PHƯƠNG TRÌNH ĐỒNG DƯ

Bài giảng điện tử

Ts. Lê Xuân Đại

Trường Đại học Bách Khoa TP HCM

Ngày 20 tháng 4 năm 2011

Nội dung

Đồng dư thức

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu $a \equiv b (mod \ m)$

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b *đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu* $a \equiv b(mod\ m)$

Ví dụ

$19 \equiv 3(mod\ 8); \quad -25 \equiv 23(mod\ 8);$

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu $a \equiv b(mod\ m)$

Ví dụ

$19 \equiv 3(mod\ 8); \quad -25 \equiv 23(mod\ 8);$

Định lý

Các mệnh đề sau đây tương đương:

1. *a và b đồng dư với nhau theo mô-đun m;*

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu $a \equiv b(mod\ m)$

Ví dụ

$19 \equiv 3(mod\ 8)$; $\quad -25 \equiv 23(mod\ 8)$;

Định lý

Các mệnh đề sau đây tương đương:

1. *a và b đồng dư với nhau theo mô-đun m;*
2. $a - b$ *chia hết cho m;*

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu $a \equiv b(mod\ m)$

Ví dụ

$19 \equiv 3(mod\ 8)$; $\quad -25 \equiv 23(mod\ 8)$;

Định lý

Các mệnh đề sau đây tương đương:

1. *a và b đồng dư với nhau theo mô-đun m;*
2. $a - b$ *chia hết cho m;*
3. *tồn tại số nguyên t sao cho* $a = b + mt$.

Đồng dư thức

Định nghĩa

Cho m là số nguyên dương. Ta nói 2 số nguyên a, b đồng dư với nhau theo mô-đun m nếu trong phép chia a và b cho m ta được cùng một số dư. Kí hiệu $a \equiv b(mod\ m)$

Ví dụ

$19 \equiv 3(mod\ 8); \quad -25 \equiv 23(mod\ 8);$

Định lý

Các mệnh đề sau đây tương đương:

1. *a và b đồng dư với nhau theo mô-đun m;*
2. *$a - b$ chia hết cho m;*
3. *tồn tại số nguyên t sao cho $a = b + mt$.*

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, *có nghĩa là*

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, *có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b (mod\ m)$;

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$*, có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ m)$

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, *có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ m)$

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, *có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ m)$

Định lý

1. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ m)$ *suy ra* $a_1 \pm a_2 \equiv b_1 \pm b_2(mod\ m)$;

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$*, có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ m)$

Định lý

1. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ m)$ *suy ra* $a_1 \pm a_2 \equiv b_1 \pm b_2(mod\ m)$;
2. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ m)$ *suy ra* $a_1.a_2 \equiv b_1.b_2(mod\ m)$;

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, có nghĩa là

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ \ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ \ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ \ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ \ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ \ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ \ m)$

Định lý

1. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ \ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ \ m)$ *suy ra* $a_1 \pm a_2 \equiv b_1 \pm b_2(mod\ \ m)$;
2. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ \ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ \ m)$ *suy ra* $a_1.a_2 \equiv b_1.b_2(mod\ \ m)$;
3. *Từ* $ac \equiv bc(mod\ \ m)$ *và ƯCLN(c, m)=1 suy ra* $a \equiv b(mod\ \ m)$;

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, có nghĩa là

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ \ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ \ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ \ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ \ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ \ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ \ m)$

Định lý

1. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ \ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ \ m)$ *suy ra* $a_1 \pm a_2 \equiv b_1 \pm b_2(mod\ \ m)$;
2. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ \ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ \ m)$ *suy ra* $a_1.a_2 \equiv b_1.b_2(mod\ \ m)$;
3. *Từ* $ac \equiv bc(mod\ \ m)$ *và ƯCLN(c, m)=1 suy ra* $a \equiv b(mod\ \ m)$;
4. *Từ* $a \equiv b(mod\ \ m)$ *suy ra* $ac \equiv bc(mod\ \ mc), \forall c \in \mathbb{Z}, c > 0$ *và* $\frac{a}{d} \equiv \frac{b}{d}(mod\ \ \frac{m}{d}), 0 < d \in \mathbb{Z}, d|$ *ƯCLN(a,b,m).*

Định lý

Quan hệ đồng dư là một quan hệ tương đương trên tập số nguyên $\mathbb{Z}$, *có nghĩa là*

1. $\forall a \in \mathbb{Z}$ *ta có* $a \equiv b(mod\ m)$;
2. $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $b \equiv a(mod\ m)$
3. $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ *ta có từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *và* $b \equiv c(mod\ m)$ *suy ra* $a \equiv c(mod\ m)$

