

ISSN 2518-1726 (Online),  
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**



**PHYSICO-MATHEMATICAL  
SERIES**

**5 (315)**

**ҚЫРКУЙЕК – ҚАЗАН 2017 Ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 Г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2017**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы  
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Жұмаділдаев А.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Өмірбаев У.У.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Жүсіпов М.А.** проф. (Қазақстан)  
**Жұмабаев Д.С.** проф. (Қазақстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Қазақстан)  
**Бошқаев К.А.** PhD докторы (Қазақстан)  
**Сұраған Д.** корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Қырғыстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Белорус)  
**Пашаев А.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)  
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.  
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор  
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

**Джумадильдаев А.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Казахстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Умирбаев У.У.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Жусупов М.А.** проф. (Казахстан)  
**Джумабаев Д.С.** проф. (Казахстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Казахстан)  
**Бошкаев К.А.** доктор PhD (Казахстан)  
**Сураган Д.** чл.-корр. (Казахстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Кыргызстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Беларусь)  
**Пашаев А.** проф., академик (Азербайджан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов  
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f  
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

**Dzhumadildayev A.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Kalmenov T.Sh.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zhantayev Zh.Sh.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Umirbayev U.U.** prof. corr. member. (Kazakhstan)  
**Zhusupov M.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Dzhumabayev D.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Asanova A.T.** prof. (Kazakhstan)  
**Boshkayev K.A.** PhD (Kazakhstan)  
**Suragan D.** corr. member. (Kazakhstan)  
**Quevedo Hernando** prof. (Mexico),  
**Dzhunushaliyev V.D.** prof. (Kyrgyzstan)  
**Vishnevskiy I.N.** prof., academician (Ukraine)  
**Kovalev A.M.** prof., academician (Ukraine)  
**Mikhalevich A.A.** prof., academician (Belarus)  
**Pashayev A.** prof., academician (Azerbaijan)  
**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.  
**Tiginyanu I.** prof., academician (Moldova)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.**

**ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

## PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 315 (2017), 13 – 21

UDC 53, 532.133, 621.3.018.72.025.1

**N.S. Saidullayeva, K.A Kabyzbekov,  
Kh.A. Ashirbaev, A.O. Kalikulova, D.T. Pazylova**

South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent

**ORGANIZATION OF COMPUTER LAB WORK  
"CALCULATION AND VISUALIZATION OF FORCED OSCILLATIONS  
IN THE PRESENCE OF AN EXTERNAL FORCE" WITH THE USE  
OF THE SOFTWARE PACKAGE MATLAB**

**Abstract.** The organization of computer lab work "Calculation and visualization of forced oscillations in the presence of an external force" is proposed with the use of the Matlab software package: a) external force - constant; b) external force -  $F = F_0 e$ ; c) external force -  $F = F_0 e \cos \beta t$ ; d)  $F = 0$  for  $t < 0$ ;  $F = F_0 t / T$  for  $0 < t < T$ ;  $F = F_0$  for  $t > T$ . For each of these cases, solutions, calculation programs and visualizations are presented. The results are presented in the form of graphs of the dependence of the acting external force on time and the displacement of the particle from the equilibrium position from time.

**Key words:** external force, damped oscillation, calculation, visualization, graph.

The capabilities of the Matlab system are huge, and in terms of the speed of tasks, it is ahead of many other similar systems. All these features make the MATLAB system very attractive for use in the educational process in higher education institutions [1].

One of the difficult tasks of introducing the results of the use of information technologies in educational institutions is the insufficient practical ability of teachers to use computer models of physical phenomena to organize computer lab work.

Revitalization, motivation and, ultimately, the effectiveness of training largely depend on the organization of computer laboratory works. We have previously written about the creation and use of models of the organization for the performance of computer laboratory work on the study of various physical phenomena in the educational process [2-20].

This article gives an example of the use of the Matlab system in organizing the computer lab work "Calculation and visualization of forced oscillations in the presence of an external force" for the performance by the students.

**Theme of laboratory work No. 1: Calculation and visualization of forced oscillations in the presence of an external force:** Determine the forced oscillations of the system under the influence of the external force  $F(t)$ , if at the initial instant  $t = 0$  the system is at rest in the equilibrium position ( $x = 0, \dot{x} = 0$ ) For the following cases:

a)  $F = \text{const} = F_0$ . The system oscillates according to the law

$$x = \frac{a}{m\omega^2}(\omega t - \sin \omega t).$$

Calculation and visualization program

```
>> w=1;
>> a=2;
>> m=0.1;
>> t=0:0.1:30;
```

```
>> x=a./(m*w.^2).*(w.*t-sin(w.*t));
>> plot(t,x,'k-')
>> grid on
```

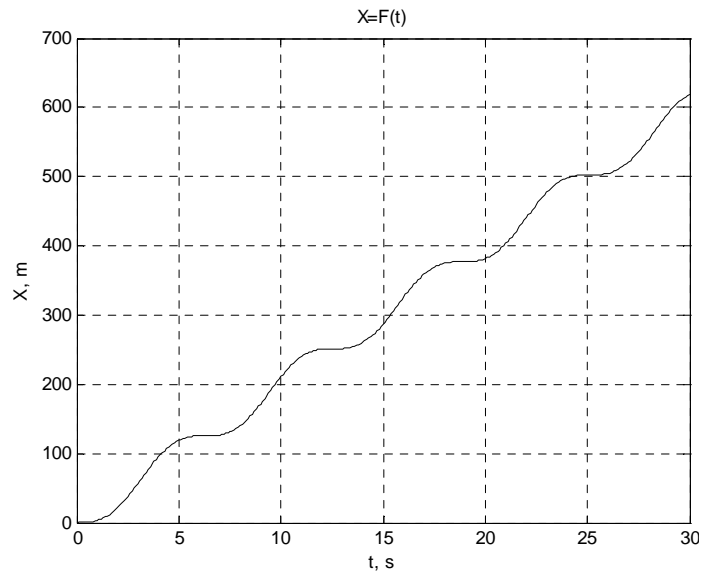


Fig.1. The oscillation of the system under the influence of a constant force

The action of a constant force leads to a shift in the equilibrium position around which oscillations occur.

b)  $F=F_0 e^{-at}$  .

