 “=”).

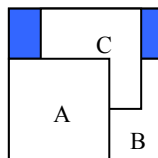


图 10-1

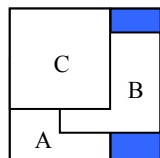


图 10-2

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. (本小题满分 8 分) 解方程: $\frac{1}{x-1} = \frac{2}{x+1}$.

20. (本小题满分 8 分) 如图 11-1, 正方形 $ABCD$ 是一个 6×6 网格电子屏的示意图, 其中每个小正方形的边长为 1. 位于 AD 中点处的光点 P 按图 11-2 的程序移动.

- (1) 请在图 11-1 中画出光点 P 经过的路径;
- (2) 求光点 P 经过的路径总长 (结果保留 π).

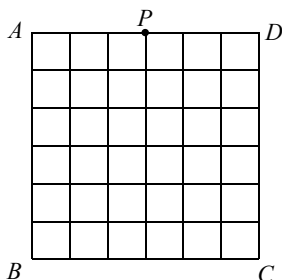


图 11-1

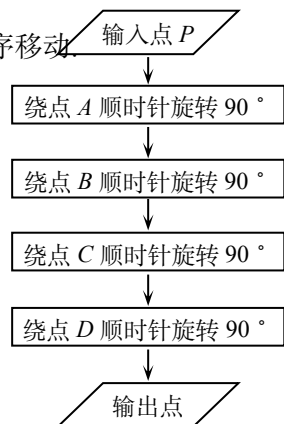


图 11-2

21. (本小题满分 9 分) 甲、乙两校参加区教育局举办的学生英语口语竞赛，两校参赛人数相等. 比赛结束后，发现学生成绩分别为 7 分、8 分、9 分、10 分 (满分为 10 分). 依据统计数据绘制了如下尚不完整的统计图表.

甲校成绩统计表

分 数	7 分	8 分	9 分	10 分
人 数	11	0		8

乙校成绩扇形统计图

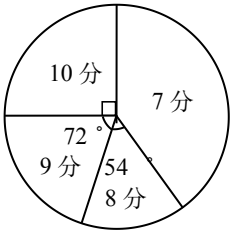


图 12-1

- (1) 在图 12-1 中，“7 分”所在扇形的圆心角等于_____°.
- (2) 请你将图 12-2 的统计图补充完整.
- (3) 经计算，乙校的平均分是 8.3 分，中位数是 8 分，请写出甲校的平均分、中位数；并从平均分和中位数的角度分析哪个学校成绩较好.
- (4) 如果该教育局要组织 8 人的代表队参加市级团体赛，为便于管理，决定从这两所学校中的一所挑选参赛选手，请你分析，应选哪所学校？

乙校成绩条形统计图

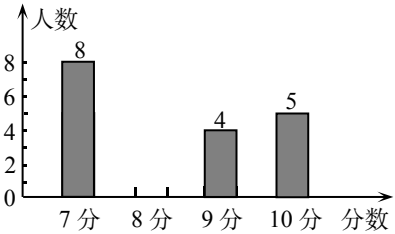


图 12-2

22. (本小题满分 9 分)

如图 13, 在直角坐标系中, 矩形 $OABC$ 的顶点 O 与坐标原点重合, 顶点 A, C 分别在坐标轴上, 顶点 B 的坐标为 $(4, 2)$. 过点 $D(0, 3)$ 和 $E(6, 0)$ 的直线分别与 AB, BC 交于点 M, N .

- (1) 求直线 DE 的解析式和点 M 的坐标;
- (2) 若反比例函数 $y = \frac{m}{x}$ ($x > 0$) 的图象经过点 M , 求该反比例函数的解析式, 并通过计算判断点 N 是否在该函数的图象上;
- (3) 若反比例函数 $y = \frac{m}{x}$ ($x > 0$) 的图象与 $\triangle MNB$ 有公共点, 请直接写出 m 的取值范围.

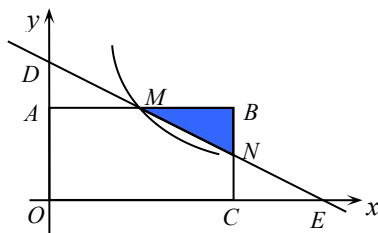


图 13

23. (本小题满分 10 分)

观察思考

某种在同一平面进行传动的机械装置如图 14-1, 图 14-2 是它的示意图. 其工作原理是: 滑块 Q 在平直滑道 l 上可以左右滑动, 在 Q 滑动的过程中, 连杆 PQ 也随之运动, 并且 PQ 带动连杆 OP 绕固定点 O 摆动. 在摆动过程中, 两连杆的接点 P 在以 OP 为半径的 $\odot O$ 上运动. 数学兴趣小组为进一步研究其中所蕴含的数学知识, 过点 O 作 $OH \perp l$ 于点 H , 并测得 $OH=4$ 分米, $PQ=3$ 分米, $OP=2$ 分米.

