

数 学

(考试时长: 90 分钟 满分: 100 分)

一、选择题 (每小题 3 分, 共 36 分)

1. 集合 $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{0, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, 则 $(C_U A) \cap B =$

- A. $\{1, 2, 3\}$ B. $\{1, 3\}$ C. $\{1, 3, 5\}$ D. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

2. 集合 $\{3a, a^2\}$ 中, a 的取值范围是

- A. $\{a \in R | a \neq 0 \text{ 或 } a \neq 3\}$ B. $\{a \in R | a \neq 0\}$
C. $\{a \in R | a \neq 0 \text{ 且 } a \neq 3\}$ D. $\{a \in R | a \neq 3\}$

3. 已知 $-1 < a < 0$, 则 $-a, -a^3, a^2$ 的大小关系是

- A. $a^2 > -a^3 > -a$ B. $-a > a^2 > -a^3$ C. $-a^3 > -a > a^2$ D. $a^2 > -a > -a^3$

4. 已知集合 $A = \{x \in N | x^2 - x - 2 < 0\}$, $B = \{y | y = x^2 - 1, x \in R\}$, 则 $A \cap B = ()$

- A. $\{0, 1\}$ B. $\{1\}$ C. $(-1, 2)$ D. \emptyset

5. 下列命题中错误的是 ()

- A. 若 $ac^2 > bc^2$, 则 $a > b$ B. 若 $a > b > 0$, 则 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
C. 若 $a > b$, 则 $a^2 > b^2$ D. 若 $a < b < 0, c > d > 0$, 则 $ac < bd$

6. " $a > 1$ " 是 " $\frac{1}{a} < 1$ " 的 () 条件

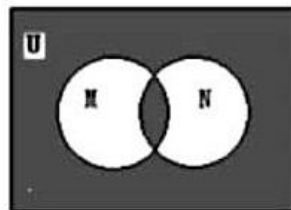
- A. 充分不必要 B. 必要不充分 C. 充要 D. 既不充分也不必要

7. 定义集合运算 $A \square B = \{c | c = a + b, a \in A, b \in B\}$, 若 $A = \{0, 1, 2\}, B = \{3, 4, 5\}$, 则集合

$A \square B$ 的子集个数是 ()

- A. 32 B. 31 C. 30 D. 16

8. 设 U 为全集, M, N 为 U 的子集, 则图中空白部分可表示为()



A. $(M \cup N) \cap C_U(M \cup N)$ B. $(M \cup N) \cap C_U(M \cap N)$

C. $(M \cap N) \cup C_U(M \cup N)$ D. $(M \cap N) \cup C_U(M \cap N)$

9. 若 $a > 0, b > 0, A = a^2 + 3ab, B = 4ab - b^2$, 则下列关系成立的是()

A. $A \geq B$

B. $A \leq B$

C. $A > B$ 或 $A < B$

D. $A > B$

10. 已知不等式 $(a-2)x^2 + 2(a-2)x - 4 < 0$ 对一切实数 x 恒成立, 求实数 a 的取值范围()

A. $a < -2$ 或 $a \geq 2$

B. $a \leq -2$ 或 $a \geq 2$

C. $-2 \leq a < 2$

D. $-2 < a \leq 2$

11. (多选) 已知 $a, b \in \mathbb{R}^+$, 且 $a + b = 1$, 则下列结论中正确的()

A. $a^2 + b^2 \geq \frac{1}{2}$

B. $ab + \frac{1}{ab} \geq \frac{17}{4}$

C. $\sqrt{a} + \sqrt{b} \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$

D. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq 4$

12. 若不等式 $m \leq \frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x}$ 当 $x \in (0, 1)$ 时恒成立, 则实数 m 的最大值为()

A. 9

B. $\frac{9}{2}$

C. 5

D. $\frac{5}{2}$

二、填空题 (每小题 4 分, 共 16 分)

13. 命题 “ $\exists x \in \mathbb{R}$, 使得 $2x^2 - x - 1 > 0$ ” 的否定为_____。

14. 不等式 $\frac{3x-1}{2-x} \geq 1$ 的解集为_____。

15. 已知集合 $A = \{x | x^2 - 4x + 4 \leq 0\}$, $B = \{x | mx - 2 = 0\}$, 若 $A \cup B = A$, 则 m 的值为_____。

16. 不等式 $ax^2 + bx + c < 0$ 的解集为 $\{x | 2 < x < 3\}$, 则 $b + c + \frac{25}{a+2}$ 的最小值为_____。

三、解答题 (共 48 分)

17. (本题 8 分) 已知集合 $A = \{x | x^2 - 3x + 2 = 0\}$, $B = \{x | x^2 - mx + 1 = 0\}$. 若 “ $x \in A$ ” 的充分不必要条件是 “ $x \in B$ ”, 求实数 m 的取值范围.

