

# VII

## Lucrul mecanic și energia mecanică

Manualul profesorului

Referenți : prof. Corina DOBRESCU, prof Florina STAN



Fizică

Lecții  
Interactive

Produs realizat de:

  
Spider net  
www.spider.ro

# Cuprins:

## 1. Terminologie

## 2. Structura generală

- 2.1 Obiective didactice
- 2.2 Conținut
- 2.3 Recomandări de structurare și predare

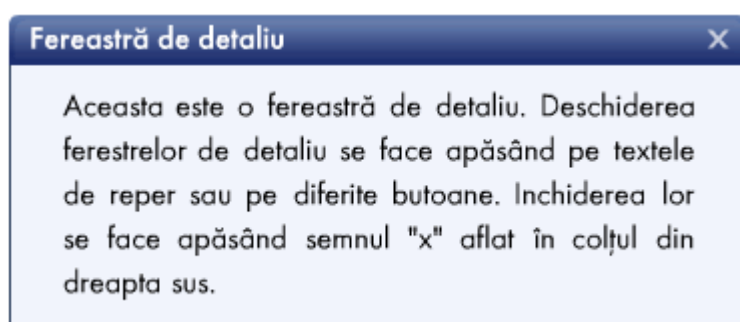
## 3. Bibliografie

# 1.Terminologie

**Butoane start animație** –  – se regăsesc în cadrul animațiilor. Prin apăsarea lor se începe rularea animației.

**Texte de reper** – **text de reper** - reprezintă simboluri grafice prezente într-un text care, atunci când sunt accesate, prezintă ferestre de detaliu, în care este explicată o anumită noțiune.

**Ferestre detaliu** – sunt ferestre care oferă informații suplimentare despre o anumită noțiune. Exemplu :



**Butoane de instructaj** -  – apăsarea acestora deschide fereastra de detaliu ce conține instructajul aplicației.

## 2. Structura generală

În cele ce urmează sunt prezentate obiectivele didactice ce pot fi atinse de către elevi în urma utilizării acestui material. Elaborarea modularizată a materialului permite atingerea scopului general prin asamblarea și folosirea în mai multe moduri a obiectivelor de conținut în lecții.

### 2.1. Obiective didactice

Obiectiv	Detaliere
<b>Obiective de referință</b>	
<b>OR1</b>	Să utilizeze corect terminologia științifică și simbolistica.
<b>OR2</b>	Să descrie procesele fizice ce stau la baza experimentelor fizice realizate.
<b>OR3</b>	Să rezolve probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.
<b>OR4</b>	Să formuleze concluzii ca urmare a experimentelor și raționamentelor efectuate.
<b>OR5</b>	Să aplice cunoștințele dobândite în explicarea diferitelor fenomene fizice din natură.
<b>Obiective operaționale</b>	
<b>OP1</b>	Să definească noțiunea de lucru mecanic – mărime de proces.
<b>OP2</b>	Să identifice sistemul fizic care efectuează lucrul mecanic.
<b>OP3</b>	Să identifice sistemul fizic asupra căruia se efectuează lucru mecanic.
<b>OP4</b>	Să formuleze definiția lucrului mecanic.
<b>OP5</b>	Să analizeze situațiile în care se efectuează lucrul mecanic.
<b>OP6</b>	Să definească lucrul mecanic al unei forțe constante.
<b>OP7</b>	Să definească lucrul mecanic al forței de greutate.
<b>OP8</b>	Să identifice parametrii de care depinde lucrul mecanic al greutății.
<b>OP9</b>	Să definească lucrul mecanic al forței deformatoare.
<b>OP10</b>	Să definească energia cinetică – mărime de stare.
<b>OP11</b>	Să coreleze energia cinetică cu starea de mișcare a corpului.
<b>OP12</b>	Să identifice parametrii de care depinde energia cinetică.
<b>OP13</b>	Să formuleze teorema de variație a energiei cinetice.
<b>OP14</b>	Să aplice teorema de variație a energiei cinetice pentru mișcarea unui corp pe plan înclinat.
<b>OP15</b>	Să definească noțiunea de energie potențială.
<b>OP16</b>	Să coreleze energia potențială cu poziția unui corp într-un câmp de forțe.
<b>OP17</b>	Să explice mișcarea roții unei mori de apă cu ajutorul noțiunii de energie potențială.
<b>OP18</b>	Să identifice parametrii de care depinde energia potențială gravitațională.
<b>OP19</b>	Să recunoască tipul de energie potențială înmagazinată într-un fir elastic.
<b>OP20</b>	Să identifice parametrii de care depinde energia potențială

