# 1.3вичайне Диференціальне рівняння

Oznarenne 1. Cuibliquouenne buruegy

F(x, y, y', y'', ..., y''n)) = 0,

ge y = y(x) - unguana apynagie, a F - higoera

apynagie, u azuba c 15 cel zburanimum guapepen
yi antomnu pibuennele, u pa yurbi, azo

F espennubus jale um 16 xora o liz ogni i-i

no xi gresi apynagii y.

## 2.Порядок Диференціального рівняння

Означение 2. Пореднан днореренующью рівнення F(x, y, y', y'', ..., y''и) = 0 мариванно насівнущей порядон похідной тусканой сруницій у, з ексен вона ефектово в содинь у рівшення.

3.Означення розв'язку дифернціального рівняння

Oznaremne 3. Pythugie y = y(x), buzuarema ua i'umeplani I = (a, b), uazulae Tbae pozlignam guspefenyiamburo pibuemne  $F(x, y, y', y'', ..., y^m) = 0$  M-20 nopeguy, emyo

o  $y = y(x) \in n$  paz umepepho guspefenyi
voluoso spymyino ua I;

o upu migamamolyi y = y(x) go pibuemne,

bono neperbopuottome y Totoremium b za T Todoro  $F(x, y(x), y'(x), y''(x), ..., y''')(x) \equiv 0$ ,  $\forall x \in I$ .

4.Загальний роз'язок рівняння -множина усіх розв'язків

Oznarenne 4. Altereuney yax postiesmil geopépenyiaebnoro pibueene negularine no lioro zaranbuenn postiesmon. Komen nontipermusi enement yiti muonning majubarunemo racunobum postiesmon,

5. Рівняння з відокремленими зміннами

Pibuenne iz bigonpennennu zwintunu

Oznarenne. Dugpepenyi anone pibaenne buznegy

y' = f(x)g(y) aso y' = \frac{f(x)}{g(y)},

be enony upaka racumula & gooyonan ado racokowo

gbox apyrnyin pizux zwinnux, no zelo on enemo

pibaennene iz ligonpen nenennu zenimunu.

## 6.Однорідне рівняння

Oznazemil Deglepenyia ebne pibnemine y' = f(x, y),  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{0, 0\}$ mazhbarunemo ognofigumu, emys opymuziel  $f = f(x, y) \in \text{ognopiguous myelooboro curentine,}$   $f(x, y) \in \text{ognopiguous myelooboro curentine,}$  f(x, x, x, y) = f(x, y)gue brix  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{0, 0\}$  ma x > 0,

3aybaruemine. Imazo pibulume y' = f(x, y)  $\in \text{ognopiguous}$ ,  $f(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{0, 0\}$  in f(x, y)

P(x,y)dx + Q(x,y)dy =0

y' = P(x,y)

B(x,y)

Quapignocini

P(xx,xy) = xh P(x,y), Q(xx,xy) = x' Q(x,y),

uo pibuenne + ognopignocini

## 7. Лінійне неоднорідне рівняння

Oznarenne. Surpepenyiansue pibulune burnegy y' + a(x) y = b(x), b deany a mab - bigani opymuyii, a y = y(x) 
megnano opymuyie, nazubareno eimiinum

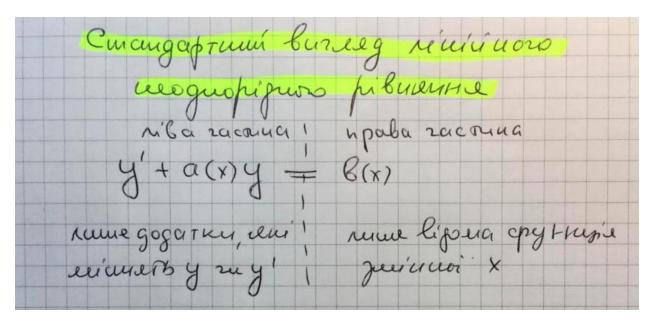
neognofigumu pibulumem nepuoro nopegny. a = a(x) - koeopiyi+nt pibulume

