

Proiect de lecție

Unitatea de învățământ: Colegiul Național PETRU RAREȘ Suceava

Obiectul: Fizică

Clasa: a-9-a

Data: -

Profesor: Anca Viorica GRECULEAC

Unitatea de învățare: Energia mecanică

Tema lecției: Energia potențială; Teorema de variație a energiei potențiale

Tipul lecției: Lecție de predare - învățare de noi cunoștințe

Scopul lecției: Învățarea dirijată a noțiunilor de energie potențială gravitațională, energie potențială elastică și de energie potențială totală și a teoremei de variație a energiei potențiale totale

Competențe generale:

CG1- Înțelegerea și explicarea unor fenomene fizice, a unor procese tehnologice, a funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi

CG2 - Investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică

CG3 - Comunicarea (terminologie specifică fizicii și elemente de matematică aplicată în fizică)

Competențe specifice:

CS1 - Calcularea lucrului mecanic efectuat de diferite forțe - greutatea, forța de frecare la alunecare, * forța elastică - a energiei cinetice și a energiei potențiale gravitaționale și *potențiale elastice

CS2 - Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a teoremelor energetice

Obiective operaționale (care rezultă din derivarea competențelor specifice);

La finalul lecției, elevul poate:

O₁ - să exprime energia potențială a unui corp aflat într-un sistem de câmpuri conservative, în raport cu diferite niveluri de referință

O₂ - să enunțe teorema de variație a energiei potențiale (enunț în cuvinte și formă matematică)

O₃ - să aplice teorema de variație a energiei potențiale în practica de zi cu zi și în probleme

Strategii didactice:

-mijloace de învățământ: fișă de lucru, computer cu conexiune la internet, soft educațional (<https://phet.colorado.edu/sims>),

-metode de învățare: învățarea prin descoperire, simularea fenomenologică, modelarea prin concretizare (redarea fenomenelor utilizând modele fizice - pendulul gravitațional și pendulul elastic) și modelarea prin abstractizare (redarea fenomenelor utilizând formule matematice), problematizarea

-forme de activitate: frontală, individuală și în grupe de câte doi

-metode de evaluare: evaluarea formativă prin intermediul întrebărilor și răspunsurilor care să verifice înțelegerea noțiunilor de bază, interevaluarea și evaluarea sumativă la primirea de către profesor a fișei de lucru completate și cu tema pentru acasă

Bibliografie: programa de fizică în vigoare, repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a 10-a, cursul *Make Technology your Friend*, soft de simulare fenomenologică interactivă

Succesiunea activităților de instruire

Nr. crt.	Evenimentul didactic	Durata (min.)	Obiective operaționale	Activitatea de instruire		Strategia didactică			Forme de evaluare
				Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Metode și procedee	Mijloace de învățământ	Forme de organizare	
1.	Moment organizatoric	2 min		-Realizeaza prezența -Poziționează elevii la calculatoare -Transmite elevilor fișa de lucru -Dă indicații asupra modului de completare a fișei de lucru (exp https://pdfsimpli.com/)	-Primesc fișa de lucru și o descarcă pe calculator -Exersează modul ei de completare -deschid site-ul simulator	-Conversația	-Fișă de lucru, -Computer cu conexiune la internet, -Soft educațional	-Frontală	Verificarea înțelegerii modului de organizare a orei
2	Prezentarea temei abordate și a obiectivelor lecției	1 min		-Prezintă elevilor scopul lecției, respectiv obiectivele acesteia	-Recepționează informațiile prezentate de profesor și pun întrebări, dacă există nelămuriri	-Conversația	-	-Frontală	Adaptarea mesajului profesorului în funcție de efectulasupra elevilor
3.	Dirijarea învățării	25 min	01	-Încurajează elevii să abordeze primul item de pe fișa de lucru și verifică corectitudinea completării spațiilor libere, a tabelelor și a graficelor din fișa de lucru -Încurajează elevii să abordeze al doilea item de pe fișa de lucru și verifică corectitudinea completării spațiilor libere -Încurajează elevii să abordeze cel de-al treilea item de pe fișa de lucru și verifică corectitudinea completării spațiului liber; concluzionează asupra definiției noțiunii de energie potențială	-rezolvă primul item de pe fișa de lucru și răspunde la întrebările profesorului, eventual se consultă cu colegul de bancă -rezolvă al doilea item de pe fișa de lucru și răspunde la întrebările profesorului -rezolvă al treilea item de pe fișa de lucru și răspunde la întrebările profesorului	-Simularea fenomenologică -Învățarea prin descoperire -Concervația euristică	-Fișă de lucru, -Computer cu conexiune la internet, -Soft educațional	-Forntală Individuală -Pe grupe de câte doi	-Evaluare formativă, prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii raspunsurilor