18. (本题 10 分) 已知集合 $A = \{x | a-1 < x \leq 2a\}$, $B = \{x | x^2 + 3x < 0\}$

(1) 当 $a = 0$ 时, 求 $(C_R A) \cup B$;

(2) 求 $(C_R B) \cap A = \emptyset$, 求实数 a 的取值范围。

19. (本题 10 分)

(1) 已知 $0 < x < \frac{1}{2}$, 求 $x(1-2x)$ 的最大值

(2) 已知 $a, b \in R^+$, 且 $4ab - a - 4b = 8$, 求 ab 的最小值

20.(本题 10 分)

(1) 已知关于 x 的不等式 $x^2 - (a-1)x + 2 < 0$ 的解集非空, 求实数 a 的取值范围;

(2) 求解关于 x 的不等式: $x^2 - (a^2 + a)x + a^3 \leq 0 (a \in R)$

21. (本题 10 分) 十九大指出中国的电动汽车革命早已展开, 通过以新能源汽车代替汽、柴油车, 中国正在大力实施一项将重塑全球汽车行业的计划, 某企业计划引进新能源汽车生产设备, 通过市场分析, 全年需投入固定成本 2500 万元, 每生产汽车 x (百辆), 需另投入成本

y (万元), 且 $y = \begin{cases} 10x^2 + 100x, & 0 < x < 40 \\ 501x + \frac{10000}{x} - 4500, & x \geq 40 \end{cases}$, 由市场调研知, 每辆车售价 5 万元, 且全

年生产的车辆当年能全部销售完。

(1) 求全年的利润 Z (万元) 关于年产量 x (百辆) 的函数关系式; (利润=销售额-成本)

(2) 年产量为多少百辆时, 企业所获利润最大, 并求出最大利润.

数 学

(考试时长: 90 分钟 满分: 100 分)

一、选择题 (每小题 3 分, 共 36 分)

1. 集合 $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{0, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, 则 $(C_U A) \cap B =$

- A. $\{1, 2, 3\}$ B. $\{1, 3\}$ C. $\{1, 3, 5\}$ D. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

考点: 集合的运算

答案: B

解析: 由题知: $C_U A = \{1, 3, 5\}$, $(C_U A) \cap B = \{1, 3\}$.

2. 集合 $\{3a, a^2\}$ 中, a 的取值范围是

- A. $\{a \in R | a \neq 0 \text{ 或 } a \neq 3\}$ B. $\{a \in R | a \neq 0\}$
C. $\{a \in R | a \neq 0 \text{ 且 } a \neq 3\}$ D. $\{a \in R | a \neq 3\}$

考点: 元素的互异性

答案: C

解析: $\because 3a \neq a^2$, $\therefore a^2 - 3a \neq 0, a(a - 3) \neq 0, \therefore a \neq 0 \text{ 且 } a \neq 3$.

3. 已知 $-1 < a < 0$, 则 $-a, -a^3, a^2$ 的大小关系是

- A. $a^2 > -a^3 > -a$ B. $-a > a^2 > -a^3$ C. $-a^3 > -a > a^2$ D. $a^2 > -a > -a^3$

考点: 不等式的性质

答案: B

解析: $\because -1 < a < 0, \therefore -a > a^2 > -a^3$.

4. 已知集合 $A = \{x \in N | x^2 - x - 2 < 0\}$, $B = \{y | y = x^2 - 1, x \in R\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$

A. $\{0,1\}$ B. $\{1\}$ C. $(-1,2)$ D. \emptyset

考点：集合的运算

答案：A

解析：由题知： $A = \{x \in N \mid -1 < x < 2\} = \{0,1\}$ ， $B = \{y \mid y \geq -1\}$ ，则 $A \cap B = \{0,1\}$ ，故选 A

5. 下列命题中错误的是 ()

- A. 若 $ac^2 > bc^2$ ，则 $a > b$ B. 若 $a > b > 0$ ，则 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
C. 若 $a > b$ ，则 $a^2 > b^2$ D. 若 $a < b < 0, c > d > 0$ ，则 $ac < bd$