<math>b = b(x) - hpaba racumuna pibulume

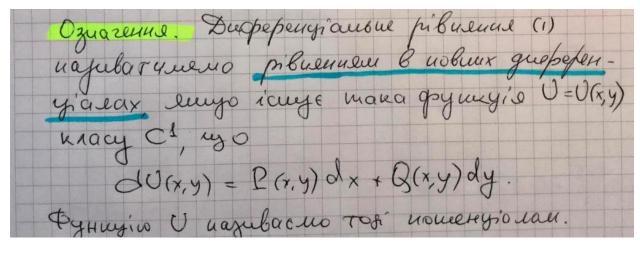
dunyo y pibulumi (1) nounacan <math>b = 0, to

pibulume y' + a(x) y = 0(2)

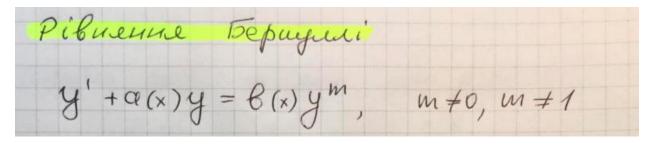
nazubareno einiinem ognopiguem pibulumen



## 8. Повні диференціали



### 9. Рівняння Бернуллі



10. Теорема існування та єдиності

#### 11.Умова Ліпшиця

Oznaremul. Karulmo, upo pythugil 
$$f = f(x,y)$$

Zagoborbule gluoby limmye  $b \Omega$  za

Zueithnow y, emyo i'mye taka amana  $L > 0$ ,

nyo

 $|f(x,y_1) - f(x,y_2)| \leq L |y_1 - y_2|$ 

gue yeix torox  $(x,y_1)$ ,  $(x,y_2)$   $3$  oon.  $\Omega$ .

12. Теорема Пеано

Теорена існування Пеано.

Імизо сруниція  $f = f(x, y) \in \text{иенерервионо}$ в обласні  $\Omega$ , то терез исницу тогку
(хо, уо) є  $\Omega$  проходимь принацімні один
розв'язом рівнення  $y' = f(x, y), (x, y) \in \Omega$ ,

## 13.Глобальні розв'язки

υσοδαιτοιί ροχθ'ερα τα ίχμε αμργατγρα.

Οχυανευμε. Ροχθ'ερα y = y(x), βυχυανευμώ μα εια κανωαμόνο εισνεκειθουιχ ύνωνερβαιμ (9, 6), μαχιεθαε εια τιεδαμόνων ροχθ'ερκαμ.

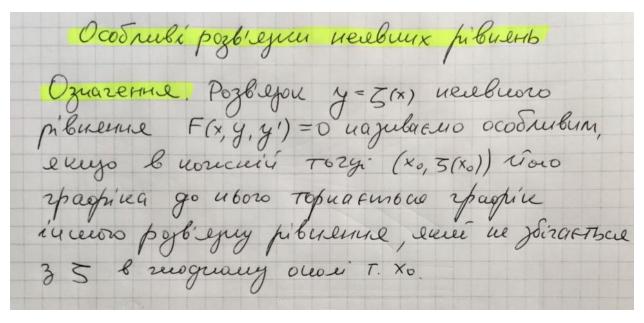
Τεαρείμα (μρο αμργατγρα νιοδαμόνονο ροχθ'ερμα).

Η εκαιί  $y : (α, 6) \rightarrow \mathbb{R}$  - νιοδαμόνονο ροχθ'ερου ρόθιερου ρόθιερου ρόθιερου γ' = f(x, y). Τος ι' απραθειμικί αλότερμα τιβη:

αλό  $α = -\infty$ , αδο α-ακίννεμμε ι' lim  $y(x) = \infty$ ;

αδο  $b = +\infty$ , αδο b-ακίν νεμμε ι' lim  $y(x) = \infty$ .