	elastică.
<b>OP21</b>	Să explice starea de mișcare a unui sistem format dintr-un resort și două bile identice, pe baza noțiunii de energie elastică.
<b>OP22</b>	Să formuleze teorema de variație a energiei potențiale.
<b>OP23</b>	Să scrie teorema de variație a energiei potențiale pentru un corp pe plan înclinat.
<b>OP24</b>	Să scrie teorema de variație a energiei potențiale pentru un corp legat de un resort.
<b>OP25</b>	Să interpreteze mișcarea unui corp pe verticală din punct de vedere al energiei mecanice.
<b>OP26</b>	Să interpreteze mișcarea unei săgeți aruncate spre țintă din punct de vedere energetic.
<b>OP27</b>	Să interpreteze modul de mișcare a unui copil ce sare pe o saltea elastică.
<b>OP28</b>	Să enunțe legea conservării energiei mecanice.
<b>OP29</b>	Să aplice legea conservării energiei mecanice pentru o bilă aruncată pe verticală în sus cu ajutorul unui resort.
<b>OP30</b>	Să diferențieze înălțimile la care ajung corpurile aruncate vertical, în funcție de deformarea resortului.
<b>OP31</b>	Să stabilească legătura dintre deformarea resortului și înălțimea maximă la care ajunge corpul.
<b>OP32</b>	Să aplice legea conservării energiei mecanice pentru o bilă ce se deplasează orizontal și deformează un resort.
<b>OP33</b>	Să facă diferențierea între deformările resortului în funcție de viteza imprimată bilei.
<b>OP34</b>	Să facă diferențierea între deformările resortului în funcție de masa bilei.
<b>OP35</b>	Să stabilească legătura dintre deformarea resortului și viteza imprimată bilei.
<b>OP36</b>	Să aplice legea conservării energiei mecanice pentru un corp ce se deplasează pe plan înclinat.
<b>OP37</b>	Să facă diferența între viteza imprimată corpului și înălțimea la care ajunge corpul.
<b>OP38</b>	Să stabilească legătura dintre înălțimea la care ajunge corpul și viteza imprimată.
<b>OP39</b>	Să identifice cauzele ce duc la mișcarea copilului pe derdeluș.
<b>OP40</b>	Să explice mișcarea copilului pe derdeluș folosind teorema de variație a energiei mecanice.
<b>OP41</b>	Să aplice teorema de variație a energiei pentru pucul lansat pe gheață.
<b>OP42</b>	Să calculeze coeficientul de frecare dintre puc și gheață pe baza teoremei de variație a energiei mecanice.
<b>OP43</b>	Să aplice teorema de variație a energiei pentru o bilă lăsată liberă de la o înălțime în raport cu un strat de zăpadă.
<b>OP44</b>	Să explice diferența dintre distanțele parcurse de o bilă prin zăpadă, în funcție de înălțimea de la care este lăsată liberă.
<b>OP45</b>	Să determine forța de frecare dintre bilă și zăpadă folosind teorema de variație a energiei mecanice.
<b>OP46</b>	Să aplice teorema de variație a energiei mecanice pentru o mașină ce se deplasează rectiliniu uniform accelerat.

<b>OP47</b>	Să calculeze coeficientul de frecare dintre mașină și șosea, folosind teorema de variație a energiei mecanice, pentru mașină.
<b>OP48</b>	Să compare coeficientul de frecare dintre mașină și șosea în două cazuri: mașina fără încărcătură și mașina cu încărcătură (pentru aceeași forță de tracțiune).
<b>OP49</b>	Să identifice dependența dintre forța de frecare ce acționează asupra mașinii și masa acesteia.

## 2.2 Conținut

În acest capitol se prezintă lista obiectelor de conținut (notate cu M) însoțită de informații generale despre ele.

<b>M<sub>1</sub> – Lucrul mecanic: Introducere</b>	
Obiective didactice	OP2, OP3, OP5
Timp de predare	10 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unui pachet pe plan înclinat , respectiv pe verticală.

<b>M<sub>2</sub> – Lucrul mecanic al unei forțe constante</b>	
Obiective didactice	OP4, OP5, OP6
Timp de predare	20 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unei căruțe de către un băiat cu ajutorul unei sfori.

<b>M<sub>3</sub> – Lucrul mecanic al forței de greutate</b>	
Obiective didactice	OP1, OP7, OP8
Timp de predare	20 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Alunecarea unor bile pe mai multe tobogane, de înălțimi diferite.

<b>M<sub>4</sub> – Lucrul mecanic al forței deformatoare</b>	
Obiective didactice	OP5, OP9
Timp de predare	20 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deformarea unui resort vertical datorită

	așezării unor corpuri cu mase marcate pe talerul fixat de resort.
--	---

**M<sub>5</sub> – Energia cinetică: Introducere**

Obiective didactice	OP10, OP11
Timp de predare	5 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Schimbarea stării de mișcare a unei bărci cu pânze aflată în apropierea unei mori de vânt.

**M<sub>6</sub> – Energia cinetică: Mărime de stare**

Obiective didactice	OP10, OP11, OP12
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unui vagonet de la înălțimi diferite și care este oprit cu ajutorul unui resort.

**M<sub>7</sub> – Energia cinetică: Energie de mișcare**

Obiective didactice	OP10, OP11, OP12
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unei mașini, respectiv oprirea sa bruscă pentru evitarea unui accident.

**M<sub>8</sub> – Teorema de variație a energiei cinetice**

Obiective didactice	OP13, OP14
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unui schior pe o pârtie de schi de la diferite înălțimi.