考点：不等式的性质

答案：C

解析：选项 C 中，若 $0 > a > b$ ，则 $b^2 > a^2$ ，故 C 错误

6. “ $a > 1$ ”是“ $\frac{1}{a} < 1$ ”的 () 条件

- A. 充分不必要 B. 必要不充分 C. 充要 D. 既不充分也不必要

考点：充分必要条件的判断

答案：A

解析：由题知： $\frac{1}{a} < 1$ 解得： $a > 0$ 或 $a > 1$ ，则得“ $a > 1$ ”是“ $\frac{1}{a} < 1$ ”的充分不必要条件
故选 A

7. 定义集合运算 $A \square B = \{c \mid c = a + b, a \in A, b \in B\}$ ，若 $A = \{0,1,2\}$ ， $B = \{3,4,5\}$ ，则集合

$A \square B$ 的子集个数是 ()

- A. 32 B. 31 C. 30 D. 16

考点：子集的个数

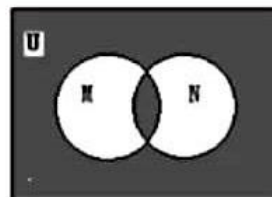
答案：A

解析： $A \cap B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ ，子集个数为 $2^5 = 32$

8. 设 U 为全集， M, N 为 U 的子集，则图中空白部分可表示为()

A. $(M \cup N) \cap C_U(M \cup N)$ B. $(M \cup N) \cap C_U(M \cap N)$

C. $(M \cap N) \cup C_U(M \cup N)$ D. $(M \cap N) \cup C_U(M \cap N)$



考点： 韦恩图的识别

答案： B

解析： 由图可知，答案为 B

9. 若 $a > 0, b > 0, A = a^2 + 3ab, B = 4ab - b^2$ ，则下列关系成立的是()

A. $A \geq B$

B. $A \leq B$

C. $A > B$ 或 $A < B$

D. $A > B$

考点： 不等式的比大小

答案： D

解析： $A - B = a^2 - ab + b^2 = \left(a - \frac{b}{2}\right)^2 + \frac{3b^2}{4} > 0, \therefore A > B$

10. 已知不等式 $(a-2)x^2 + 2(a-2)x - 4 < 0$ 对一切实数 x 恒成立，求实数 a 的取值范围()

A. $a < -2$ 或 $a \geq 2$

B. $a \leq -2$ 或 $a \geq 2$

C. $-2 \leq a < 2$

D. $-2 < a \leq 2$

考点： 集合的运算

答案： D

解析： 解：若 $a = 2$ ，不等式可化为 $-4 < 0$ ，显然对一切实数 x 恒成立；

若 $a \neq 2$ ，要一元二次不等式 $(a-2)x^2 + 2(a-2)x - 4 < 0$ 对一切实数 x 恒成立，

只需 $a-2 < 0$ 且 $\Delta = 4(a-2)^2 - 4(a-2)(-4) < 0$ ，解得 $-2 < a < 2$ ，

综上所述：实数 a 的取值范围是 $-2 < a \leq 2$

11. (多选) 已知 $a, b \in \mathbb{R}^+$, 且 $a+b=1$, 则下列结论中正确的 ()

A. $a^2+b^2 \geq \frac{1}{2}$ B. $ab + \frac{1}{ab} \geq \frac{17}{4}$ C. $\sqrt{a} + \sqrt{b} \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq 4$

考点: 不等式

答案: ABD

解析: A. $a+b=1$ 得 $a^2+b^2+2ab=1$, $2ab \leq a^2+b^2$, 当且仅当 $a=b$ 取等, $a^2+b^2 \geq \frac{1}{2}$, 因此正确.

B. $a, b \in \mathbb{R}^+$, $ab \leq \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$, $ab + \frac{1}{ab} = ab + \frac{1}{16ab} + \frac{15}{16ab} \geq \frac{1}{2} + \frac{15}{16ab} \geq \frac{17}{4}$ 因此正确.

C. $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a+b+2\sqrt{ab} \leq 2$, 即 $\sqrt{a} + \sqrt{b} \leq \sqrt{2}$, 因此不正确.

D. $\because 0 < ab \leq \frac{1}{2}$, $\therefore \frac{1}{ab} \geq 2$, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq 2\sqrt{\frac{1}{ab}} \geq 2\sqrt{2}$, 当且仅当 $a=b=\frac{\sqrt{2}}{2}$ 时取等号, 因此正确.