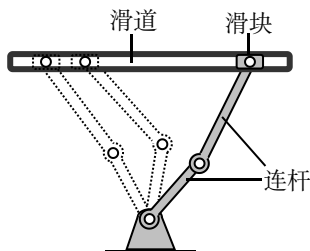


图 14-1

解决问题

- (1) 点 Q 与点 O 间的最小距离是_____分米;
点 Q 与点 O 间的最大距离是_____分米;
点 Q 在 l 上滑到最左端的位置与滑到最右端位置间的距离是_____分米.
- (2) 如图 14-3, 小明同学说: “当点 Q 滑动到点 H 的位置时, PQ 与 $\odot O$ 是相切的.” 你认为他的判断对吗? 为什么?

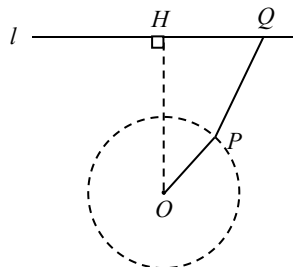


图 14-2

- (3) ①小丽同学发现：“当点 P 运动到 OH 上时，点 P 到 l 的距离最小。”事实上，还存在着点 P 到 l 距离最大的位置，此时，点 P 到 l 的距离是_____分米；
- ②当 OP 绕点 O 左右摆动时，所扫过的区域为扇形，求这个扇形面积最大时圆心角的度数.

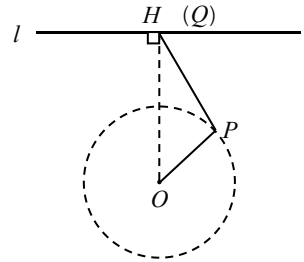


图 14-3

24. (本小题满分 10 分)

在图 15-1 至图 15-3 中，直线 MN 与线段 AB 相交于点 O ， $\angle 1 = \angle 2 = 45^\circ$.

- (1) 如图 15-1，若 $AO = OB$ ，请写出 AO 与 BD 的数量关系和位置关系；
- (2) 将图 15-1 中的 MN 绕点 O 顺时针旋转得到图 15-2，其中 $AO = OB$.
求证： $AC = BD$ ， $AC \perp BD$ ；
- (3) 将图 15-2 中的 OB 拉长为 AO 的 k 倍得到图 15-3，求 $\frac{BD}{AC}$ 的值.

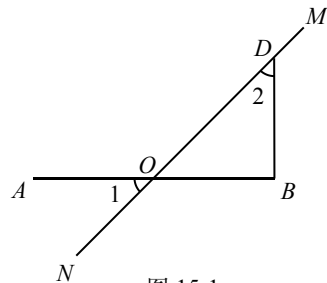


图 15-1

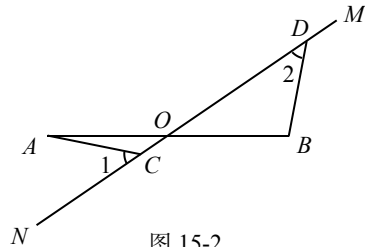


图 15-2

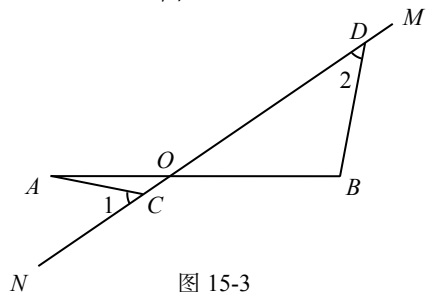


图 15-3

25. (本小题满分 12 分)

如图 16, 在直角梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle B = 90^\circ$, $AD = 6$, $BC = 8$, $AB = 3\sqrt{3}$, 点 M 是 BC 的中点. 点 P 从点 M 出发沿 MB 以每秒 1 个单位长的速度向点 B 匀速运动, 到达点 B 后立刻以原速度沿 BM 返回; 点 Q 从点 M 出发以每秒 1 个单位长的速度在射线 MC 上匀速运动. 在点 P , Q 的运动过程中, 以 PQ 为边作等边三角形 EPQ , 使它与梯形 $ABCD$ 在射线 BC 的同侧. 点 P , Q 同时出发, 当点 P 返回到点 M 时停止运动, 点 Q 也随之停止.

