**890603300349**

**КУЛМЕТОВ Обиджон Захиджанович,**

**№71 жалпы орта білім беретін мектебінің математика пәні мұғалімі.**

**Шымкент қаласы**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МАҒЛҰМАТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оқу бағдарламасына сәйкес оқу мақсаты** | 11.3.1.22- дифференциалдық теңдеулер туралы негізгі ұғымдарды білу;11.3.1.23- дифференциалдық теңдеулердің жалпы және дербес шешімдері анықтамаларын білу. |
| **Сабақтың мақсаты:** | -дифференциалдық теңдеулер туралы негізгі ұғымдарды біледі;-дифференциалдық теңдеулердің жалпы және дербес шешімдері анықтамаларын біледі. |
| **Сабақ кезеңі/уақыты** | **Оқулықпен жұмыс** | **Оқушының іс-әрекеті** | **Бағалау** | **Ресурстар** |
| **Сабақтың басы** | Оқушылардың сабаққа дайындығын нақтылайдыОқушылармен бірге оқу мақсаттарын, бағалау критерийлерін нақтылайдыОқушылардың сабақтың мақсатын, күтілетін нәтижелерін түсінгендігін нақтылайдыСабақтың тақырыбына қатысты жағдаяттар туындатады | Мұғалім сұрақтарына жауап бередіМұғаліммен бірге оқу мақсаттарын, бағалау критерийлерін талқылайдыМұғалімнің айтқандарын дәптерлеріне жазып отырады | Мұғалім ұйымдастыру кезеңінде белсенділік танытқан оқушыларды **«Мадақтау сөз» әдісі**арқылы бағалайды: «Жарайсың! Жақсы! Өте жақсы! Талпын!» | Түрлі түсті қима қағаздар |
| **Сабақтың ортасы** | 1**2.5.1.1 дифференциалдық теңдеулер туралы жалпы түсіну;**Табиғат құбылыстарын зерттегенде, физика жəне техника, химия жəне биология мəселелерін шешкенде, эволюциялық процесті анықтайтын шамалар арасындағы тəуелділік, көбіне, шамалар мен олардың өзгеру жылдамдықтары арасындағы байланыс түрінде, яғни белгісіз функциялар мен туындыларын (дифференциалдарын) байланыстыратын теңдеу ретінде алынады. Белгісіз функция жəне оның туындыларын байланыстыратын мұндай **теңдеулер дифференциалдық** деп аталады. Ізделінді функция бір ғана айнымалыдан тəуелді болса, теңдеу кəдімгі дифференциалдық, ал бірнеше айнымалыдан тəуелді болса, дербес туындылы дифференциалдық деп аталады.Мысалы, ең қарапайым кəдімгі дифференциалдық деп, теңдеуін айтады, f (x) - белгілі, y = y(x) - ізделініп отырған белгісіз функция. Бұл теңдеудің шешімдерін f (x) функциясының алғашқы функциялары деп атайтындығы белгілі:**Жалпы y = ∫ f(x)dx + C шешімдер жиынтығын** береді.Сонымен, «Тәуелсіз айнымалы, белгісіз функция және оның туындыларын немесе кез келген ретті дифференциалдарды байланыстыратын теңдеу **дифференциалдық теңдеу** деп аталады»;Тапсырма. дифференциалдықтеңдеуіберілген.1. функциясы осы теңдеудің шешімі болатындығын тексеріңіз.
2. функциясы осы теңдеудің шешімі болатындығын тексеріңіз.
3. функциясы осы теңдеудің шешімі болатындығын тексеріңіз.
4. Дифференциалдық теңдеудің шешімі бола алатын басқа да функцияларды мысалға келтіріңіз.