The system oscillates according to the law

$$x = \frac{F_0}{m(\omega^2 + a^2)} \left( e^{-at} - \cos \omega t + \frac{a}{\omega} \sin \omega t \right)$$

Calculation and visualization program

```
>> f0=2; w0=1;
>> m=0.1;
>>f0=2; w0=1;
>>m=0.1;
>> t=0:0.1:4;
```

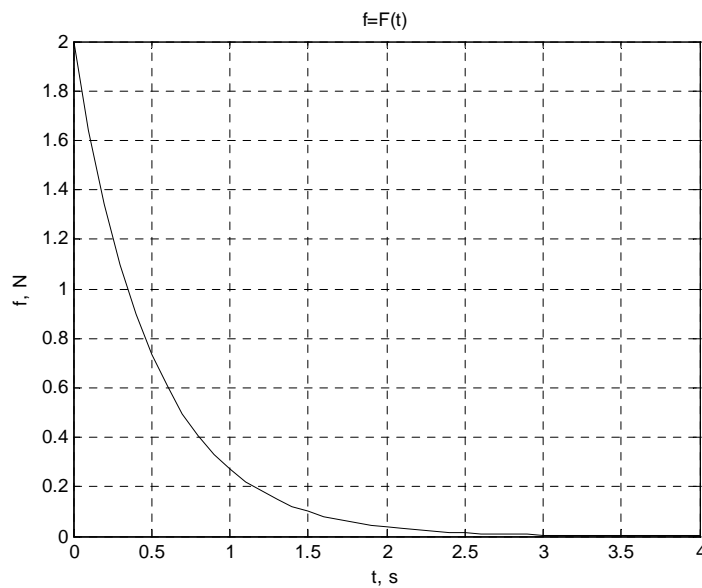


Fig.2. The force acting on the system

```

>> t=0:0.1:30;
>> a=2;
>> x=(f0./(m*(w0.^2+a.^2)).*(exp(-a.*t)-cos(w.*t)+a.*sin(w.*t)./w);
>> plot(t,x,'k-')
>> grid on
>> xlabel('t, s')
>> ylabel('X, m')
>> title('X=F(t)')

```

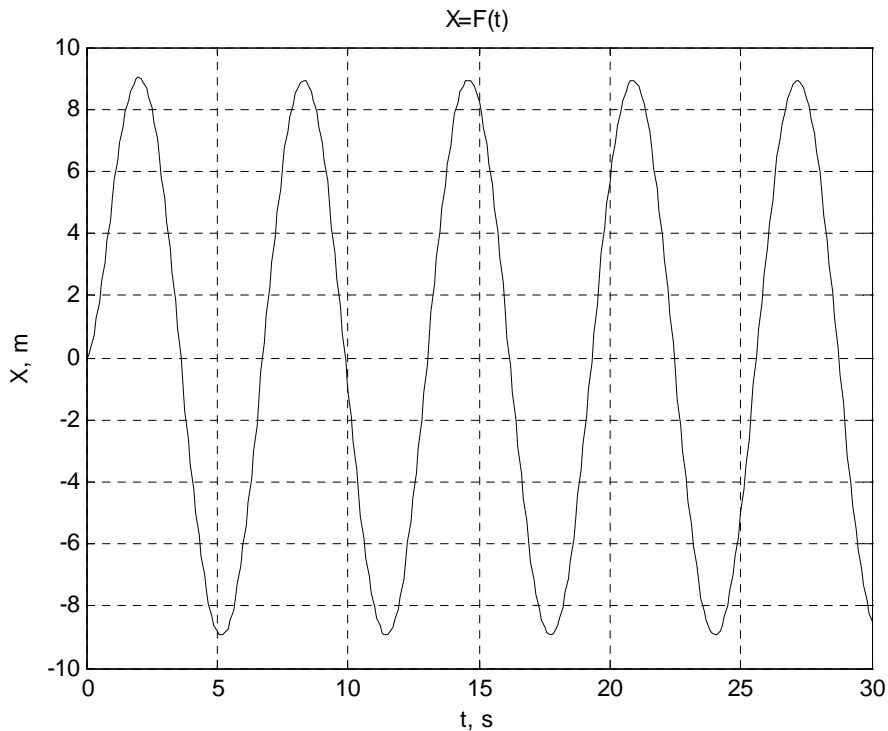


Fig. 3. Oscillation of the system under the influence of the force  $F = F_0 e^{-at}$ .

c)  $F = F_0 e^{-at} \cos \beta t$ . The oscillation of the system under the action of such a force occurs according to the law

$$\begin{aligned}
 x = & \frac{F_0}{m[(\omega^2 + \alpha^2 - \beta^2)^2 + 4\alpha\beta^2]} \left\{ -(\omega^2 + \alpha^2 - \beta^2) \cos \omega t + \right. \\
 & \left. + \frac{\alpha}{\omega} (\omega + \alpha^2 + \beta^2) \sin \omega t + e^{-at} [(\omega^2 + \alpha^2 - \beta^2) \cos \beta t - 2\alpha\beta \sin \beta t] \right\}
 \end{aligned}$$