Định lý

1. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ m)$ *suy ra* $a_1 \pm a_2 \equiv b_1 \pm b_2(mod\ m)$;
2. *Từ* $a_1 \equiv b_1(mod\ m)$ *và* $a_2 \equiv b_2(mod\ m)$ *suy ra* $a_1.a_2 \equiv b_1.b_2(mod\ m)$;
3. *Từ* $ac \equiv bc(mod\ m)$ *và ƯCLN(c, m)=1 suy ra* $a \equiv b(mod\ m)$;
4. *Từ* $a \equiv b(mod\ m)$ *suy ra* $ac \equiv bc(mod\ mc), \forall c \in \mathbb{Z}, c > 0$ *và* $\frac{a}{d} \equiv \frac{b}{d}(mod\ \frac{m}{d}), 0 < d \in \mathbb{Z}, d|$ *ƯCLN(a,b,m).*

Tập hợp các lớp thặng dư

Định nghĩa

Khi chia một số nguyên bất kỳ cho m *ta sẽ được số dư* r*. Tập hợp tất cả các số nguyên khi chia cho* m *có cùng số dư* r *tạo thành một lớp thặng dư* $\overline{r}$*. Tập hợp tất cả những lớp thặng dư đó được gọi là các lớp thặng dư mô-đun* m *và kí hiệu là* $\mathbb{Z}_m$*.*

Tập hợp các lớp thặng dư

Định nghĩa

Khi chia một số nguyên bất kỳ cho m ta sẽ được số dư r. Tập hợp tất cả các số nguyên khi chia cho m có cùng số dư r tạo thành một lớp thặng dư $\bar{r}$. Tập hợp tất cả những lớp thặng dư đó được gọi là các lớp thặng dư mô-đun m và kí hiệu là $\mathbb{Z}_m$.

Ví dụ

Trong $\mathbb{Z}_8$, lớp thặng dư $\overline{3}(mod\ 8)$ là $\overline{3} = \{x \in \mathbb{Z} \backslash x \equiv 3(mod\ 8)\}$

Tính chất

Định lý

Tính chất

Định lý

1. *Tập hợp* $\mathbb{Z}_m$ *có m lớp thặng dư.*

Tính chất

Định lý

1. *Tập hợp $\mathbb{Z}_m$ có m lớp thặng dư.*
2. *Mỗi lớp thặng dư của $\mathbb{Z}_m$ là hợp của k lớp thặng dư phân biệt của $\mathbb{Z}_{km}(k > 1)$.*

Định lý

(Định lý Euler.) Giả sử m là một số tự nhiên lớn hơn 1 và a là một số nguyên nguyên tố với m. Khi đó ta có $a^{\varphi(m)} \equiv 1(mod\ m)$.

trong đó $\varphi(m)$ được tính như sau:

Tính chất

Định lý

1. *Tập hợp* $\mathbb{Z}_m$ *có m lớp thặng dư.*
2. *Mỗi lớp thặng dư của* $\mathbb{Z}_m$ *là hợp của k lớp thặng dư phân biệt của* $\mathbb{Z}_{km}(k > 1)$.

Định lý

(Định lý Euler.) Giả sử m là một số tự nhiên lớn hơn 1 và a là một số nguyên nguyên tố với m. Khi đó ta có $a^{\varphi(m)} \equiv 1(mod\ m)$.

trong đó $\varphi(m)$ được tính như sau:
$\varphi(1) = 1$.

Tính chất

Định lý

1. *Tập hợp $\mathbb{Z}_m$ có m lớp thặng dư.*
2. *Mỗi lớp thặng dư của $\mathbb{Z}_m$ là hợp của k lớp thặng dư phân biệt của $\mathbb{Z}_{km}(k > 1)$.*

Định lý

(Định lý Euler.) Giả sử m là một số tự nhiên lớn hơn 1 và a là một số nguyên nguyên tố với m. Khi đó ta có $a^{\varphi(m)} \equiv 1(mod\ m)$.

trong đó $\varphi(m)$ được tính như sau:
$\varphi(1) = 1$.
$\varphi(p^\alpha) = p^\alpha - p^{\alpha-1}$ với p là số nguyên tố, α là một số tự nhiên khác 0.

Tính chất

Định lý

1. *Tập hợp $\mathbb{Z}_m$ có m lớp thặng dư.*
2. *Mỗi lớp thặng dư của $\mathbb{Z}_m$ là hợp của k lớp thặng dư phân biệt của $\mathbb{Z}_{km}(k > 1)$.*

Định lý

(Định lý Euler.) Giả sử m là một số tự nhiên lớn hơn 1 và a là một số nguyên nguyên tố với m. Khi đó ta có $a^{\varphi(m)} \equiv 1(mod\ m)$.

trong đó $\varphi(m)$ được tính như sau:
$\varphi(1) = 1$.
$\varphi(p^{\alpha}) = p^{\alpha} - p^{\alpha-1}$ với p là số nguyên tố, α là một số tự nhiên khác 0.
$\varphi(n) = n(1 - \frac{1}{p_1})(1 - \frac{1}{p_2})\ldots(1 - \frac{1}{p_k})$ với $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_k^{\alpha_k}$, $p_1, p_2, \ldots, p_k$ là những số nguyên tố.