					Obiectivul O1 este considerat atins				
		5 min	O2	-Cere elevilor să rezolve itemul nr 4 și verifică corectitudinea scrierii formei matematice a <i>Teoremei de variație a energiei potențiale</i> , respectiv a enunțului în cuvinte a teoremei	-Rezolvă itemul 4 de pe fișa de lucru -Răspund la întrebările profesorului -Notează în caiete forma matematică și enunțurile teoremei energetice descoperite	-Învățarea prin descoperire, pe bază de simulare fenomenologică	-Fișă de lucru, -Computer cu conexiune la internet, -Soft educațional	-Frontală Individuală -Pe grupe de câte doi	-Evaluare formativă, prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii răspunsurilor
					Obiectivul O2 este considerat atins				
4	Transferul și fixarea cunoștințelor	15 min	O3	-Cere unui elev să rezolve itemul 5, asigurând vizibilitatea conținutului rezolvării pentru toți elevii, verifică corectitudinea rezolvării și intervine dacă există erori -Pune întrebări pentru a se asigura de de buna înțelegere fenomenologică și de corectitudinea aplicării teoremei de variație a energiei potențiale.	-Rezolvă împreună cu elevul desemnat itemul nr 5 -Răspund la întrebările profesorului -Pun întrebări dacă nu înțeleg modul de rezolvare a problemei	-Învățarea prin transferul de cunoștințe teoretice în rezolvarea de probleme	-Fișă de lucru, -Computer cu conexiune la internet	-Frontală -Individuală	-Evaluare formativă prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii răspunsurilor
					Obiectivul O3 este considerat atins				
6	Tema pentru acasă	2 min	O1,O2, O3	Temă redactată pe fișa de lucru, după finalizarea orei					Evaluarea întregii fișe de lucru

Fișă de lucru

Nume și prenume elev.....

Item 1

a).

- accesati <https://phet.colorado.edu/sims>), Energy Skate Park, a doua pictogramă, Measure;
- realizați câteva setări inițiale: Grid, Reference Hight, None Friction, bifarea opțiunii Stick to Track, fixați masa și accelerația gravitațională la valori posibile;
- selectați o buclă sub forma literei U;
- lansați skater-ul de la înălțimea maximă și, cu ajutorul senzorului de măsurare, citiți valoarea energiei potențiale corespunzătoare câtorva valori ale înălțimii;
- completați tabelul de mai jos și realizați graficul de variație a energiei potențiale gravitaționale în funcție de înălțimea skater-ului față de sol;

h (m)					
E_{pg} (J)					

- Concluzionați păstrând doar varianta corectă: Energia potențială gravitațională depinde (direct proporțional /invers proporțional) de înălțimea față de sol (considerat nivel de referință).

b).

- fără a modifica setările anterioare, lanșați skater-ul de la înălțimea maximă și modificați masa skater-ului;
- la fiecare valoare a masei sale, determinați (cu ajutorul senzorului de măsurare) valoarea energiei potențiale la o valoare a înălțimii, fixată de voi;
- completați tabelul de mai jos și realizați graficul de variație a energiei potențiale gravitaționale în funcție de masa skater-ului;

m (kg)					
E_{pg} (J)					

- Concluzionați păstrând doar varianta corectă: Energia potențială gravitațională depinde (direct proporțional /invers proporțional) de masa corpului.

c).

- fără a modifica setările anterioare, lansați skater-ul de la înălțimea maximă, menținând constantă masa sa;
- modificați valoarea accelerației gravitaționale (fie pe scala continuă, fie cărespunzătoare câtorva corpuri cerești – Pământ, Lună, Jupiter);
- la fiecare valoare a accelerației gravitaționale, determinați (cu ajutorul senzorului de măsurare) valoarea energiei potențiale la o valoare a înălțimii, fixată de voi;
- completați tabelul de mai jos și realizați graficul de variație a energiei potențiale gravitaționale în funcție de accelerația gravitațională a câmpului în care acesta se deplasează;

$g \text{ (m/s}^2\text{)}$					
$E_{pg} \text{ (J)}$					

-Concluzionați păstrând doar varianta corectă: Energia potențială gravitațională depinde (direct proporțional /invers proporțional) de accelerația gravitațională.

d).

