



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ ТРАНСПОРТТА ҚОЛДАНЫЛУЫ

Қасыманұлы Өржан

kasman_orjan@mail.ruЛ.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Математика мамандығының ІІ-курс магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – ф.-м.ғ.к., профессор А.О. Байарыстанов

Жаратылыстану ғылымдары мен техника есептерінде дифференциалдық теңдеулерінің орны ерекше. Көптеген құбылыстардың математикалық моделі дифференциалдық теңдеулер арқылы сипатталады.

Дифференциалдық теңдеулерді қолдану қажеттігі туындамайтын ғылым немесе өндіріс саласын елестету өте қиын. Жекелегенде оларға түрлі физикалық және химиялық типтегі процесстер, мұнай мен газ өндіру, геологиялық, экономикалық және тағы басқа да процесстерді жатқызуға болады. Егер кейбір физикалық өлшемдер (дененің қозғалуы, сұйықтың белгіленген нүктеге қабаттық қысымы, заттың концентрациясы, өнімнің сатылым көлемі) уақыт өте келе қандай да бір факторлардың әсерінен өзгермелі болатын болса, оның уақыт бойынша өзгеретіндігі де заңдылық болып саналады. Бастапқы айнымалыны уақыт функциясы және функцияның туындысы ретінде байланыстыратын теңдеу, яғни дифференциалдық теңдеумен сипатталады. Сондықтан дифференциалдық теңдеулерді оқыту жалпы математикалық мәдениетті қалыптастыруда және білімді тиянақты етуде қажетті шарт болып есептелінеді [1].

Біз күнделікті өмірде жол қатынастарын жиі қолданамыз. Әсіресе жоғары сыныптарда физика есептерін шешу барысында транспортқа қатысты есептерді дифференциалдық теңдеулердің көмегімен шешу қажеттілігі туындайды. Біз бұл мақаламызда күнделікті сабақ барысында кездесетін есептерге мысалдар қарастырдық. [2]

1. *Ұшақ $v_0 = 100$ м/сек жылдамдықпен тік жоғары көтерілді (12 сурет). Ауаның кедергісі оның қозғалысын kv^2 кері жылдамдықпен бәсеңдетеді (мұндағы v - зымыранның лездік жылдамдығы, ал k - аэродинамикалық коэффициент). Ұшақтың ең жоғары көтерілген кездегі уақытын анықтау керек.*

Шешуі:

Ұшақтың қозғалысын шартты түрде M материалдық нүктенің қозғалысы ретінде қабылдаймыз. Онда Ұшақтың жалпы j жоғары қозғалғанда

$$j = -g - kv^2 \quad (1)$$

тең болады. Мұндағы g - дененің еркін түсу үдеуі, kv^2 -ауаның кедергісі.

Бірақ,

$$j = \frac{dv}{dt} \quad (2)$$

Және сонда (1) теңдеу келесідей болады:

$$\frac{dv}{dt} = -(g + kv^2). \quad (3)$$

Айнымалыларды ауыстыру арқылы келесідей аламыз:

$$\frac{dv}{g + kv^2} = -dt$$

Немесе

$$\frac{dv}{1 + \frac{kv^2}{g}} = -gdt \quad (4)$$

Интегралдау үшін (4) теңдеудің алғашқы түрлендірулерін жүргіземіз

$$\frac{d\left(\sqrt{\frac{k}{g}}v\right)}{\sqrt{\frac{k}{g}\left[1 + \left(v\sqrt{\frac{k}{g}}\right)^2\right]}} = -gdt$$

Немесе

$$\sqrt{\frac{g}{k}} \frac{\left(d\sqrt{\frac{k}{g}}v\right)}{1 + \left(\sqrt{\frac{k}{g}}v\right)^2} = -gdt \quad (5)$$

Енді (5) теңдеуді оңай мүшелеп дифференциалдауға болады:

$$\int \frac{\left(d\sqrt{\frac{k}{g}}v\right)}{1 + \left(\sqrt{\frac{k}{g}}v\right)^2} = -\sqrt{gk} \int dt$$

Және (3) теңдеудің жалпы шешімін аламыз:

$$\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{k}{g}}v\right) = -\sqrt{gk}t + c \quad (6)$$