Phương trình đồng dư

Định nghĩa

Cho $f(x) \in \mathbb{Z}$. *Nếu với* $x = x_0$ *ta có* $f(x_0) \equiv 0(mod\ m)$ *thì nói* x_0 *là nghiệm đúng của phương trình* $f(x) \equiv 0(mod\ m)$.

Phương trình đồng dư

Định nghĩa

Cho $f(x) \in \mathbb{Z}$. *Nếu với* $x = x_0$ *ta có* $f(x_0) \equiv 0(mod\ m)$ *thì nói* x_0 *là nghiệm đúng của phương trình* $f(x) \equiv 0(mod\ m)$.

Định lý

Nếu $x = \alpha$ *là nghiệm đúng của phương trình* $f(x) \equiv 0(mod\ m)$ *thì mọi số nguyên thuộc lớp thặng dư* $\overline{\alpha}(mod\ m)$ *đều là nghiệm đúng của phương trình* $f(x) \equiv 0(mod\ m)$.

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Định lý

Phương trình $ax \equiv b (mod \ \ m)$ *trong đó a không chia hết cho m, có nghiệm khi và chỉ khi ƯCLN(a,m)=d là một ước của b. Khi phương trình này có nghiệm thì nó có d nghiệm.*

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Định lý

Phương trình $ax \equiv b \pmod m$ *trong đó a không chia hết cho m, có nghiệm khi và chỉ khi ƯCLN(a,m)=d là một ước của b. Khi phương trình này có nghiệm thì nó có d nghiệm.*

Cách xác định nghiệm.

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Định lý

Phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ *trong đó a không chia hết cho m, có nghiệm khi và chỉ khi ƯCLN(a,m)=d là một ước của b. Khi phương trình này có nghiệm thì nó có d nghiệm.*

Cách xác định nghiệm.

Xét phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ với điều kiện $(a, m) = 1$ và $1 < a < m$.

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Định lý

Phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ trong đó a không chia hết cho m, có nghiệm khi và chỉ khi ƯCLN(a,m)=d là một ước của b. Khi phương trình này có nghiệm thì nó có d nghiệm.

Cách xác định nghiệm.

Xét phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ với điều kiện $(a, m) = 1$ và $1 < a < m$.

Cách 1. Chia 2 vế cho a

Nếu a là một ước của b thì ta được nghiệm $x \equiv \frac{b}{a}(mod\ \ m)$.

Nếu a không là ước của b thì do ƯCLN(a,m)=1 nên luôn có số nguyên $k(1 \leqslant k \leqslant a - 1)$ để b+km chia hết cho a. Khi đó phương trình đã cho tương đương với $ax \equiv b + km(mod\ \ m)$ nên nó có nghiệm là $x \equiv \frac{b+km}{a}(mod\ \ m)$.

Phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Định lý

Phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ *trong đó a không chia hết cho m, có nghiệm khi và chỉ khi ƯCLN(a,m)=d là một ước của b. Khi phương trình này có nghiệm thì nó có d nghiệm.*

Cách xác định nghiệm.

Xét phương trình $ax \equiv b(mod\ \ m)$ với điều kiện $(a, m) = 1$ và $1 < a < m$.

Cách 1. Chia 2 vế cho a

Nếu a là một ước của b thì ta được nghiệm $x \equiv \frac{b}{a}(mod\ \ m)$.

Nếu a không là ước của b thì do ƯCLN(a,m)=1 nên luôn có số nguyên $k(1 \leqslant k \leqslant a-1)$ để b+km chia hết cho a. Khi đó phương trình đã cho tương đương với $ax \equiv b + km(mod\ \ m)$ nên nó có nghiệm là $x \equiv \frac{b+km}{a}(mod\ \ m)$.

Cách 2. Từ giả thiết (a,m)=1, theo định lý Euler ta có $a^{\varphi(m)} \equiv 1(mod\ \ m)$. Nhân 2 vế cho b ta được và viết lại $a(ba^{\varphi(m)-1}) \equiv b(mod\ \ m)$. Ta sẽ được $x \equiv ba^{\varphi(m)-1}(mod\ \ m)$

Ví dụ.

Ví dụ.