12. 若不等式 $m \leq \frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x}$ 当 $x \in (0,1)$ 时恒成立, 则实数 m 的最大值为 ()

A. 9 B. $\frac{9}{2}$ C. 5 D. $\frac{5}{2}$

考点: 利用基本不等式求最值

答案: B

解析: 设 $f(x) = \frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x} = \frac{1}{x} + \frac{2}{1-x}$ ($0 < x < 1$)

$$\text{而 } \frac{1}{x} + \frac{2}{1-x} = [x + (1-x)] \left(\frac{1}{x} + \frac{2}{1-x} \right) = \frac{5}{2} + \frac{\frac{1}{2}(1-x)}{x} + \frac{2x}{1-x}$$

$$\because x \in (0,1), \text{ 得 } x > 0 \text{ 且 } 1-x > 0 \quad \therefore \frac{\frac{1}{2}(1-x)}{x} + \frac{2x}{1-x} \geq 2\sqrt{\frac{\frac{1}{2}(1-x)}{x} \times \frac{2x}{1-x}} = 2,$$

当且仅当 $\frac{\frac{1}{2}(1-x)}{x} = \frac{2x}{1-x} = 1$, 即 $x = \frac{1}{3}$ 时 $\frac{1}{x} + \frac{2}{1-x}$ 的最小值为 2

$$\therefore f(x) = \frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x} \text{ 的最小值为 } f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{9}{2}$$

而不等式 $m \leq \frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x}$ 当 $x \in (0,1)$ 时恒成立, 即 $m \leq \left(\frac{1}{2x} + \frac{2}{1-x}\right)_{\min}$

因此, 可得实数 m 的最大值为 $\frac{9}{2}$ 故选: B.

二、填空题 (每小题 4 分, 共 16 分)

13. 命题 “ $\exists x \in R$, 使得 $2x^2 - x - 1 > 0$ ” 的否定为_____。

考点: 命题的否定

答案: $\forall x \in R$, 使得 $2x^2 - x - 1 \leq 0$

解析: 命题的否定只需要: 改量词, 否结论

14. 不等式 $\frac{3x-1}{2-x} \geq 1$ 的解集为_____。

考点: 求解一般型分式不等式

答案: $\frac{3}{4} \leq x < 2$

解析: 先移项, 再通分, 商化积。 $\frac{3x-1}{2-x} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{4x-3}{2-x} \geq 0 \Rightarrow (4x-3)(2-x) \geq 0$, 注意分母不能为 0, 即 $x \neq 2$, 解得 $\frac{3}{4} \leq x < 2$

15. 已知集合 $A = \{x | x^2 - 4x + 4 \leq 0\}$, $B = \{x | mx - 2 = 0\}$, 若 $A \cup B = A$, 则 m 的值为_____。

考点: 根据集合间的关系求参

答案: 8

解析: $A = \{x | x^2 - 4x + 4 \leq 0\} = \{2\}$, 而由 $A \cup B = A$, 可得 $B \subseteq A$,

当 $B = \emptyset$ 时, 方程 $mx - 2 = 0$, 可得 $m = 0$;

当 $B \neq \emptyset$ 时, 把 $x = 2$ 代入方程 $mx - 2 = 0$ 中, 得 $m = 1$ 。

综上所述, m 的值为 0 或 1。

16. 不等式 $ax^2 + bx + c < 0$ 的解集为 $\{x | 2 < x < 3\}$, 则 $b + c + \frac{25}{a+2}$ 的最小值为_____。

考点: 一元二次不等式和基本不等式综合

答案: 8

解析：由不等式 $ax^2+bx+c<0$ 的解集为 $\{x|2<x<3\}$ 得：

$$\begin{cases} a>0 \\ 2+3=-\frac{b}{a} \\ 2\times 3=\frac{c}{a} \end{cases} \text{ 即 } \begin{cases} a>0 \\ b=-5a \\ c=6a \end{cases} \text{ 代入 } b+c+\frac{25}{a+2} \text{ 得：}$$

$$b+c+\frac{25}{a+2}=-5a+6a+\frac{25}{a+2}=a+\frac{25}{a+2}=a+2+\frac{25}{a+2}-2, \text{ 因为 } a>0, \text{ 所以 } a+2>0,$$

$$\text{所以 } a+2+\frac{25}{a+2}-2\geq 2\sqrt{(a+2)\left(\frac{25}{a+2}\right)}-2=2\sqrt{25}-2=8, \text{ 当且仅当 } a+2=\frac{25}{a+2} \text{ 即 } a=3 \text{ 时取等}$$

号, 所以 $b+c+\frac{25}{a+2}$ 的最小值为 8.