Calculation and visualization program

```

>> f0=2; w0=1;
>> m=0.1;
>> t=0:0.1:4;
>> a=2;
>> b=0.1;
>> f=f0.*exp(-a.*t).*cos(b.*t);
>> plot(t,f,'k-')
>> grid

```

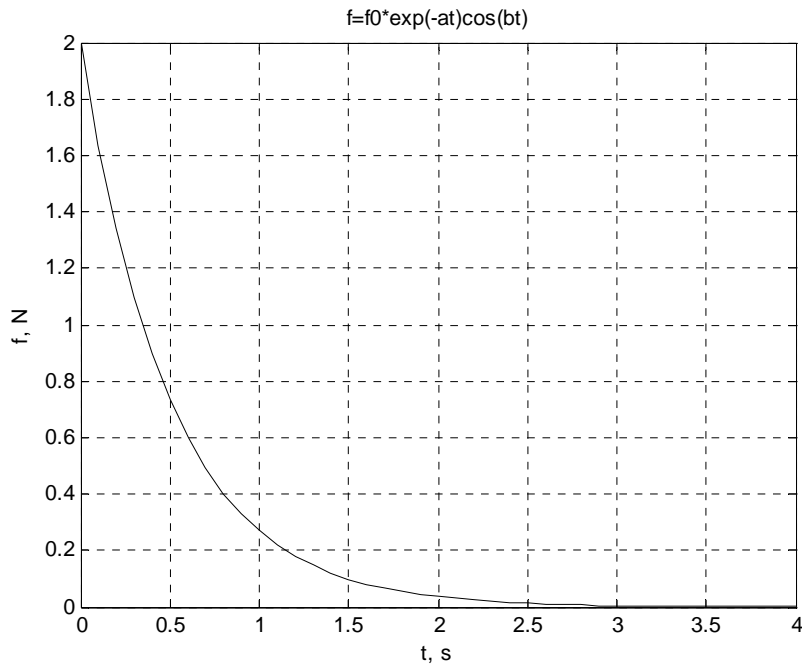


Fig.4. The force acting on the system is  $F = F_0 e^{-at} \cos \beta t$ .

```
>> t=0:0.1:30;
>> a=2;
>> b=0.1;
>> A=f0./(m.*((w.^2+a.^2-b.^2).^2+4.*a.*b));
>> B=(w.^2+a.^2-b.^2).^2;
>> C=a.*(w.^2+a.^2-b.^2).^2;
>> x=A.*(-B).*cos(w.*t)+C./w.*(sin(w.*t)+exp(-a.*t)).*(B.*cos(w.*t)-2.*b.*a.*sin(w.*t));
>> plot(t,x,'k-')
>> grid on
```

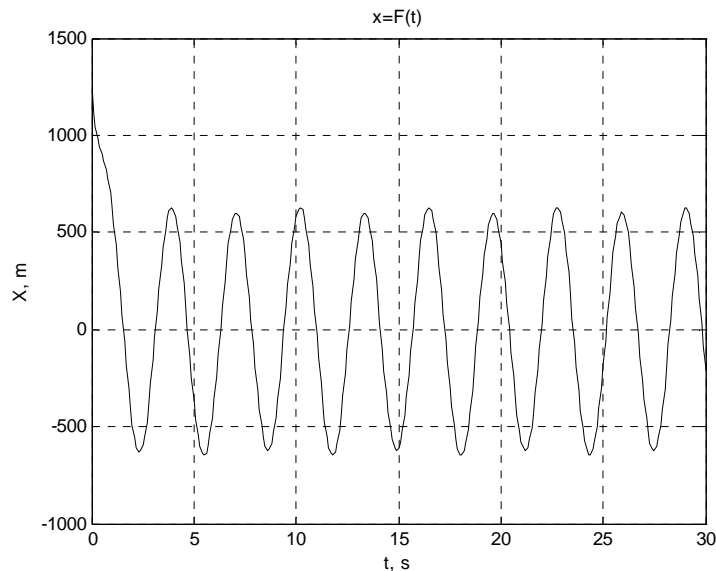


Fig.5. The oscillation of the system under the influence of force  $F = F_0 e^{-at} \cos \beta t$ .

d) Determine the oscillation of the system after the action of an external force varying according to the law  $F = 0$  for  $t < 0$ ,  $F = F_0 t / T$  for  $0 < t < T$ ,  $F = F_0$  for  $t > T$  (Fig. 6); Up to the instant  $t = 0$  the system is at rest in the equilibrium position.



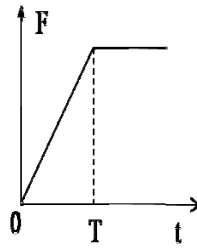


Fig. 6. The force acting on the system

Solution: for  $0 < t < T$

$$x = \frac{F_0}{mT\omega^3}(\omega t - \sin \omega t)$$

For  $t < T$ , we seek the solution in the form

$$x = c_1 \cos \omega(t - T) + c_2 \sin \omega(t - T) + \frac{F_0}{m\omega^2}$$

For  $t = T$ , from the continuity of  $x$  and  $x'$  we find:

$$c_1 = -\frac{F_0}{mT\omega^3} \sin \omega T, c_2 = \frac{F_0}{mT\omega^3} (1 - \cos \omega T).$$

