

Лекция 156

Как решить ур-я с нечетким пара-  
метрами?

$$A+B=C$$

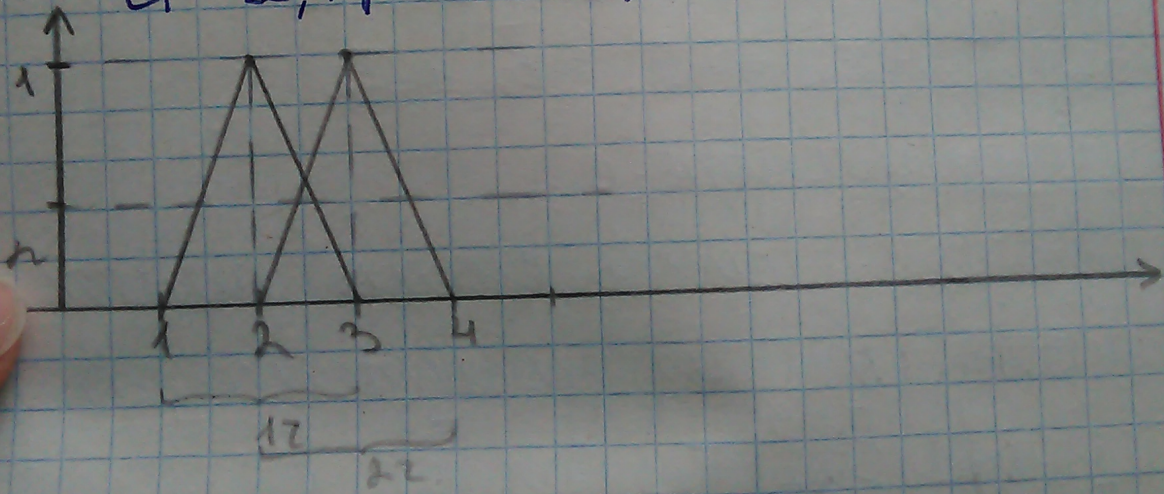
$$A+X=B$$

$$X=B-A$$

— можно так с нечеткими  
или или-или.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1 \text{ или } x > 3 \\ x-1, & \text{при } x \in [1, 2] \\ 3-x, & \text{при } x \in [2, 3] \end{cases}$$

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 2 \text{ или } x > 4 \\ x-2, & \text{при } x \in [2, 3] \\ 4-x, & \text{при } x \in [3, 4] \end{cases}$$



$$A_\alpha = [1+\alpha, 3-\alpha]$$

$$B_\alpha = [2+\alpha, 4-\alpha]$$

$$C_\alpha = (A+B)_\alpha = [3+2\alpha, 7-2\alpha], \quad (C-A)_\alpha = [-6+3\alpha, -3\alpha]$$

$A+B=C$ , пусть  $B =$   
неизвестно  $\Rightarrow$

$$B = C - A$$

Приравняем к B, получим  
след:  $C - A_\alpha = B$



$$\begin{cases} -6 + 3\lambda = 2 + \lambda, & \begin{cases} 2\lambda = 8 \Rightarrow \lambda = 4. \\ 2\lambda = -4 \Rightarrow \lambda = -2 \end{cases} \\ 4 - \lambda = -3\lambda, \end{cases}$$

получим

и противоречие  $\lambda \in [0, 1] \Rightarrow$

$$(E - A)_\lambda = [-6 + 3\lambda, -3\lambda] \neq B_\lambda, \lambda \in [0, 1]$$

Покажем, что если  $A + B = C$ , то неверно, что  $B = A - C$ ! Решать нужно иначе.

$$A_\lambda = [\underline{a}_\lambda, \bar{a}_\lambda], B_\lambda = [\underline{b}_\lambda, \bar{b}_\lambda]$$

$$[\underline{a}_\lambda, \bar{a}_\lambda] + [\underline{x}_\lambda, \bar{x}_\lambda] = [\underline{b}_\lambda, \bar{b}_\lambda]$$

$$\underline{b}_\lambda = \underline{a}_\lambda + \underline{x}_\lambda \Rightarrow \underline{x}_\lambda = \underline{b}_\lambda - \underline{a}_\lambda \text{ аналогично}$$

$$\bar{b}_\lambda = \bar{a}_\lambda + \bar{x}_\lambda \Rightarrow \bar{x}_\lambda = \bar{b}_\lambda - \bar{a}_\lambda$$

Если умножит - e:

$$A \cdot X = B, \text{ пусть числа помечают}$$

$A, B > 0$ , т.е. их носители  $\in \mathbb{R}_+$

$$[\underline{a}_\lambda, \bar{a}_\lambda] \cdot [\underline{x}_\lambda, \bar{x}_\lambda] = [\underline{b}_\lambda, \bar{b}_\lambda], \underline{b}_\lambda = \underline{a}_\lambda \cdot \underline{x}_\lambda \Rightarrow$$

$$\underline{x}_\lambda = \frac{\underline{b}_\lambda}{\underline{a}_\lambda},$$

$$\bar{b}_\lambda = \bar{a}_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda, \bar{x}_\lambda = \frac{\bar{b}_\lambda}{\bar{a}_\lambda}$$