设点 P , Q 运动的时间是 t 秒($t > 0$).

- (1) 设 PQ 的长为 y , 在点 P 从点 M 向点 B 运动的过程中, 写出 y 与 t 之间的函数关系式 (不必写 t 的取值范围).
- (2) 当 $BP = 1$ 时, 求 $\triangle EPQ$ 与梯形 $ABCD$ 重叠部分的面积.
- (3) 随着时间 t 的变化, 线段 AD 会有一部分被 $\triangle EPQ$ 覆盖, 被覆盖线段的长度在某个时刻会达到最大值, 请回答: 该最大值能否持续一个时段? 若能, 直接写出 t 的取值范围; 若不能, 请说明理由.

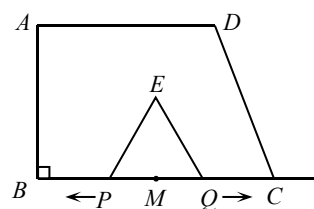
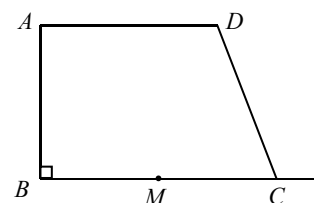


图 16



(备用图)

26. (本小题满分 12 分)

某公司销售一种新型节能产品，现准备从国内和国外两种销售方案中选择一种进行销售.

若只在国内销售，销售价格 y (元/件) 与月销量 x (件) 的函数关系式为 $y = -\frac{1}{100}x + 150$,

成本为 20 元/件，无论销售多少，每月还需支出广告费 62500 元，设月利润为 $w_{\text{内}}$ (元) (利润 = 销售额 - 成本 - 广告费).

若只在国外销售，销售价格为 150 元/件，受各种不确定因素影响，成本为 a 元/件 (a 为常数， $10 \leq a \leq 40$)，当月销量为 x (件) 时，每月还需缴纳 $\frac{1}{100}x^2$ 元的附加费，设月利润为 $w_{\text{外}}$ (元) (利润 = 销售额 - 成本 - 附加费).

(1) 当 $x = 1000$ 时， $y =$ _____ 元/件， $w_{\text{内}} =$ _____ 元；

(2) 分别求出 $w_{\text{内}}$ ， $w_{\text{外}}$ 与 x 间的函数关系式 (不必写 x 的取值范围)；

(3) 当 x 为何值时，在国内销售的月利润最大？若在国外销售月利润的最大值与在国内销售月利润的最大值相同，求 a 的值；

(4) 如果某月要将 5000 件产品全部销售完，请你通过分析帮公司决策，选择在国内还是在海外销售才能使所获月利润较大？

参考公式：抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$.

2010 年河北省初中毕业生升学文化课考试 数学试题参考答案

一、选择题

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答 案	D	C	D	C	A	B	B	A	C	B	D	B

二、填空题

13. $\sqrt{5}$ 14.5 15. $\frac{1}{4}$ 16.1 17. 36π 18. =

三、解答题

19. 解: $x+1=2(x-1)$, $x=3$.

经检验知, $x=3$ 是原方程的解.

20. 解: (1) 如图 1;

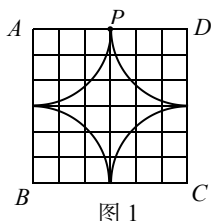


图 1

【注: 若学生作图没用圆规, 所画路线光滑且基本准确即给 4 分】

$$(2) \because 4 \times \frac{90\pi \times 3}{180} = 6\pi,$$

$\therefore$ 点 P 经过的路径总长为 6π .

21. 解: (1) 144;

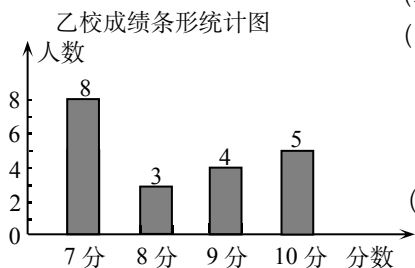


图 2

(2) 如图 2;

(3) 甲校的平均分为 8.3 分, 中位数为 7 分;
由于两校平均分相等, 乙校成绩的中位数大于甲校的中位数, 所以从平均分和中位数角度上判断, 乙校的成绩较好.