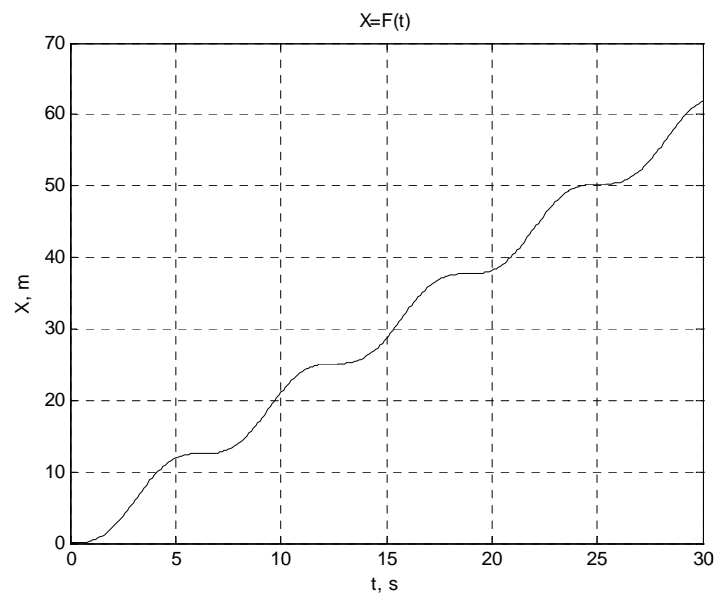
The amplitude of the oscillations

$$a = \sqrt{c_1^2 + c_2^2} = \frac{2F_0}{mT\omega^3} \sin \frac{\omega T}{2}.$$

Note that the smaller the slower the "power"  $F_0$  is turned on (ie, the larger  $T$ ).

Calculation and visualization program

```
>> w=1;
>> T=10;
>> t=0:0.1:30;
>> f0=2; m=0.1;
>> x1=f0./(m.*T.*w.^3);
>> x=x1.*(w.*t-sin(w.*t));
>> plot(t,x,'k-')
>> grid on
```

Fig.7. The oscillation of the system under the influence of force at  $t > T$ ,  $F = F_0$

```

>> w=1;
>> T=10;
>> t=0:0.1:30;
>> f0=2; m=0.1;
>> x1=f0./(m.*T.*w.^3);
>> x=x1.*(w.*t-sin(w.*t));
>> plot(t,x,'k-')
>> grid on
>> c1=-x1.*sin(w.*T);
>> c2=x1.*(1-cos(w.*t));
>> X=c1.*cos(w.*(t-T))+c2.*sin(w.*(t-T))+f0./(m.*w.^2);
>> plot(t,X,'k-')
>> grid on

```

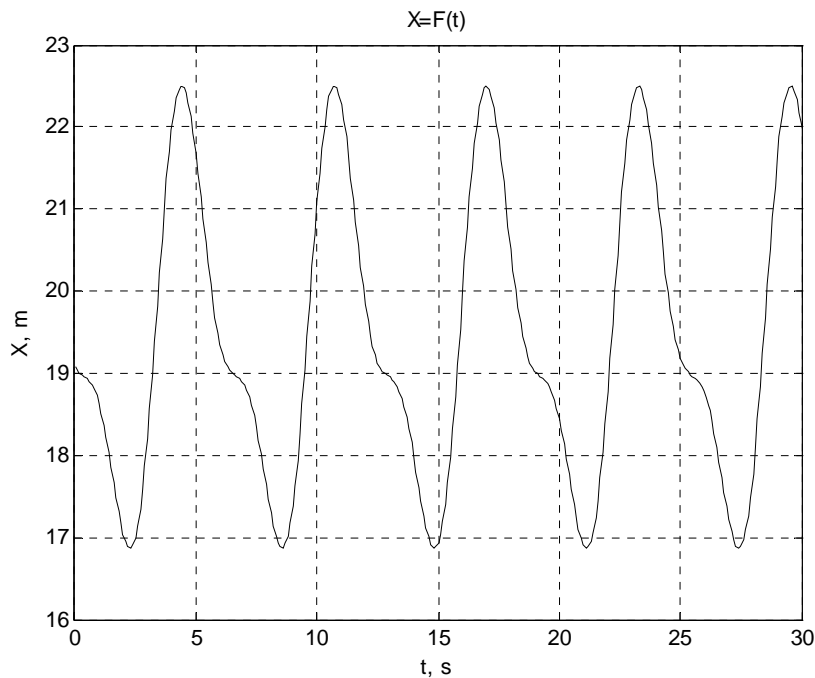


Fig.8. The oscillation of the system under the influence of force at  $0 < t < T$

e) Find the trajectory of the motion of the particle in the central field  $U = k r^2 / 2$ , the so-called spatial oscillator. The calculated formulas  $w = \sqrt{k / m}$  is the eigenvector frequency,  $x = a \cos (w t + \alpha)$ ,  $y = b \cos (w t + \beta)$  - where a is the amplitude of the oscillation.

Calculation and visualization program

```

>> a=1; b=2; w=1;
>> t=0:0.1:30;
>> alfa=pi./3; beta=pi./6;
>> fi=w.*t-alfa; delta=beta-alfa;
>> x=a.*cos(fi);
>> y=b.*cos(delta).*cos(fi)-b.*sin(delta).*sin(fi);
>> plot(x,y,'k-')
>> grid on
>> xlabel('X')
>> ylabel('Y')
>> title('Y=F(X)')