Деление:

$$A : X = B, [\underline{a}_\lambda, \bar{a}_\lambda] : [\underline{x}_\lambda, \bar{x}_\lambda] = [\underline{b}_\lambda, \bar{b}_\lambda]$$

$$\underline{b}_\lambda = \frac{\underline{a}_\lambda}{\underline{x}_\lambda} \Rightarrow \underline{x}_\lambda = \frac{\underline{a}_\lambda}{\underline{b}_\lambda}, \bar{b}_\lambda = \frac{\bar{a}_\lambda}{\bar{x}_\lambda} \Rightarrow \bar{x}_\lambda = \frac{\bar{a}_\lambda}{\bar{b}_\lambda}$$



Задача 3-й: найти решение ДУ.

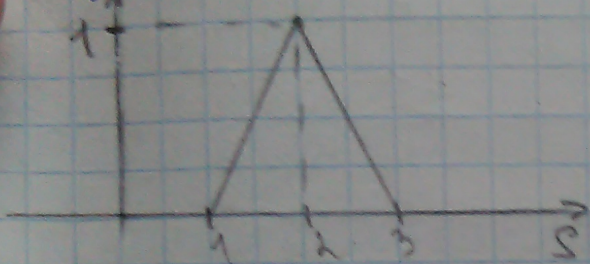
$$\dot{x} = ax \Rightarrow x = C \cdot e^{at}$$

$$[x(0) = 1]$$

$$1 = C \cdot e^{a \cdot 0} \Rightarrow C = 1$$

$x = e^{at}$  - окончательное решение.

Пусть  $a$  - нечетное число (д-ка).



$$f_a(s) = \begin{cases} 0 & \text{при } s < 1 \text{ или } s > 3 \\ s-1, & \text{при } s \in [1, 2] \\ 3-s, & \text{при } s \in [2, 3] \end{cases}$$

Реш-е по 2 уравн-ю.

Если  $d=1$ , то 2-ка только  $\Rightarrow a_1 = a_2$ .

$x_1 = e^{at}$  - четкое решение. Другое:

$$[x_d, \bar{x}_d]$$

$$[a_d, \bar{a}_d] = [1+d, 3-d]$$

Решение теперь все  
ф-ции вида  $e^{at} = x$ ,  
где  $a \in [1+d, 3-d]$



Получили нечеткую

ф-цию. Ватм  $d$ -срез "со

ткан" из решений. Это реше-

ние нечеткого УР-я.



### 3-е из физики.

Связь	Связь	Связь	Связь
Связь	Связь	Связь	Связь
Связь	Связь	Связь	Связь
1, 2, 3	$\frac{1}{12} = v_1$	12	1
2, 4	$\frac{1}{15} = v_2$	15	1
1, 3, 4	$\frac{1}{20} = v_3$	20	1
1, 2, 3, 4	$\frac{v_1 + v_2 + v_3}{2}$	?	1

$$f: \frac{v_1 + v_2 + v_3}{2} \quad \text{т.е. } f: \frac{\frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20}}{2}$$

$$= f: \left( \frac{\frac{5}{60} + \frac{4}{60} + \frac{3}{60}}{2} \right) = \frac{\frac{12}{60}}{2} = 2 \cdot \frac{60}{12} = \frac{60}{6} = 10 \text{ мин}$$

Ответ: 10 мин.

### р. 2.

Как имеет форму трапециевидного параллелепипеда. В нем проведены 3 трубы. Одна сверху дугая сверху, третья к центру боковой грани. В трубу сверху вода наливается, из 2 других выливается. Если открыть



только лить трубу, то бак запол-  
 нится за 8 часов. Если отк в митн.  
 и боковую трубу, то бак опустает  
 за 7 ч. Если в пустом баке отк в  
 все 3 трубы, то он наполняется  
 за 5 ч 24 мин. За какое время на-  
 полнится бак, если отк в верх-  
 ню трубу только.

Решение:

Труба	$v$	$t$	объем	Связь $v \cdot t = 1$
Н	$\frac{1}{8}$	8	1	$v$
Н, Б	$\frac{1}{8} + v_B$	3	$\frac{1}{2}$	$v_B = \frac{1}{6} - \frac{1}{8} = \frac{4-3}{24} = \frac{1}{24}$ $v:t$
Н	$\frac{1}{8}$	4	$\frac{1}{2}$	$v:t$
Н, Б	$v_B - \frac{1}{8}$	5,4	$\frac{1}{2}$	
Н, Б, Б	$v_B - \frac{1}{6}$		$\frac{1}{2}$	
Б	$\frac{1}{3}$	3	1	