三、解答题 (共 48 分)

17. (本题 8 分) 已知集合 $A=\{x|x^2-3x+2=0\}$, $B=\{x|x^2-mx+1=0\}$. 若 “ $x\in A$ ” 的充分不必要条件是 “ $x\in B$ ”, 求实数 m 的取值范围.

考点：集合与充要条件综合判断

答案： $-2<m\leq 2$

解析：化简集合 $A=\{x|x^2-3x+2=0\}=\{1,2\}$, 因为 “ $x\in A$ ” 的充分不必要条件是 “ $x\in B$ ”, 所以 $B\subsetneq A$.

所以 B 可以为 $\emptyset, \{1\}, \{2\}$.

当 $B=\emptyset$ 时, $\Delta<0$, $m^2-4<0$, 解得 $-2<m<2$;

当 $B=\{1\}$ 时, 由韦达定理得 $\begin{cases} 1+1=m \\ 1\times 1=1 \end{cases}$, 解得 $m=2$;

当 $B=\{2\}$ 时, 由韦达定理得 $\begin{cases} 2+2=m \\ 2\times 2=1 \end{cases}$, 无解;

综上所述, m 的取值范围为 $-2<m\leq 2$.

18. (本题 10 分) 已知集合 $A=\{x|a-1<x\leq 2a\}$, $B=\{x|x^2+3x<0\}$

(1) 当 $a=0$ 时, 求 $(C_R A)\cup B$;

(2) 求 $(C_R B)\cap A=\emptyset$, 求实数 a 的取值范围.

考点：集合运算，集合关系求参

答案：(1) $(C_R A) \cup B = \{x | x < 0 \text{ 或 } x > 0\}$ (2) $\{a | a < 0\}$

解析：(1.) $a = 0$ 时 $A = \{-1 < x \leq 0\}$, $\therefore C_R A = \{x \leq -1 \text{ 或 } x > 0\}$

又 $B = \{-3 < x < 0\}$ $\therefore (C_R A) \cup B = \{x | x < 0 \text{ 或 } x > 0\}$

(2.) $C_R B = \{x | x \leq -3 \text{ 或 } x \geq 0\}$

①当 $A = \emptyset$ 时 $a - 1 \geq 2a$ 即 $a \leq -1$

②当 $A \neq \emptyset$ 时, 即 $a > -1$ 要使 $(C_R B) \cap A = \emptyset$

则 $\begin{cases} a - 1 \geq -3 \\ 2a < 0 \end{cases}$ 解得 $-1 < a < 0$ 综上所述, a 范围为 $\{a | a < 0\}$

19.(本题 10 分)

(1) 已知 $0 < x < \frac{1}{2}$, 求 $x(1-2x)$ 的最大值

(2) 已知 $a, b \in R^+$, 且 $4ab - a - 4b = 8$, 求 ab 的最小值

考点：基本不等式

答案：(1) 最大值为 $\frac{1}{8}$ (2) ab 的最小值为 4

解析：(1) $\because 0 < x < \frac{1}{2}$, $\therefore x > 0, 1-2x > 0$

则 $x(1-2x) = \frac{1}{2}(2x)(1-2x) \leq \frac{1}{2} \left(\frac{2x + (1-2x)}{2} \right)^2 = \frac{1}{8}$, 故最大值为 $\frac{1}{8}$

(2) $\because a, b \in R^+$, 则 $4ab = 8 + a + 4b \geq 8 + 2\sqrt{a \cdot 4b} = 8 + 4\sqrt{ab}$

则 $4ab - 4\sqrt{ab} - 8 \geq 0$ 。令 $t = \sqrt{ab}$, 则 $4t^2 - 4t - 8 \geq 0 \Rightarrow t^2 - t - 2 \geq 0$

故 $t \in [2, +\infty)$, $ab = t^2 \geq 4$, 则 ab 的最小值为 4

20.(本题 10 分)

(1) 已知关于 x 的不等式 $x^2 - (a-1)x + 2 < 0$ 的解集非空, 求实数 a 的取值范围;