Дифференциалдық теңдеудің дербес және жалпы шешімінің анықтамасын оқушылармен бірге құрыңыз.Дифференциалдық теңдеуді шешу – бұл осы теңдеуді қанағаттандыратын барлық функциялардың жиынын табу. Мұндай функциялардың жиыны $у=f\left(x,C\right)$ түрінде болады және бұл дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі деп аталады.С тұрақтысына әртүрлі мәндер қою арқылы дифференциалдық теңдеудің шексіз көп дербес шешімін алуға болады.Бірінші ретті дифференциалдық теңдеудің жалпы түрі: Дифференциалдық теңдеудің шешімі деп, теңдеуге қойғанда оны дұрыс теңдікке айналдыратын қандай да бір функцияны айтамыз.Дифференциалдық теңдеудің шешімінің графигі осы теңдеудің интегралдық қисығы деп аталады. Геометриялықтүрдежалпышешіминтегралдыққисықтаржиынтығынқұрайды.Дифференциалдық теңдеулердің шешімдері **жалпы** және **дербес** шешімдер болып  бөлінеді.**Жалпы шешім** дегеніміз – нешінші ретті теңдеу болса, сонша тұрақты шама бар деген сөз. Яғни,Дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімдеріндегі тұрақты шама С-ға белгілі бір сан мәнін беру арқылы алынатын шешімді **дербес шешім** деп атаймыз.**Жалпы сыныптық жұмыс****1.** $y=\sqrt{x}$функциясы$\frac{dy}{dx}=\frac{y}{2x}$дифференциалдық теңдеудің шешімі екенін көрсетіңіз.$\left[1\right]$**2.** $y=e^{x}-x-1$функциясы$y^{I}=x+y$дифференциалдық теңдеудің шешімі екенін көрсетіңіз.$\left[1\right]$**3.**Дифференциалданатын теңдеудің ретін анықтаңыз:1) $y^{/}=xy$;2) $y^{//}+2y^{/}+y=0$;3) $y^{///}=e^{2x}$;4) $xdy-ydx=0$;5) $x\frac{d^{2}y}{dx^{2}}+xy\frac{dy}{dx}+x^{2}=y$.$\left[5\right]$4. $y\_{1}=e^{2x}$ және$y\_{2}=x+2$функциялары $y^{II}-5y^{I}+6y=0$дифференциалдық теңдеуінің шешімі бола ма?5. Берілген функция көрсетілген теңдеудің шешімі болатындай етіп, k-ның мәнін табыңыз.$$y=x^{3}, y^{I}=kx^{2}.\left[2\right]$$**Жауаптары:**1. $y=\sqrt{x}$функциясы шешіміболыптабылады.2. $y=e^{x}-x-1$функциясы шешіміболыптабылады.3. 1) бірінші ретті; 2) екінші ретті; 3) үшінші ретті; 4) бірінші ретті; 5) екінші ретті.4. $y\_{1}=e^{2x}$функциясы шешімі болады; $y\_{2}=x+2$функциясы шешімі болмайды.5. $k=3$. | Ізделінді функцияның ең жоғарғы туындысы (дифференциалы) теңдеудің реті деп аталады.Мысалы:; ;  ;  және т.б. мұндай дифференциалдық теңдеулердің мысалдарын келтіріңіз.Дифференциалдық теңдеулер мысалдарын қарастырайық.1-мысал: Халық санының өсімін зерттеу барысында оның өсу жылдамдығы тұрғындар санына пропорционал болатындығы анықталған. Айталық, t уақытында тұрғындар саны N(t) – ға тең болсын. Онда халықтың t уақытындағы өсу жылдамдығы $N^{'}(t)$ туындысына тең. Сондықтан жоғарыда айтылған пропорционалдық заңдылық бойынша$   N^{'}\left(t\right)=k∙N(t)$ теңдігін аламыз. Мұнда k – халықтың өсу қарқынын білдіретін тұрақты шама.$   N^{'}\left(t\right)=k∙N(t)$ – дифференциалдық теңдеу деп аталады.2 -мысал: Радиоактивті ыдырау.Тәжірибе арқылы заттың радиоактивті ыдырау жылдамдығы оның бастапқы мөлшеріне пропорционал болатындығы анықталған. Осы заңдылыққа сүйене отырып, радиоактивті ыдырау жөніндегі көптеген есептерді шешуге болады. Айталық, m(t) өрнегімен t уақытындағы радиоактивті заттың мөлшерін (грамм) белгілейік. Онда**mI(t)=-λ m(t)**теңдігі орындалады. Мұнда λ>0 пропорционалдық коэффициент, «минус» таңбасы уақыт өтісімен радиоактивті зат мөлшерінің кемитіндігін білдіреді.3.дифференциалдық теңдеулер көмегімен сипаттайтын жағдайларға мысалдар келтіріңіз:

|  |  |
| --- | --- |
| Ауаортасындағыдененіңқұлауы | Серпіндікүшәсеріненжүктіңтербелісі |
| Құлап бара жатқан объект | Парашютпенсекіруші |
|  |  |  |