$$\frac{1}{2} : (v_B - \frac{1}{8}) + \frac{1}{2} : (v_B - \frac{1}{6}) = 5,4.$$



$$2v - \frac{7}{24} = 10,8 \cdot (v_B - \frac{1}{8}) \cdot (v_B - \frac{1}{6})$$

$$48v - 7 = 54(48v_B^2 - 14v_B + 1)$$

$$2592v_B^2 - 1236v_B + 124 = 0$$

$$648v_B^2 - 309v_B + 31 = 0$$

$$D = (309)^2 - 4 \cdot 648 \cdot 31 = 95481 - 80352 = 15129$$

$$x = v_B = \frac{309 \pm 123}{2 \cdot 648}, v_B = \frac{432}{1296} = \frac{1}{3}, v_B = \frac{186}{1296} = \frac{31}{216}$$

не подходит.

$$t = 1 : \frac{1}{3} = 3 \text{ ч.}$$

Ответ:  $t = 3 \text{ ч.}$

53

В банк помещён вклад в размере 2300 тысяч руб. под 50% годовых. Из первых 4-х лет в конце после начисления %-ов вкладчик год-но вносит одну и ту же фиксированную сумму. К концу 5-го года после начисления % оказалось, что размер вклада увеличился на 102,5%. Какую сумму вкладчик ежегодно добавлял к вкладу?



Этап	До нач. года	Начисл. + % 50%	Решение: Добавка + % 50%
1	2300 т	3450 т	$3450 + x$
2	$3450 + x$	$(3450 + x) \cdot 1,5$	$5175 + 2,5x$
3	$5175 + 2,5x$	$(5175 + 2,5x) \cdot 1,5$	$7762,5 + 4,75x$
4	$7762,5 + 4,75x$	$(7762,5 + 4,75x) \cdot 1,5$	$11643,75 + 8,125x$
5	$11643,75 + 8,125x$	$(11643,75 + 8,125x) \cdot 1,5$	

$$(11643,75 + 8,125x) \cdot 1,5 = 2300 \cdot 11,25 \quad | : 1,5$$

$$11643,75 + 8,125x = 17250$$

$$8,125x = 17250 - 11643,75$$

$$x = \frac{5606,25}{8,125} = 690 \text{ т.}$$

Ответ: Ежегодно добавляется 690 т.

254.

Имеется 3 мешка их сшит  
ка. 1-5 кг весит, 2-3 кг. И как  
дой из двух мешков содержит  
30% шерсти. Если 1 с 3 сшить,



то получ-ся спиток, содер-щий 56%, а если 2 и 3, то спиток, содер-щий 60% меди. Найти вес 3-го спитка и % содержания в нем меди.

Решение:

Спитки	Вес	% меди	вес Cu в %
I	5	30	1,5
II	3	30	0,9
III	x	y	$\frac{xy}{100}$
I + III	5 + x	56	$(5+x) \cdot 0,56 = 1,5 + \frac{xy}{100}$
II + III	3 + x	60	$0,6(3+x) = 0,9 + \frac{xy}{100}$

$$(5+x)0,56 - 0,6(3+x) = 1,5 - 0,9$$

$$2,8 + 0,56x - 1,8 - 0,6x = 0,6$$

$$-0,04x = 0,6 - 2,8 + 1,8$$

$$-0,04x = -0,4$$

$$x = 10 \text{ кг.} \Rightarrow 0,6(3+10) = 0,9 + \frac{10y}{100}$$

$$1,8 + 6 = 0,9 + 0,1y$$

$$0,1y = 6,9 \Rightarrow y = 69\%$$

ОТВ  
 10 кг  
 69%



Ответ:  $x = 10 \text{ кг}$ ,  $y = 68\%$  - содержание Си.  
85.

Цена 60 экз. 1 тома книги и 75 экз. 2 тома состави. 40500 руб.  
Если снизить цену 1 тома на 15%, а 2-го - на 10%, то общая стоимость книг 35550 руб. Определить первоначальную цену каждого тома

Том	Цена за 1 экз.	Экз. кол-во	Содержим. маг.	Смет. цена	Решение: стоимость смет.
I	$x$	60	$60x$	$0,85x$	$0,85x \cdot 60 = 51x$
II	$y$	75	$75y$	$0,9y$	$0,9y \cdot 75 = 67,5y$
$\Sigma$			$60x + 75y = 40500$		$51x + 67,5y = 35550$

$$\begin{cases} 60x + 75y = 40500, \\ 51x + 67,5y = 35550 \end{cases} \quad x = \frac{40500 - 75y}{60} = 675 - 1,25y$$

$$51(675 - 1,25y) + 67,5y = 35550$$

$$34425 - 63,75y + 67,5y = 35550$$

$$3,75y = 1125, \quad y = 300 \text{ руб} - \text{стоимость II т.$$



$$1) x = 675 - 1,25 \cdot 300 = 675 - 375 = 300 \text{ руб. - Д.}$$

Ответ: оля монета стоит по 300 руб.