(2) 求解关于 x 的不等式: $x^2 - (a^2 + a)x + a^3 \leq 0 (a \in R)$

考点: 解含参一元二次不等式

解析: (1) 因为关于 x 的不等式 $x^2 - (a-1)x + 2 < 0$ 的解集非空,

所以 $\Delta = [-(a-1)]^2 - 8 > 0$, 整理得 $a^2 - 2a - 7 > 0$,

解得 $\{a | a < 1 - 2\sqrt{2} \text{ 或 } a > 1 + 2\sqrt{2}\}$

(2) 将 $x^2 - (a^2 + a)x + a^3 \leq 0 (a \in R)$ 因式分解得: $(x-a)(x-a^2) \leq 0$

① 当 $a > a^2$ 时, 则 $a^2 - a < 0$, 即 $0 < a < 1$ 时, 不等式的解集为: $\{x | a^2 \leq x \leq a\}$

② 当 $a < a^2$ 时, 即 $a < 0$ 或 $a > 1$ 时, 不等式的解集为: $\{x | a \leq x \leq a^2\}$

③ 当 $a = a^2$ 时, 此时 $a = 0$ 或 $a = 1$

若 $a = 0$, 则不等式为 $x^2 \leq 0$, 解集为 $x = 0$; 若 $a = 1$, 不等式为 $(x-1)^2 \leq 0$, 解集为 $x = 1$ 。

综上所述, 当 $0 < a < 1$, 不等式解集为: $\{x | a^2 \leq x \leq a\}$; 当 $a < 0$ 或 $a > 1$ 时, 不等式的解集为:

$\{x | a \leq x \leq a^2\}$; 当 $a = 0$, 不等式解集为 $x = 0$; 当 $a = 1$, 不等式解集为 $x = 1$ 。

21. (本题 10 分) 十九大指出中国的电动汽车革命早已展开, 通过以新能源汽车代替汽、柴油车, 中国正在大力实施一项将重塑全球汽车行业的计划, 某企业计划引进新能源汽车生产设备, 通过市场分析, 全年需投入固定成本 2500 万元, 每生产汽车 x (百辆), 需另投入成本

y (万元), 且 $y = \begin{cases} 10x^2 + 100x, & 0 < x < 40 \\ 501x + \frac{10000}{x} - 4500, & x \geq 40 \end{cases}$, 由市场调研知, 每辆车售价 5 万元, 且全

年生产的车辆当年能全部销售完。

(1) 求全年的利润 Z (万元) 关于年产量 x (百辆) 的函数关系式; (利润 = 销售额 - 成本)

(2) 年产量为多少百辆时, 企业所获利润最大, 并求出最大利润。

考点: 基本不等式, 函数实际应用

答案: (1) $L(x) = \begin{cases} -10x^2 + 400x - 2500, 0 < x < 40 \\ 200 - \left(x + \frac{10000}{x}\right), x \geq 40 \end{cases}$

(2) 当 $x = 100$ 时, 即年产量为 100 万辆时, 企业所获利润最大, 最大利润为 1800 万元

解析: (1) 当 $0 < x < 40$ 时, $L(x) = 5 \times 100x - 10x^2 - 100x - 2500 = -10x^2 + 400x - 2500$;

当 $x \geq 40$ 时, $L(x) = 5 \times 100x - 501x - \frac{10000}{x} + 4500 - 2500 = 2000 - \left(x + \frac{10000}{x}\right)$;

所以 $L(x) = \begin{cases} -10x^2 + 400x - 2500, 0 < x < 40 \\ 200 - \left(x + \frac{10000}{x}\right), x \geq 40 \end{cases}$

(2) 当 $0 < x < 40$ 时, $L(x) = -10x^2 + 400x - 2500 = -10(x - 20)^2 + 1500$,

所以当 $x = 20$ 时, $L(x)_{\max} = L(20) = 1500$

当 $x \geq 40$ 时, $L(x) = 2000 - \left(x + \frac{10000}{x}\right) \leq 2000 - 2\sqrt{x \cdot \frac{10000}{x}} = 2000 - 200 = 1800$

当且仅当 $x = \frac{10000}{x}$, 即 $x = 100$ 时, $L(x)_{\max} = L(100) = 1800 > 1500$

所以当 $x = 100$ 时, 即年产量为 100 万辆时, 企业所获利润最大, 最大利润为 1800 万元.