Берілген тапсырманың $t = 0, v = v_0 = 10 \text{ м/сек}$ болған кездегі шарттары үшін

$$c = \operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{k}{g}}v_0\right) = \operatorname{arctg}10\sqrt{\frac{k}{g}}$$

Және дербес шешімдер келесідей болады:

$$\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\frac{k}{g}}v\right) - \operatorname{arctg}10\sqrt{\frac{k}{g}} = -\sqrt{gk}t. \quad (7)$$

$t = T$ уақытта ұшақтың шегіне жету кезіндегі v лездік жылдамдығы нөлге тең. (7) формулаға $t = T$, $v = 0$ және $g = 10 \text{ м/сек}$ деп қабылдап, орнына апарып қойсақ,

$$T = \frac{\operatorname{arctg}\left(10\sqrt{\frac{k}{g}}\right)}{\sqrt{gk}} = \frac{\operatorname{arctg}(3.16\sqrt{k})}{0.316\sqrt{k}}. \quad (8)$$

Сонымен, ұшақ ең жоғары биіктікке (8) формуламен анықталған T уақытта жетеді.

2. Поезд темір жолда $v_0 = 10 \text{ км/сағ}$ жылдамдықпен қозғалады. Станцияға жеткен соң поезд тоқтайды және 60 секундтан кейін поездің жылдамдығы $v_1 = 4 \text{ км/сағ}$ дейін азаяды. Желдің бағыты поезд қозғалысының жылдамдығына пропорционал. Поезд тоқтағаннан кейінгі 2 минут өткен кездегі поездің жылдамдығын анықтау керек.

Шешуі

Қозғалыстағы поездге $F = -kv$ күшпен әсер етеді, мұндағы k – Пропорционалдық коэффициенті. Ньютонның заңына сәйкес күш жылдамдықтың туындысы мен массаның көбейтіндісіне тең $F = m \frac{dv}{dt}$.

Осыдан қозғалыстың дифференциалдық теңдеуі

$$m \frac{dv}{dt} = -kv \quad (1)$$

Осыдан,

$$\frac{dv}{v} = -\frac{k}{m} dt$$

немесе

$$\ln v = -\frac{k}{m}t + C_1.$$

Осыдан, (1) теңдеудің жалпы шешімін аламыз:

$$v = e^{-\frac{k}{m}t + C_1} = e^{C_1} e^{-\frac{k}{m}t} = C e^{-\frac{k}{m}t}.$$

Бастапқы шарт: $t = 0$ болғанда $v = 10 \text{ км/сағ}$

Осыдан

$$10 = Ce^{-\frac{k}{m}t} \text{ және } C = 10$$

Онда берілген тапсырманың шартына байланысты жалпы қозғалыс заңы

$$v = 10e^{-\frac{k}{m}t} . \quad (2)$$

Қосымша шарттар $t = 60 \text{сек} = \frac{1}{60} \text{сағ}$ болған кезде қайықтың жылдамдығы 4 км/сағ-қа тең болатындығы берілген .Осы жерден

$$4 = Ce^{-\frac{k}{m} \frac{1}{90}}$$

немесе

$$e^{\frac{k}{m}} = \left(\frac{5}{2}\right)^{60} .$$

Табылған (2) қозғалыс заңына сандық мәндерін қойып және $t = 3 \text{мин} = \frac{1}{20} \text{сағ}$ екенін ескере отырып :

$$v = 10 \left[\left(\frac{5}{2}\right)^{60} \right]^{-\frac{1}{20}} = 10 \left(\frac{5}{2}\right)^{-3} = 0.64 \text{ км/сағ}$$

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Сүлейменов Ж.С. Дифференциалдық теңдеулер курсы. Оқулық. Алматы: «Қазақ университеті», 2009. – 440 б.
2. А.Н. Шыныбеков. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық Алматы: Атамұра, 2014 ж.-336 бет
3. А.Е. Әбілқасымова, К.Д.Шойынбеков, М.И.Есенова, З.А.Жұмағұлова. Алгебра және анализ бастамалары – Алматы: «Мектеп» баспасы, 2006. – 184 бет.
4. Пономарев К.К. Составление дифференциальных уравнений. / К.К. Пономарев Минск: Наука и техника, 1979. — 744 с.