```

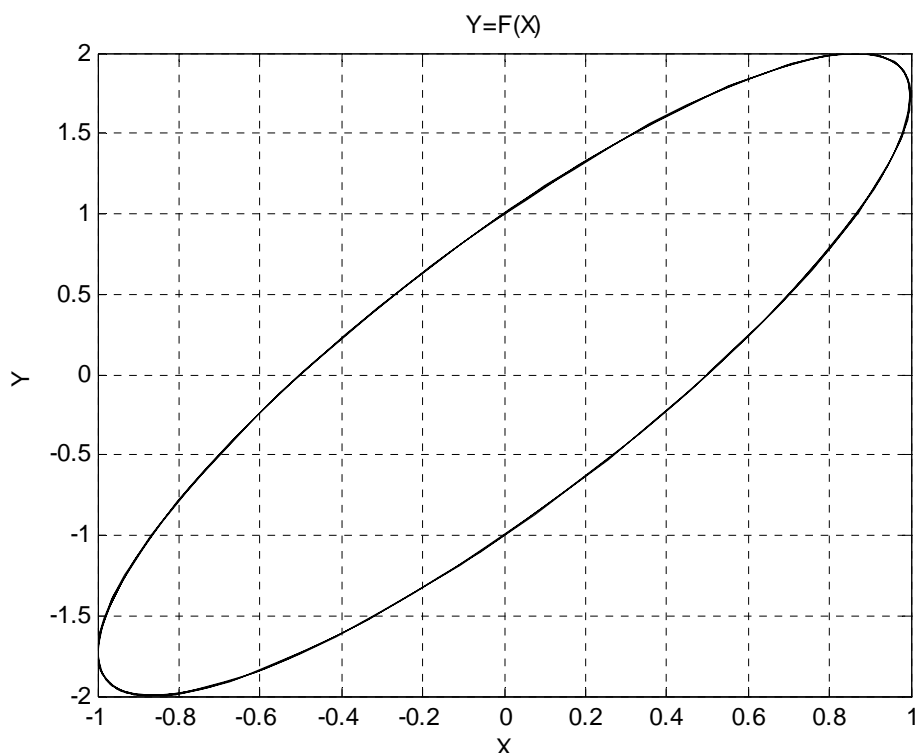


Fig.9. Trajectory of the motion of a particle

Presented laboratory works were performed by third-year students of our university, who are studying in the specialty 5B060400-physics, while conducting laboratory classes on the discipline "Computer simulation of physical phenomena." Especially I want to note that visualization of calculations in the form of graphs allows you to better understand the essence of physical processes and students with great desire perform this part of the task.

#### REFERENCES

- [1] V. P. Dyakonov. *MATLAB training course*. - SPb.: Peter, **2001**. –P533. (in Russ.).
- [2] K.A. Kabyzbekov, Bayzhanova A. Application of multimedia possibilities of computer systems for expansion of demonstration resources of some physical phenomena. *Works All-Russia scientifically-practical conference with the international participation*. Tomsk **2011**.,P210-215. (in Russ.).
- [3] K. A. Kabyzbekov, P.A. Saidakhmetov, A.S. Arysbaeva. Model of the form of the organisation of self-maintained performance of computer laboratory operation. *News of NAS of RK, series physical-math.*, Almaty, **2013**, №6, P82-89. (in Russ.).
- [4] K.A. Kabyzbekov, P.A. Saidahmetov, L.E. Baydullaeva, R.A. Abduraimov . Procedure of use of computer models for photoeffect studying, Compton effect, models of forms of the organisation of performance of computer laboratory operations. *News NAS of RK, series physical-math.*, Almaty, **2013**. №6, P114-121. (in Russ.).
- [5] K.A. Kabyzbekov, N.S. Saidullayeva, P.A. Saidakhmetov. Multimedia demonstration models of electromagnetic phenomena and their use in the educational process. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Chemistry in Building Materials and Materials Science in the XX Century"* **2008**,p. 139-144. (in Russ.).
- [6] K.A., Kabyzbekov, N.S. Saidullayeva, R.S. Spabekova. Experience of work of the Department of Physics on the creation and expansion of information resources on the discipline "Physics" for tehn. special use and their use in the educational process to improve the quality of educational services. *Collected works of conference. Actual problems of education, science and production*. 2 vol. SKSU named after M.Auezov , Shymkent. **2008** (in Russ.).
- [7] K.A. Kabyzbekov, N.S. Saidullayeva., P.A. Saidakhmetov, T.A. Turmambekov, Omasheva G.Sh. Computer model of laboratory work "Verification of the Kirchhoff rules" program for computers. Certificate of the State registration of the intellectual property object, №. 319. 22. 04. **2009** (in Russ.).
- [8] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Saikdahmetov P.A., Baigulova Z.A., Baidullaeva L.E. Model of the form of the organisations of computer laboratory operation on examination of Newton's fringes. *News NAS of RK, series physical-math/*, Almaty, №1 (299), **2015**, P14-20. (in Russ.).

[9] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalakhova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of the phenomenon of an interference of light. *News of NAS of RK, series physical-math.*, № 3 (301), Almaty, **2015**, P131-136(in Russ.).

[10] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalakhova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation computer laboratory operations on examination Doppler-effect. *News NAS of RK, series physical-math.*, № 3 (301) Almaty, **2015**, P155-160. (in Russ.).

[11] Kabyzbekov K.A. Organisation of computer laboratory work on the physicist. Shymkent. **2015**, 284 p. (in Russ.).

[12] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Arysbaeva A.S., Dzhumagalieva A.I. Models of the form of the organisation of computer laboratory operations at examination of the physical phenomena. *Modern high technologies.* №4, Moscow, 2015. P40-43. (in Russ.).

[13] Kabyzbekov K. A., Saidakhmetov P.A., Ashirbaev H. A., Omashova G. Sh., Berdalieva J. Model of the form organization of computer laboratory works on research of electromagnetic oscillations. *News NAS of RK, series physical-math.*, №1(305), **2016**, P111-116. (in Russ.).

[14] Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P.A., Omashova G. Sh., Berdalieva J., Dzhumagalieva A. I Model of the form of the organization of computer laboratory study of the interaction between two infinitely long parallel conductors with currents. *News NAS of RK, series physical-math.*, №1(305), **2016**, P 135-140. (in Russ.).