(4) 因为选 8 名学生参加市级口语团体赛, 甲校得 10 分的有 8 人, 而乙校得 10 分的只有 5 人, 所以应选甲校.

22. 解: (1) 设直线 DE 的解析式为 $y=kx+b$,

$$\because \text{点 } D, E \text{ 的坐标为 } (0, 3), (6, 0), \therefore \begin{cases} 3=b, \\ 0=6k+b. \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} k=-\frac{1}{2}, \\ b=3. \end{cases} \therefore y=-\frac{1}{2}x+3.$$

$\therefore$ 点 M 在 AB 边上, $B(4, 2)$, 而四边形 $OABC$ 是矩形,

$\therefore$ 点 M 的纵坐标为 2.

又 $\because$ 点 M 在直线 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 上,

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

$$(2) \because y = \frac{m}{x} (x > 0) \text{ 经过点 } M(2, 2), \therefore m = 4. \therefore y = \frac{4}{x}.$$

又 $\because$ 点 N 在 BC 边上, $B(4, 2)$, $\therefore$ 点 N 的横坐标为 4.

$$\because \text{点 } N \text{ 在直线 } y = -\frac{1}{2}x + 3 \text{ 上}, \therefore y = 1. \therefore N(4, 1).$$

$$\therefore \text{当 } x = 4 \text{ 时}, y = \frac{4}{x} = 1, \therefore \text{点 } N \text{ 在函数 } y = \frac{4}{x} \text{ 的图象上}.$$

$$(3) 4 \leq m \leq 8.$$

23. 解: (1) 4 5 6;

(2) 不对.

$$\because OP = 2, PQ = 3, OQ = 4, \text{ 且 } 4^2 \neq 3^2 + 2^2, \text{ 即 } OQ^2 \neq PQ^2 + OP^2,$$

$\therefore OP$ 与 PQ 不垂直. $\therefore PQ$ 与 $\odot O$ 不相切.

(3) ① 3;

②由①知, 在 $\odot O$ 上存在点 P , P' 到 l 的距离为 3, 此时, OP 将不能再向下转动, 如图 3. OP 在绕点 O 左右摆动过程中所扫过的最大扇形就是 $P'OP$.

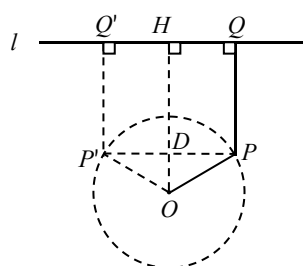


图 3

连结 $P'P$, 交 OH 于点 D .

$$\because PQ, P'Q' \text{ 均与 } l \text{ 垂直, 且 } PQ = P'Q' = 3,$$

$$\therefore \text{四边形 } PQQ'P' \text{ 是矩形. } \therefore OH \perp PP', PD = P'D.$$

$$\text{由 } OP = 2, OD = OH - HD = 1, \text{ 得 } \angle DOP = 60^\circ.$$

$$\therefore \angle POP' = 120^\circ.$$

$\therefore$ 所求最大圆心角的度数为 120° .

24. 解: (1) $AO = BD$, $AO \perp BD$;

(2) 证明: 如图 4, 过点 B 作 $BE \parallel CA$ 交 DO 于 E , $\therefore \angle ACO = \angle BEO$.

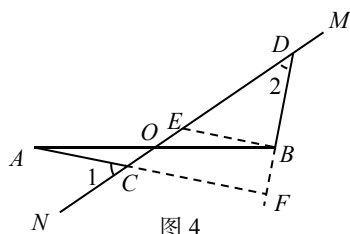


图 4

$$\text{又 } \because AO = OB, \angle AOC = \angle BOE,$$

$$\therefore \triangle AOC \cong \triangle BOE. \therefore AC = BE.$$

$$\text{又 } \because \angle 1 = 45^\circ, \therefore \angle ACO = \angle BEO = 135^\circ.$$

$$\therefore \angle DEB = 45^\circ.$$

$\therefore \angle 2 = 45^\circ$, $\therefore BE = BD$, $\angle EBD = 90^\circ$. $\therefore AC = BD$. 延长 AC 交 DB 的延长线于 F , 如图

4. $\because BE \parallel AC$, $\therefore \angle AFD = 90^\circ$. $\therefore AC \perp BD$.

(3) 如图 5, 过点 B 作 $BE \parallel CA$ 交 DO 于 E , $\therefore \angle BEO = \angle ACO$.