14. Особливий розв'язок



## 15. Рівняння Лагранжа (Неявне)

Pibuenne Marjanna: y = a(y) x + b(y').

16. Рівняння Клеро (Неявне)

Pibuliue Knepo: y=xy'+b(y').

#### 17. Рівняння високого порядку

Oznarenne. Duspepenyianene piberenne Burnegy

1g (u) = f (x, y, y', y'', ..., y (m-1))

uazubaren piberennen n-10 uopeguy eure pyb'ilzene cenocobuo cenapunoi noxiguoi.

18.Лінійне рівняння зі змінними коеф

Dzuarenne. Pibuline burnegy  $y^{(m)} + a_1(x)y^{(m)} + \cdots + a_{m-1}(x)y' + a_m(x)y = b(x),$  b enough y yhugir  $a_1, \dots, a_m$  rabe b bigoennu, a opyhugil y b enguerno uagulareno

eluinum pibulinen m-wuopeyny  $y_i$ zieninum uce opiyi b hallen  $a_k = a_k(x) - u$  oeopiyi b hallen b = b(x) - u paba a a an a pibuline b = b(x) - u paba a a an a pibuline b = b(x) - u paba a a an a pibuline b = b(x) - u paba a a a an a pibuline b = b(x) - u paba a a a an a pibuline b = b(x) - u paba a a a an a an a pibuline

## 19. Перший метод пониження степеня

Перший метод нонишенне норедну

Нехсий диореренуйшьме ривичние  $F(x,y,y',y'',...,y^{(m)}) = 0$ не заесниять від шушаной функцій у, тобто  $F(x,y',y'',...,y^{(m)}) = 0$ ,

Понизити поредок тоді могина зашином u = y!  $Togi u' = y'',...,u^{(m-1)} = y^{(m)}, a o тие$   $F(x,u,u',...,u^{(m-1)}) = 0$ 

Doguei A	verog nou	unere	uopeguy	
Theyo pibu	enne F	(x, y, y), y	(" y (") = 0	ul
zanerin B	eluo l	ig ugane	remoi fuine	oi X
140 1200 1	20 h 0 P 014	Morecua 1	(", y (m)) = 0 remoi fuine nomenjura,	Hibuu
0000			0	
Zaeriay	9=0	(7).		
			i myreans	
0.0	0		0 0	1
gg 17 win w	9 -	o, i agi	vereity zu	a my
$x \mapsto y$				
	NAME AND ADDRESS OF TAXABLE PARTY.			1 50 >
clungs	1 (2, 2,	y 170, u	io javenina	J=0(A)
gae: y	1 = 4 (	5 (y(x)) = 8	5'(4).4' = 55'	
			3, 9	1
1-0	४, ७, ७७'	1=0.		

21.Третій метод пониження степеня

Τρετί κελτος μομανιθμικε μορίομη

πρινεμουμικο, αμο σωρερινη από τιε ρί βιλεμικε F(x, y, y', ..., y''') = 0 μας τανή βιασπικί (μπ β  $F(x, \lambda y, \lambda y', ..., \lambda y''') = \lambda^5 F(x, y, y', ..., y''')),$ ποδτο φημική  $F(x, z_0, z_1, ..., z_n) \in ogachi fuono

3α τρημικο γενινικές <math>z_0, ..., z_n$ Τοςί πορεςοιε ρί βιλεμικε ποτιικά πο μετριτη

2 απίπουο y' = y z , ge z - z(x) - μοβαμεγιαμό φημική  $z_0, y'' = y z + y' z - y z + y z^2 = y (z + z z)$   $y'' = (y z)' - y z' + y' z - y z' + y z^2 - y (z + z z)$  F(x, y, y', y'') = F(x, y, y, z, y(z' + z')) = y' F(x, y, z, z' + z') - 0.