[15] Kabyzbekov K.A., Saidakhmetov P.A., Omashova G.SH, Suttibaeva D.I., Kozybakova G. N. Model of the form of the organization of computer laboratory operation of isobaric process. *News NAS of RK, series physical-math.*, № 2, **2016**, P92-97. (in Russ.).

[16] Kabyzbekov K.A., Omashova G.SH., Saidakhmetov P.A., Nurullaev M. A., Artygalin N.A. Models of the form of the organization of computer computer laboratory operation on examination of the Carnot cycle. *News NAS of RK, series physical-math.*, № 2, **2016**, P98-103. (in Russ.).

[17] Kabyzbekov K.A., Saidakhmetov P.A., Ashirbaev H.A., Abdubaeva Ph.I., Doskanova A.E. Examination of operation gaz on computer model. *The bulletin of NAS of RK*, №2 **2016**. P83-88. (in Russ.).

[18] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh., Serikbaeva G.S., Sujerkulova Zh. N. *News NAS of RK, series physical-math.*, № 2, **2016**, P84-91. (in Russ.).

[19] Kabyzbekov K.A., Madjarov N.T., Saidakhmetov P.A. An Independent design research assignments, computer laboratory work on thermodynamics. Proceedings of the IX International scientific-methodical conference. Teaching natural Sciences (biology, physics, chemistry) mathematics and computer science. Tomsk-**2016**, P 93-99. (in Russ.).

[20] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh. Organization computer laboratory work on the study of reactance inductor in an ac circuit. *The bulletin of NAS of RK*, №1, **2017**. P 77-82. (in Russ.).

[21] Kabyzbekov K. A., Saidakhmetov P. A., Omashova G.Sh., Ashirbaev H.A., Abekova J.A. Organization of computer laboratory works on the study of the isotherms of a real gas. *News NAS of RK, series physical-math.*, №1, **2017**, P 77-83. (in Russ.).

УДК 53, 532.133, 621.3.018.72.025.1

**Н.С. Сайдуллаева, К.А. Кабылбеков, Х.А. Аширбаев, А.О. Каликулова, Д.Т. Пазылова**

М.О.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік университеті, Шымкент қаласы

**МАТЛАВ БАҒДАРЛАМАЛАР ПАКЕТІН ҚОЛДАНЫП  
«СЫРТҚЫ КҮШ ӘСЕР ЕТКЕНДЕ МӘЖБҮРЛІ ТЕРБЕЛІСТЕРДІ ЕСЕПТЕУ  
ЖӘНЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ» КОМПЬЮТЕРЛІК  
ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ**

**Аннотация.** Matlab бағдарламалар пакетін қолданып «Сыртқы күш әсер еткенде мәжбүрлі тербелістерді есептеу және визуализациялау» компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру ұсынылады:

а) сыртқы күш – тұрақты; в) сыртқы күш -  $F=F_0 e^{-at}$ ;

с) сыртқы күш -  $F=F_0 e^{-at} \cos \beta t$ ; д)  $t < 0$  кезінде  $F = 0$ ;  $0 < t < T$  кезінде

$F = F_0 t/T$ ;  $t > T$  кезінде  $F = F_0$ . Осы әр жағдай үшін шешу жолдары, есептеу және визуализация бағдарламалары келтірілген. Нәтижелер уақыттан әсер етуші сыртқы күштің және уақыттан тепе-теңдік қалпынан бөлшектің ығысуының тәуелділік графиктері түрінде келтірілген.

**Тірек сөздер:** сыртқы күш, өшетін тербеліс, есептеу, визуализация, график.

**Н.С. Сайдуллаева, К.А. Кабылбеков,  
Х.А. Аширбаев, А.О. Каликулова, Д.Т. Пазылова**

Южно-Казахстанский Государственный Университет имени М.О.Ауэзова, г.Шымкент

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ  
«РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНЕЙ  
СИЛЫ» С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА ПРОГРАММ MATLAB**

**Аннотация.** Предлагается организация компьютерной лабораторной работы «Расчет и визуализация вынужденных колебаний при наличии внешней силы» с применением пакета программ Matlab: а) внешняя сила – постоянная; в) внешняя сила -  $F=F_0 e^{-at}$ ;

с) внешняя сила -  $F=F_0 e^{-at} \cos \beta t$ ; д)  $F = 0$  при  $t < 0$ ;  $F = F_0 t/T$  при  $0 < t < T$ ;  $F = F_0$  при  $t > T$ . Для каждого из этих случаев приведены решения, программы расчетов и визуализации. Результаты представлены в виде графиков зависимостей действующей внешней силы от времени и смещения частицы от положения равновесия от времени.

**Ключевые слова:** внешняя сила, затухающее колебание, расчет, визуализация, график.

**Сведения об авторах:**

Сайдуллаева Нурила Сайдуллаевна – к. ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой «Физика для технических специальностей» ЮКГУ им.М.Ауэзова, 87073735675, nurila-60@mail.ru;

Кабылбеков Кенжехан Арыстанбекович - к.ф.-м.н., доцент кафедры «Теория и методика преподавания физики» ЮКГУ им.М.Ауэзова., 87022011512, kenkab@mail.ru;

Аширбаев Хасымхан Аширбаевич- к.т.н. доцент кафедры «Математика для технических специальностей» ЮКГУ им.М.Ауэзова., 87013430169, Ashirdaev54@mail.ru;

Каликулова Ахмарал Омиралиевна -магистр, старший преподаватель кафедры иностранных языков для гуманитарных специальностей ЮКГУ им.М.Ауэзова, 8 7052256595, mara.81-15@mail.ru;

Пазылова Дана Темирбековна– магистр, старший преподаватель кафедры «Физика для технических специальностей» ЮКГУ им.М.Ауэзова, 87478989526, danapazyl. @mail.ru