**M<sub>9</sub> – Energia potențială gravitațională: Introducere**

Obiective didactice	OP16, OP17
Timp de predare	10 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Mișcarea roții unei mori de apă, datorită căderii de apă.

**M<sub>10</sub> – Energia potențială gravitațională: Experiment**

Obiective didactice	OP15, OP16, OP18, OP21
Timp de predare	20 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unui corp sub acțiunea altui corp care îl ciocnește, după ce a fost ridicat până la o anumită înălțime.

**M<sub>11</sub> – Energia potențială elastică: Introducere**

Obiective didactice	OP19, OP20
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Țintirea unui măr suspendat de un fir cu ajutorul unui arc cu săgeți.

**M<sub>12</sub> – Energia potențială elastică: Experiment**

Obiective didactice	OP19, OP20, OP21
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea simultană a capetelor unui resort în sensul comprimării sau destinderii.

**M<sub>13</sub> – Teorema de variație a energiei potențiale**

Obiective didactice	OP22, OP23, OP24
Timp de predare	20 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unui corp pe un plan înclinat sub diferite unghiuri de înclinare și deplasarea unei bile legate de un resort orizontal.

**M<sub>14</sub> – Legea conservării energiei mecanice: Introducere**

Obiective didactice	OP25, OP26, OP27, OP28
Timp de predare	5 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Parc de distracții: tragerea la țintă cu arcul, ridicarea unei bile prin lovituri de ciocan, sărituri pe o saltea elastică.



**M<sub>15</sub> – Legea conservării energiei mecanice: Mișcarea unui corp pe verticală**

Obiective didactice	OP28, OP29, OP30, OP31
Timp de predare	15min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Aruncarea pe verticală a unor bile prin intermediul unui resort vertical.

**M<sub>16</sub> – Legea conservării energiei mecanice: Mișcarea unui corp pe orizontală**

Obiective didactice	OP32, OP33, OP34, OP35
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Imprimarea unei viteze cu ajutorul unei crose de golf pentru o bilă ce interacționează cu un resort orizontal.

**M<sub>17</sub> – Legea conservării energiei mecanice: Mișcarea unui corp pe un plan înclinat**

Obiective didactice	OP36, OP37, OP38
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Lansarea unor ghinde pe un plan înclinat, de către o verigă.

**M<sub>18</sub> – Teorema de variație a energiei mecanice: Introducere**

Obiective didactice	OP39, OP40
Timp de predare	5 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea pe un derdeluș a unui copil cu sania.

**M<sub>19</sub> – Teorema de variație a energiei mecanice și mișcarea pe plan orizontal**

Obiective didactice	OP41, OP42
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Lansarea unui puc de hochei pe gheață.

**M<sub>20</sub> – Teorema de variație a energiei mecanice și mișcarea pe verticală**

Obiective didactice	OP43, OP44, OP45
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unor bile pe verticală, prin aer și printr-un strat de gheață.

**M<sub>21</sub> – Teorema de variație a energiei mecanice și deplasarea unui automobil**

Obiective didactice	OP46, OP47, OP48, OP49
Timp de predare	15 min
Tip de interacțiune cu elevii	Explicația, descoperirea dirijată, experimentul, observația independentă, modelarea, interactivitatea.
Descriere	Deplasarea unor mașini pe o șosea, cu frecare.

## 2.3 Recomandări de structurare și predare

### • Planul unității de învățare 1

**Timp: 6 ore**

Obiect de conținut	Timp (min)
M <sub>1</sub>	10
M <sub>2</sub>	20
M <sub>3</sub>	20
M <sub>4</sub>	20
M <sub>5</sub>	5
M <sub>6</sub>	15
M <sub>7</sub>	15
M <sub>8</sub>	15
M <sub>9</sub>	10
M <sub>10</sub>	20
M <sub>11</sub>	15
M <sub>12</sub>	15
M <sub>13</sub>	20
M <sub>14</sub>	5
M <sub>15</sub>	15
M <sub>16</sub>	15
M <sub>17</sub>	15
M <sub>18</sub>	5
M <sub>19</sub>	15
M <sub>20</sub>	15
M <sub>21</sub>	15

### 3. Bibliografie

- Constantin Corega, Dorel Haralamb, Seryl Talpalaru – Manual Fizică clasa a VI-a, Editura Teora
- Doina Turcitu, Stelian Ursu – Manual de Fizică clasa a VII-a, Editura Radical
- Christopher Clark, George Enescu, Mircea Nistor, Mircea Rusu – Manual Fizică Clasa a VII-a, Editura All
- Christopher Clark, George Enescu, Mircea Nistor, Mircea Rusu – Manual Fizică Clasa a VIII-a, Editura All
- R. Charlot, C. Walter – Fondements de la Physique, Paris
- A. Saison, P. Huber – Sciences Phzsiques, Paris
- Anne – Marie Derguse, Francine Gozard – Physique, Hatier
- Ejvind Flensted – Jensen – El i hverdagen, Denmark