**12.5.1.2 дифференциалдық теңдеулердің дербес және жалпы шешімдерінің анықтамасын білу;**Тақырыпты ашу үшін оқушылардансұраңыз:- Алгебралықтеңдеулердішешудегеніміз не?- Бұлтеңдеудіқанағаттандыратынсандардыңжиынын табу.- 5 саны $3∙х=15 $ теңдеуінің түбірі бола алады ма?- тексеруарқылы 5 саныныңалгебралықтеңдеудіңтүбіріболатындығынакөзжеткіземіз.Дифференциалдықтеңдеулер де осы секілді. Оқушыларғакелесітапсырманыорындаудыұсыныңыз**Мысалдар:****Мысал – 1:** 𝑦 = 2𝑥 функциясы $y^{/}x=y$ дифференциалдық теңдеудің шешімі екенін көрсетіңіз.$$\left[1\right]$$**Шешуі:**Егер $y=2x$ , онда оның туындысы$y^{/}=2$, бұдан берілген $y^{/}x=y$функцияға орнына апарып қоямыз, сонда$2x=2x.$Жауабы: $y=2x$ шешімі болып табылады.**Мысал – 2:** $y=e^{\frac{x^{3}}{3}}$функциясы$y^{I}-x^{2}y=0$дифференциалдық теңдеудің шешімі екенін көрсетіңіз.$\left[1\right]$**Шешуі:**$y^{I}=\left(e^{\frac{x^{3}}{3}}\right)^{I}=e^{\frac{x^{3}}{3}}∙\left(\frac{x^{3}}{3}\right)^{I}=x^{2}∙e^{\frac{x^{3}}{3}}$**.**Берілген функцияға орындарына апырып қоямыз.$y^{I}-x^{2}y=0 ⇒x^{2}∙e^{\frac{x^{3}}{3}}-x^{2}y=0 ⇒ x^{2}∙e^{\frac{x^{3}}{3}}=x^{2}y ⇒ x^{2}∙e^{\frac{x^{3}}{3}}=x^{2}∙e^{\frac{x^{3}}{3}}$**.**Жауабы: $y=e^{\frac{x^{3}}{3}}$шешімі болып табылады.**Мысал – 3:** $y=Ce^{3x}$функциясы$y^{I}-3y=0$дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екенін көрсетіңізжәне $y\left(1\right)=e^{3}$шартты қанағаттандыратын оның дербес шешімін табыңыз.$\left[2\right]$**Шешуі:**$y^{I}=\left(Ce^{3x}\right)^{I}=3Ce^{3x}$.Берілген функцияға орындарына апарып қоямыз.$y^{I}-3y=0 ⇒3Ce^{3x}-3y=0 ⇒ 3Ce^{3x}=3y⇒ 3Ce^{3x}=3∙Ce^{3x}$**.**$y=Ce^{3x}$функциясы$y^{I}-3y=0$дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі болып табылады.$$y\left(1\right)=e^{3} ⟹ y=Ce^{3x} ⟹ e^{3}=Ce^{1∙3} ⟹ e^{3}=Ce^{3} ⟹C=1.$$$$y=1∙e^{3x}=e^{3x}.$$Жауабы:$ y=e^{3x}.$

|  |  |
| --- | --- |
| Дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екенін көрсетеді | В1 |
| Дербес шешімін табады, $y=e^{3x}.$ | В1 |

**Мысал – 4:** Берілген функция көрсетілген теңдеудің шешімі болатындай етіп, k-ның мәнін табыңыз.$$y=kt^{2}, y^{I}=12t.\left[2\right]$$**Шешуі:**$y^{I}=\left(kt^{2}\right)^{I}=2kt$.$$12t=2kt ⟹k=\frac{12t}{2t}=6 ⟹ y=6t^{2}.$$Жауабы:$y=6t^{2}$.

|  |  |
| --- | --- |
| Берілген функцияның туындысын табады | В1 |
| k-ның мәнін табады, $k=6 .$ | В1 |

**Жұптық жұмыс****6.** Берілген функция көрсетілген теңдеудің шешімі болатындай етіп, k-ның мәнін табыңыз.$$y=e^{kx}, y^{I}=ky.$$7. Берілген функция көрсетілген теңдеудің шешімі болатындай етіп, k-ның мәнін табыңыз.$$y=\frac{1}{x+1}, y^{I}=ky^{2}.$$**8.** $y=Ce^{2x}$функциясы$y^{I}=2y$дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екенін көрсетіңізжәне $y\left(1\right)=e^{2}$шартты қанағаттандыратын оның дербес шешімін табыңыз.9. $y=e^{-x}+C$функциясы$y^{I}+y=0$дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екенін көрсетіңізжәне $y\left(2\right)=e^{-2}$шартты қанағаттандыратын оның дербес шешімін табыңыз.10. $y=2x+C$функциясы$y^{I}=2$дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі екенін көрсетіңізжәне $y\left(2\right)=3$шартты қанағаттандыратын оның дербес шешімін табыңыз.**Жауаптары:**6. $k=\frac{lny}{x}$.7. $k=-1$.8. $C=1, y=e^{2x}$.9. $C=0, y=e^{-x}$.10. $C=-1, y=2x-1$. |  | <http://www.mathprofi.ru/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov.html><https://artofproblemsolving.com/wiki/index.php/Complex_number> |
| **Сабақтың соңы** | Үй жұмысы:**Сабақ соңында рефлексия жүргіземіз.** (3 минут)**«Сөйлемді жалғастыр»** (дәптерге жазады).1. Бүгінгі сабақта... білдім
2. … үйрендім
3. … қиындықттуындады
4. … әлі де жұмыстануымкерек

… мағанқызықболды? | Оқушылар **«теңгерім дөңгелегін»**толтырады. Оқушылар жетістік критерийлері бойынша таңдау жасайды, неге? деген сұраққа жауап береді. | **Бағалау.** Оқушылар бір-бірін ауызша критерий бойынша бағалайды.**-** Кейбір оқушыларға мұғалім тарапынан **кері байланыс** беріледі. |  |