МАЗМУНЫ

Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Сызықты біртекті $D_e$ -жүйелерді жордандық канондық түрге келтіру.....	5
Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О., Пазылова Д.Т. Matlab бағдарламалар пакетін қолданып «Сыртқы күш әсер еткенде мәжбүрлі тербелістерді есептеу және визуализациялау» компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру.....	13
Сайдуллаева Н.С., Тагаев Н.С., Пазылова Д.Т., Каликулова А.О. Влияние однократной перегрузки на развитие усталостной трещины.....	22
Жантаев Ж.Ш., Виляев А.В., Серикбаева Э.Б. Солтүстік Тянь-Шаньнің сейсмикалық тәртіп ерекшелігін бағалауда геотермиялық үлгілеуді қолдану.....	26
Гордиенко Г.И., Яковец А.Ф., Литвинов Ю.Г. Ионосфералақы F-аймақтың биіктігін бағалау әдістерін салыстыру.....	35
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Крюков С.В., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г. Электрондық концентрацияның ионосфераның F2-қабатының максималындағы күнделікті өзгеруі.....	44
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г., Абдрахманов Н. Максимум F2-қабатының түнгі көбеюлерінің жұқа құрылымы.....	50
Васильев И.В., Жұмбаев Б.Т. Жердің электрлік өрісінің қалыптасуына гравитациялық күшінің әсері.....	55
Козин И.Д., Федулina И.Н. Радиофизика есептерін шешудегі вакуум – орта.....	60
Козин И.Д., Федулina И.Н. Радиотолқынның қабылдағыш антеннаға әсері.....	66
Жантаев Ж.Ш., Стихарный А.П., Виляев А.В. Жердің қазіргі заманғы қозғалысының GPS бақылауындағы уақыттық қатарларының кедергісін сүзу алгоритмі.....	71
Батрышев Д.Ф., Ерланұлы Е., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т. Бір қабырғалы көміртекті нанотүтікшелердің құрылымдық және электрондық қасиеттерін BECKE 3-PARAMETER LEE-YANG-PARR (B3LYP) гибрид функционалы негізінде зерттеу.....	75
Серебрянский А. В., Усольцева Л. А., Комаров А. А., Рева И.В. Атмосфералық экстинкцияның лездік мәндері және ауысуы коэффициенттері.....	84
Бақтыбаев Қ., Бақтыбаев М.К., Наукенов Д.Д., Далелханкызы А. Өзара әрекеттесуші бозондар моделінің микроскоптық негіздемесі және ядролық теориядағы жалпыланған квазиспиндік формализм.....	91
Бапаев К.Б., Слэмжанова С.С. Айырымдық-динамикалық жүйелердің орнықтылығы.....	101
Иманбаева А.Б., Шалданбаев А.Ш., Копжасарова А.А. Коэффициенттері тұрақты кәдімгі дифференциалдық теңдеулер системасының сингуляр әсерленген Коши есебін спектралдік әдіспен шешу.....	112
Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш., Иманбаева А.Б. Ұқсастық әдісі бойынша, сингуляр әсерленген Кошидің есебін шешу.....	127
Косов В.Н., Жакебаев Д.Б., Федоренко О.В. Изотермиялық диффузия кезіндегі тік каналдардағы үшкомпонентті газдар қоспаларында пайда болатын конвективтік қозғалыстардың сандық талдауы.....	134
Мырзақұл Ш.Р., Белисарова Ф.Б., Мырзақұл Т.Р., Мырзакулов К.Р. Старобинский моделінің негізіндегі F-эссенция динамикасы .....	143
Мамырбаев О.Ж., Мухсина Қ.Ж. Мәтін үндесітілігін анықтауға арналған қолданыстағы жүйелерді талдау.....	149
Омашова Г.Ш., Спабекова Р., Қабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Аширбаев Х.А. Физикалық құбылыстарды компьютерлік моделдеуде MATLAB жүйесін қолдану.....	156

## СОДЕРЖАНИЕ

Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Приведение линейных однородных $D_e$ -систем к жордановому каноническому виду.....	5
Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О., Пазылова Д.Т. Организация выполнения компьютерной лабораторной работы «Расчет и визуализация вынужденных колебаний при наличии внешней силы» с применением пакета программ Matlab.....	13
Сайдуллаева Н.С., Тагаев Н.С., Пазылова Д.Т., Каликулова А.О. Влияние однократной перегрузки на развитие усталостной трещины.....	22
Жантаев Ж.Ш., Виляев А.В., Серикбаева Э.Б. Применение геотермического моделирования в оценке особенностей сейсмического режима Северного Тянь-Шаня.....	26
Гордиенко Г.И., Яковец А.Ф., Литвинов Ю.Г. Сравнение методов оценки высоты максимума F-области ионосферы.....	35
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Крюков С.В., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г. День ото дня вариации электронной концентрации в максимуме F2-слоя ионосферы.....	44
Яковец А.Ф., Гордиенко Г.И., Жумабаев Б.Т., Литвинов Ю.Г., Абдрахманов Н. Тонкая структура ночных увеличений в максимуме F2-слоя.....	50
Васильев И.В., Жумабаев Б.Т. Влияние гравитации на формирование электрического поля земли.....	55
Козин И.Д., Федулина И.Н. Вакуум – среда в решении задач радиофизики.....	60
Козин И.Д., Федулина И.Н. Воздействие радиоволны на приёмную антенну.....	66
Жантаев Ж.Ш., Стихарный А.П., Виляев А.В. Алгоритм фильтрации помех временных рядов GPS мониторинга современных движений земной поверхности .....	71
Батрышев Д.Г., Ерланулы Е., Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т. Исследование структурных и электронных свойств одностенных углеродных нанотрубок на основе гибридного функционала bescke 3-PARAMETER LEE-YANG-PARR (B3LYP).....	75
Серебрянский А. В., Усольцева Л. А., Комаров А. А., Рева И. В. Коэффициенты перехода и мгновенные значения атмосферной экстинкции.....	84
Бактыбаев К., Бактыбаев М.К., Наукенов Д.Д., Далелханкызы А. Микроскопическое обоснование модели взаимодействующих бозонов и обобщенный квазиспиновый формализм в теории ядра .....	91
Бапаев К.Б., Сламжанова С.С. Об устойчивости разностно – динамических систем.....	101
Иманбаева А.Б., Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш. Асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенной задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.....	112
Копжасарова А.А., Шалданбаев А.Ш., Иманбаева А.Б. Решение сингулярно возмущенной задачи Коши методом подобия.....	127
Косов В.Н., Жакебаев Д.Б., Федоренко О.В. Численный анализ конвективных движений, возникающих при изотермической диффузии в вертикальных каналах в трехкомпонентных газовых смесях.....	134
Мырзакул Ш.Р., Белисарова Ф.Б., Мырзакул Т.Р., Мырзакулов К.Р. Динамика F-эссенции в рамках модели старобинского .....	143
Мамырбаев О.Ж., Мухсина Қ.Ж. Анализ существующих систем для определения тональности текста.....	149
Омашова Г.Ш., Спабекова Р., Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Аширбаев Х.А. Использование системы MATLAB при компьютерном моделировании физических процессов.....	156