- fără a modifica setările anterioare, lansați skaterul de la înălțimea maximă, hotărând pentru el o masă aleatorie și plasându-l în câmpul gravitațional al unui unic corp ceresc;
- poziționați senzorul de măsurare la o înălțime intermediară (între valoarea maximă și cea minimă);
- urcați nivelul de referință (Reference Height) din metru în metru, trecând și prin punctul în care este poziționat senzorul de măsurare și apoi depășindu-l;
- ce constatați în ceea ce privește valoarea energiei potențiale gravitaționale și a semnului acestei mărimi fizice?

.....
.....
-când valoarea energiei potențiale este nulă ?

.....
-cum s-ar putea scrie în forma cea mai generală expresia energiei potențiale gravitaționale, astfel încât această să fie independentă de poziția nivelului de referință? Ar fi practică o astfel de scriere? Pentru mișcarea corpurilor în câmp gravitațional, unde ar fi cel mai comod să se considere nivelul de zero al energiei potențiale ? Vă puteți consulta cu colegul de bancă pentru răspuns.

.....
.....
.....

Item 2

-vizionați filmul accesând link-ul următor.....

-ce energie este prezentată în film, ce expresie are și care este unitatea sa de măsură ?

.....
.....

Item 3

-definind energia potențială a unui corp într-o suprapunere de câmpuri (exp. câmpul gravitațional și câmpul forțelor elastice) ca fiind suma energiilor potențiale ale corpului în fiecare câmp, în raport cu nivelurile individuale de zero:

$$E_p = E_{pg} + E_{pe}$$

prezentați prin desen o situație în care corpul posedă atât energie potențială gravitațională, cât și energie potențială elastică, figurând nivelurile de zero în raport cu care se exprimă respectivele energii. Scrieți sub desen energia potențială totală a corpului.

-puteți utiliza <https://pdfsimpli.com/>

Item 4

- accesati <https://phet.colorado.edu/sims>), Energy Skate Park, a doua pictogramă, Measure;
-realizați câteva setări inițiale: Grid, Reference Hight, None Friction, bifarea opțiunii Stick to Track, fixați masa și accelerația gravitațională la o valori posibile;
-selecțați o buclă sub forma literei U sau W;
-completați tabelul de mai jos pentru două poziții A și B de pe curba de mișcare a skater-ului

$E_{pg}(A) =$ $h_A =$	$E_{pg}(B) =$ $h_B =$	$\Delta E_{pg}(A-B) =$	$L_G(A-B) =$	Scrieți relația de legătură dintre $\Delta E_{pg}(A-B)$, care reprezintă forma matematică a <i>Teoremei de variație a energiei potențiale</i>
--------------------------	--------------------------	------------------------	--------------	---

Item 5 - problemă

Un corp de masă m este legat de un resort de constantă k și lungime nedeformată l_0 . Corpul este ridicat până la nivelul punctul de sprijin și eliberat în câmpul gravitațional terestru.

- Desenați traiectoria corpului și nivelurile de zero ale energiei potențiale gravitaționale și elastice;
- Identificați poziția în care corpul are viteză maximă ;
- Verificați validitatea Teoremei de variație a energiei potențiale între poziția inițială și poziția de viteză maximă;
- Se poate determina aplicând *Teorema de variație a energiei potențiale* alungirea maximă a resortului ? Dacă DA, determinați Δl_{max} . Dacă nu, utilizați altă teoremă energetică învățată pentru determinarea Δl_{max} .

Temă pentru acasă

Un corp cum asa m se află deasupra unui resort nedeformat de constantă elastică k și lungime nedeformată l_0 . Corpul se află în câmp gravitațional terestru, deasupra capătului superior al resortului, la o înălțime egală cu lungimea nedeformată a resortului. Se eliberează corpul. Se cer :

- Desenarea nivelurilor de zero pentru energia potențială elastică și pentru cea gravitațională ;
- Se poate determina aplicând *Teorema de variație a energiei potențiale* comprimarea maximă a resortului ? Dacă DA, determinați Δl_{max} . Dacă nu, utilizați altă teoremă energetică învățată pentru determinarea Δl_{max} .
- Identificați poziția în care viteza corpului este maximă. Determinați valoarea acelei viteze.

Rezolvarea problemei:

Notă

- salvați ceea ce ati lucrat în clasă și trimiteți fișa de lucru atât către profesorul vostru (mailul profesional), cât și vouă înșivă.
- acasa, revedeți (completați, corectați) fisa de lucru, redactați tema și postați-o la finalul fișei de lucru; trimiteți profesorului fișa revizuită și completată cu tema pentru acasă.