

Бірінші ретті сызықтық дифференциалдық теңдеулер

Оқу мақсаты

Оқушы:

12.5.1.10 дифференциалдық теңдеулерді классификациялайды: айнымалылары бөліктенетін, біртекті, бірінші ретті сызықтық теңдеулер;

Learner will:

12.5.1.10 classify the differential equations: with separating variables, homogeneous, first-order linear equations

Бағалау критерийлері

- ✓ *бірінші ретті дифференциал теңдеулер түрін біледі*
- ✓ *айнымалылары бөлінетін дифференциал теңдеулерді шеше алады*
- ✓ *дифференциалдық теңдеулердің дербес және жалпы шешімдерінің анықтамасын біледі*
- ✓ *дифференциалдық теңдеулер туралы жалпы түсінігі бар*



ҚАЗАҚША	ОРЫСША	АҒЫЛШЫНШЫ
<i>Дифференциалдық теңдеу</i>	<i>Дифференциальное уравнение</i>	<i>Differential equation</i>
<i>Бірінші ретті</i>	<i>Первый порядок</i>	<i>First order</i>
<i>Көбейту ережесі</i>	<i>Правило умножения</i>	<i>Product rule</i>
<i>Айнымалыларды бөліп алу</i>	<i>Отделять переменные</i>	<i>Separate the variables</i>
<i>Интегралдаушы көбейткіш</i>	<i>Интегрирующий множитель</i>	<i>Integrating factor</i>

Қайталау

$$1. \int (2x + b)^3 dx$$

$$2. \int \sin 5x dx$$

$$3. \int \frac{dx}{-3x + 2}$$

$$4. \int e^{7x} dx$$

$$5. \int \frac{dx}{\cos^2 9x}$$

$$6. \int \cos 4x dx$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{25 - x^2}}$$

$$9. \int 2^{5x} dx$$

$$8. \int \frac{dx}{x^2 - 16}$$

$$7. \int \frac{dx}{81 + x^2}$$

$$1. \int (2x + 7)^3 dx = \frac{1}{8} (2x + 7)^4 + c$$

$$2. \int \sin 5x dx = -\frac{1}{5} \cos 5x + c$$

$$3. \int \frac{dx}{-3x + 2} = -\frac{1}{3} \ln |-3x + 2| + c$$

$$4. \int e^{7x} dx = \frac{1}{7} e^{7x} + c$$

$$5. \int \frac{dx}{\cos^2 9x} = \frac{1}{9} \operatorname{tg} 9x + c$$

$$6. \int \cos 4x dx = \frac{1}{4} \sin 4x + c$$

$$7. \int \frac{dx}{81 + x^2} = \frac{1}{9} \operatorname{arctg} \frac{x}{9} + c$$

$$8. \int \frac{dx}{x^2 - 16} = \frac{1}{8} \ln \left| \frac{x - 4}{x + 4} \right|$$

$$9. \int 2^{5x} dx = \frac{1}{5} * \frac{2^{5x}}{\ln 2} + c$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{25 - x^2}} = \operatorname{arcsin} \frac{x}{5} + c$$

Қарапайым дифференциалдық теңдеулер бірнеше түрлерге бөлінеді:

- **Айнымалылары бөліктенетін ДТ,**
- **Біртекті дифференциалдық теңдеу,**
- **Сызықтық дифференциалдық теңдеу,**
- Т.С.С.

Тапсырма 1

$$(x^2 - 2y^2)dx + 2xydy = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2xy - y^2}{x^2}$$

$$xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Тапсырма 2

$$2xyy' = y^2 - 1$$

$$\sin u \sin v du + \cos u \cos v dv = 0$$

Линейные уравнения. ДУ первого порядка называется линейным, если неизвестная функция $y(x)$ и её производная входят в уравнение в первой степени:

$$\frac{dy}{dx} + p(x)y = q(x)$$

здесь $p(x)$, $q(x)$ - непрерывные функции.

Белгісіз функция y және оның туындысы y' теңдеуде бірінші дәрежеде болып келетін болса, яғни теңдеу түрлендіру барысында $y' + p(x)y = q(x)$ түріне келетін болса, онда оны бірінші ретті сызықтық теңдеу деп атайды. Мұндағы берілген $q(x)$ функциясы теңдеудің оң жағы деп аталады.



$$\frac{dy}{dx} - \sin(x)y = \operatorname{ctg}(x);$$

$$y' + (1 + x^2)y = 37 \cdot x + 5.$$

Бұл жағдайда теңдеудің шешімін көбейтінді түрінде іздейміз

$u(x)$ және $v(x)$:

$$y'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$$



$$u'v + uv' + p(x)uv = q(x)$$

немесе

$$u'v + u(v' + p(x)v) = q(x)$$



$$v' + p(x)v = 0$$



$$u'v = q(x)$$



$$y' - \operatorname{tg} x \cdot y = \frac{1}{\cos x}, \quad y(0) = 1$$

$$y(x) = \frac{x + C}{\cos x}$$



$$xy' - y = x^3$$

ЖҰПТЫҚ ЖҰМЫС

1. A small particle moving in a fluid satisfies the differential equation $\frac{dv}{dt} = -0.2(v + v^2)$. Find the particular solution of this differential equation given that $v = 40$ when $t = 0$.

1. Water is leaving a tank through a pipe at the bottom, such that the change in the height of water is modeled by the differential

equation $4 \frac{dh}{dt} = -\sqrt{20h}$, where t is in minutes and h in centimetres.

- i. Find the particular solution of this differential equation given that the initial height is 4 cm.
- ii. How long does the tank take to empty?

Бағалау критерийлері

-дифференциалдық теңдеулер туралы жалпы түсінігін біледі

-дифференциалдық теңдеулерді дұрыс шешеді



Үй жұмысы



Рефлексия

Бүгінгі сабақта не үйрендік?

Есептер сіздер үшін күрделі болды деп ойлайсыз ба?

Қай есеп күрделі болды ? Неге ?