CONTENTS

<i>Kulzhumiyeva A.A., Sartabanov Zh.A.</i> Reduction of linear homogeneous $D_e$ -systems to the jordan canonical form.....	5
<i>Saidullayeva N.S., Kabyzbekov K.A., Ashirbaev Kh.A., Kalikulova A.O., Pazylova D.T.</i> Organization of computer lab work "Calculation and visualization of forced oscillations in the presence of an external force" with the use of the software package Matlab.....	13
<i>Saidullayeva N.S., Tagaev N.S., Pazylova D.T., Kalikulova A.O.</i> Effect of single overload on the development of a fatigue crack.....	22
<i>Zhantaev Zh.Sh., Vilyayev A.V., Serikbaeva E.B.</i> The application of geothermal modeling in the assessment of the features of the seismic regime of the Northern Tien Shan.....	26
<i>Gordienko G.I., Yakovets A.F., Litvinov Yu.G.</i> Comparison of the methods for estimating the hight of the maximum of th $F$ region of the ionosphere.....	35
<i>Yakovets A.F., Gordienko G.I., Kryukov S.V., Zhumabayev B.T., Litvinov Yu.G.</i> Day-to-day variability of electron concentration n the ionospheric $F2$ layer maximum.....	44
<i>Yakovets A.F., Gordienko G.I., Zhumabayev B.T., Litvinov Yu.G., Abdrakhmanov N.</i> Fine structure of nighttime enhancements of the electron concentration in the $F2$ layer maximum .....	50
<i>Vassilyev I.V., Zhumabayev B.T.</i> Influence of gravitation on formation of the electric field of the earth.....	55
<i>Kozin I.D., Fedulina I.N.</i> Vacuum - environment in the decision of radio physics problems.....	60
<i>Kozin I.D., Fedulina I.N.</i> Radio-wave action on the receiving antenna.....	66
<i>Zhantaev Zh.Sh., Stikharny A.P., Vilyayev A.V.</i> The algorithm for filtering the errors of time series GPS monitoring of factual movements of the earth's surface.....	71
<i>Batryshev D.G., Yerlanuly Ye., Ramazanov T.S., Gabdullin M.T.</i> Investigation of structural and electronic properties of single-walled carbon nanotubes on the basis of a hybrid functional becke 3-parameter LEE-YANG-PARR (B3LYP).....	75
<i>Serebryanskiy A., Usoltseva L., Komarov A., Reva I.</i> The trasformation coefficients and instantaneous values of atmospheric extinction.....	84
<i>Baktybaev K., Baktybaev M.K., Naukenov D.D., Dalelkhankyzy A.</i> Microscopic justification of the model of interacting bosons and a generalizedquasispin formalism in the theory of the nuclei.....	91
<i>Bapayev K.B., Slamzhanova S.S.</i> On stability of difference-dynamical systems .....	101
<i>Imanbayeva A.B., Shaldanbayev A.Sh., Kopzhasarova A.A.</i> Asymptotic decomposition the decision is singular the indignant task of Cauchy for the system of the ordinary differential equations with constant coefficients.....	112
<i>Kopzhasarova A.A., Shaldanbayev A.Sh., Imanbayeva A.B.</i> The decision is singular the indignant task of Cauchy by a similarity method.....	127
<i>Kossov V.N., Zhakebaev D.B., Fedorenko O.V.</i> Numerical analysis of convective motions occurring under isothermal Diffusion in the vertical channels in ternary gaseous mixtures.....	134
<i>Myrzakul S.R., Belisarova F.B., Myrzakul T.R., Myrzakulov K.R.</i> Dynamics of F-essence in frame of the starobinsky model.....	143
<i>Mamyrbayev O.Zh., Muhsina K.Zh.</i> Analysis of existing systems for determination of tonnity of text.....	149
<i>Omashova G. Sh., Spabekova R., Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., Abdrakhmanova H. K., Ashirbaev H. A.</i> The use of the system MATLAB in the compyter simulation of physical processes.....	156



---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

---

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

**ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)**

Редакторы *М. С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 25.09.2017.  
Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
11 п.л. Тираж 300. Заказ 5.

---

*Национальная академия наук РК*  
*050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*