Giải phương trình

1. $3x \equiv 5 (mod\ 8)$.

Ví dụ.

Giải phương trình

1. $3x \equiv 5(mod\ 8)$.
2. $7x \equiv 3(mod\ 12)$.

Hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Cho hệ phương trình đồng dư bậc nhất

$$\begin{cases} x \equiv b_1 (mod \;\; m_1) \\ x \equiv b_2 (mod \;\; m_2) \\ \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots \\ x \equiv b_k (mod \;\; m_k) \end{cases}$$

ở đây $m_1, m_2, \ldots, m_k$ là những số nguyên lớn hơn 1 và $b_1, b_2, \ldots, b_k$ là những số nguyên tùy ý.

Hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Cho hệ phương trình đồng dư bậc nhất

$$\begin{cases} x \equiv b_1 (mod \;\; m_1) \\ x \equiv b_2 (mod \;\; m_2) \\ \quad\quad \ldots\ldots\ldots\ldots \\ x \equiv b_k (mod \;\; m_k) \end{cases}$$

ở đây $m_1, m_2, \ldots, m_k$ là những số nguyên lớn hơn 1 và $b_1, b_2, \ldots, b_k$ là những số nguyên tùy ý.

Định lý

Nếu hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn có nghiệm thì nghiệm đó là duy nhất.

Hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn

Cho hệ phương trình đồng dư bậc nhất

$$\begin{cases} x \equiv b_1 (mod \ m_1) \\ x \equiv b_2 (mod \ m_2) \\ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \\ x \equiv b_k (mod \ m_k) \end{cases}$$

ở đây $m_1, m_2, \ldots, m_k$ là những số nguyên lớn hơn 1 và $b_1, b_2, \ldots, b_k$ là những số nguyên tùy ý.

Định lý

Nếu hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn có nghiệm thì nghiệm đó là duy nhất.

Định lý

(Định lý Trung Quốc.) Nếu các mô-đun $m_1, m_2, \ldots, m_k$ đôi một nguyên tố cùng nhau thì hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn có nghiệm.

Cho hệ phương trình đồng dư bậc nhất

$$\begin{cases} x \equiv b_1 (mod \;\; m_1) \\ x \equiv b_2 (mod \;\; m_2) \end{cases}$$

với điều kiện $b_1 - b_2$ chia hết cho d=ƯCLN(m_1, m_2). Lúc này $x \equiv x_0 (mod \;\; m)$ trong đó $x_0 = b_1 + m_1 t_0$, m=BCNN(m_1, m_2). Trong đó t_0 được tìm như sau:
Ta có $x = b_1 + m_1 t \equiv b_2 (mod \;\; m_2)$. Vì d=ƯCLN$(m_1, m_2)$ là ước của $b_1 - b_2$ nên phương trình $b_1 + m_1 t \equiv b_2 (mod \;\; m_2)$ tương đương với phương trình $\frac{m_1}{d} t \equiv \frac{b_2 - b_1}{d} (mod \;\; \frac{m_2}{d})$. Nhưng do ƯCLN$(\frac{m_1}{d}, \frac{m_2}{d}) = 1$ nên nó có nghiệm $t \equiv t_0 (mod \;\; \frac{m_2}{d})$

Ví dụ.

Ví dụ.

1. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x \equiv 5 (mod\ 6) \\ x \equiv 8 (mod\ 15) \\ x \equiv -1 (mod\ 12) \\ x \equiv 13 (mod\ 35) \end{cases}$$

Ví dụ.

1. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x \equiv 5 (mod\ 6) \\ x \equiv 8 (mod\ 15) \\ x \equiv -1 (mod\ 12) \\ x \equiv 13 (mod\ 35) \end{cases}$$

2. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x \equiv 3 (mod\ 4) \\ x \equiv 4 (mod\ 5) \\ x \equiv 5 (mod\ 7) \end{cases}$$

Bài tập

1. Giải phương trình
   1. $3x \equiv 7(mod\ 8)$.
   2. $5x \equiv 4(mod\ 11)$.
   3. $7x \equiv 6(mod\ 13)$.
   4. $13x \equiv 1(mod\ 27)$.
2. Giải phương trình
   1. $6x \equiv 27(mod\ 33)$.
   2. $10x \equiv 15(mod\ 65)$.
   3. $18x \equiv 6(mod\ 42)$.
   4. $15x \equiv 25(mod\ 70)$.

1. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x \equiv 4 (mod\ 5) \\ x \equiv 2 (mod\ 7) \\ x \equiv 3 (mod\ 13) \end{cases}$$

2. Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} 3x \equiv 5 (mod\ 4) \\ 2x \equiv 3 (mod\ 5) \\ 5x \equiv 1 (mod\ 9) \end{cases}$$