又 $\because \angle BOE = \angle AOC$,

$\therefore \triangle BOE \sim \triangle AOC$.

$$\therefore \frac{BE}{AC} = \frac{BO}{AO}.$$

又 $\because OB = kAO$,

由 (2) 的方法易得 $BE = BD$. $\therefore \frac{BD}{AC} = k$.

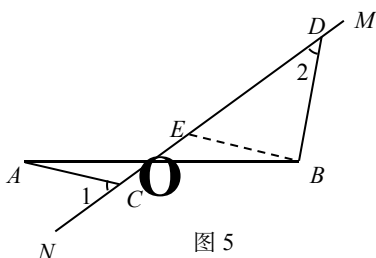


图 5

25. 解: (1) $y = 2t$; (2) 当 $BP = 1$ 时, 有两种情形:

①如图 6, 若点 P 从点 M 向点 B 运动, 有 $MB = \frac{1}{2}BC = 4$, $MP = MQ = 3$,

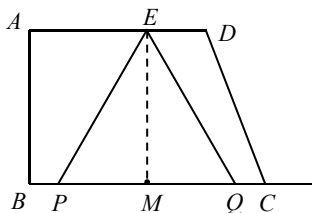


图 6

$\therefore PQ = 6$. 连接 EM ,

$\because \triangle EPQ$ 是等边三角形, $\therefore EM \perp PQ$. $\therefore EM = 3\sqrt{3}$.

$\because AB = 3\sqrt{3}$, $\therefore$ 点 E 在 AD 上.

$\therefore \triangle EPQ$ 与梯形 $ABCD$ 重叠部分就是 $\triangle EPQ$, 其面

积为 $9\sqrt{3}$.

②若点 P 从点 B 向点 M 运动, 由题意得 $t = 5$.

$PQ = BM + MQ - BP = 8$, $PC = 7$. 设 PE 与 AD 交于点 F , QE 与 AD 或 AD 的

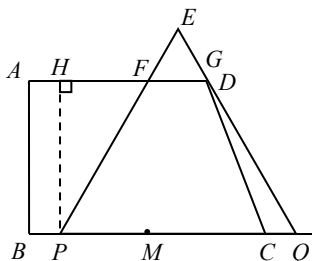


图 7

延长线交于点 G , 过点 P 作 $PH \perp AD$ 于点 H , 则

$HP = 3\sqrt{3}$, $AH = 1$. 在 $\text{Rt}\triangle HPF$ 中, $\angle HPF = 30^\circ$,

$\therefore HF = 3$, $PF = 6$. $\therefore FG = FE = 2$. 又 $\because FD = 2$,

$\therefore$ 点 G 与点 D 重合, 如图 7. 此时 $\triangle EPQ$ 与梯形 $ABCD$

的重叠部分就是梯形 $FPCG$, 其面积为 $\frac{27}{2}\sqrt{3}$.

(3) 能. $4 \leq t \leq 5$.

26. 解: (1) 140 57500;

$$(2) w_{\text{内}} = x(y - 20) - 62500 = -\frac{1}{100}x^2 + 130x - 62500,$$

$$w_{\text{外}} = -\frac{1}{100}x^2 + (150 - a)x.$$

$$(3) \text{ 当 } x = -\frac{130}{2 \times (-\frac{1}{100})} = 6500 \text{ 时, } w_{\text{内}} \text{ 最大; 分}$$

$$\text{由题意得 } \frac{0 - (150 - a)^2}{4 \times (-\frac{1}{100})} = \frac{4 \times (-\frac{1}{100}) \times (-62500) - 130^2}{4 \times (-\frac{1}{100})},$$

解得 $a_1 = 30$, $a_2 = 270$ (不合题意, 舍去). 所以 $a = 30$.

$$(4) \text{ 当 } x = 5000 \text{ 时, } w_{\text{内}} = 337500, \quad w_{\text{外}} = -5000a + 500000.$$

若 $w_{\text{内}} < w_{\text{外}}$, 则 $a < 32.5$;

若 $w_{\text{内}} = w_{\text{外}}$, 则 $a = 32.5$;

若 $w_{\text{内}} > w_{\text{外}}$, 则 $a > 32.5$.

所以, 当 $10 \leq a < 32.5$ 时, 选择在国外销售;

当 $a = 32.5$ 时, 在国外和国内销售都一样;

当 $32.5 < a \leq 40$ 时, 选择在国内销售.