

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 cinetică; Teorema de variație a energiei cinetice

Tipul lecției: Lecție de predare - învățare de noi cunoștințe

Scopul lecției: Învățarea dirijată a noțiunilor de energie cinetică și a teoremei de variație a energiei cinetice

Competențe generale (conform programei în vigoare):

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 (conform programei în vigoare):

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 cinetică a unui corp în raport cu un anumit sistem de referință

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

O₃ - să aplice teorema de variație a energiei cinetice 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 – exp. suprafețe în raport cu care deplasarea se realizează complet fără frecare etc) 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 rezolvată

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

Sucesiunea 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	15 min	O₁	-Încurajează elevii să abordeze primul item de pe fișa de lucru și verifică corectitudinea completării spațiilor libere, a tabelelor și a graficelor -Concluzionează asupra expresiei energiei cinetice și a unității sale de măsură, precum și asupra relativității valorii energiei cinetice a unui corp (față de un anumit SR)	-rezolvă primul 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	-Evaluare formativă, prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii raspunsurilor
					Obiectivul O₁ este considerat atins				

		15 min	O ₂	-Cere elevilor să rezolve itemul nr 2 și verifică corectitudinea scrierii formei matematice a <i>Teoremei de variație a energiei cinetice</i> , respectiv a enunțului în cuvinte a teoremei	-rezolvă al doilea item de pe fișa de lucru și răspunde 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 3, 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 cinetice.	-Rezolvă împreună cu elevul desemnat itemul nr 3 -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, 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 observați de-a lungul traiectoriei puncte care corespund poziției skater-ului figurate la intervale egale de timp. Având în vedere poziția relativă a acestor puncte, ce puteți spune despre viteza corpului ?

.....
.....

-dacă creșteți valoarea accelerației gravitaționale, cum se modifică valoarea vitezei maxime a corpului ?

.....
.....

-variați masa skater-ului fără a modifica restul parametrilor. Depinde viteza maximă de valoarea masei skater-ului ?

.....
.....

b).

-observați faptul ca pentru fiecare poziție a contorului de măsurare (poziționat peste un punct marcat al traiectoriei) sunt indicate valorile câtorva mărimi fizice, cum ar fi: energia cinetică, energia potențială, căldura și energia totală, toate măsurate în joule. Cu mențiunea că prezenta lecție se referă la energia cinetică a corpurilor (energia de mișcare), în vederea determinării expresiei acestei mărimi, parcurgeți următorii pași :

1). pentru o valoare stabilită a masei corpului, determinați legătura dintre energia cinetică a corpului și pătratul vitezei acestuia (opțiunea Speed trebuie să fie bifată). Pentru aceasta, modificați poziția senzorului și completați tabelul de mai jos. Apoi realizați graficul de dependență dintre E_c (pe verticală) și v^2 (pe orizontală)

v^2 (m/s)					
E_c (J)					

-Concluzionați păstrând doar varianta corectă: Energia cinetică depinde (direct proporțional /invers proporțional) de pătratul vitezei corpului.

c).

-fără a modifica setările anterioare (g-același), lansați skater-ul de la înălțimea maximă și modificați masa skater-ului;

-realizați determinări pentru două mase diferite ale skater-ului;

-la fiecare valoare a masei sale, determinați (cu ajutorul senzorului de măsurare) poziționat relativ la 1m de sol, 2 m de sol, 3 m de sol etc valoarea energiei cinetice și pătratul vitezei sale;

-completați tabelele de mai jos (câte unul pentru fiecare valoare a masei corpului) și realizați pe același carioaj graficele de variație a energiei cinetice (pe verticală) în funcție de pătratul vitezei corpului la înălțimile precizate (pe orizontală);

v^2 (m/s)				
	$h=1\text{m}$	$h=2\text{m}$	$h=3\text{m}$	$h=4\text{m}$
E_c (J)				

v^2 (m/s)				
	$h=1\text{m}$	$h=2\text{m}$	$h=3\text{m}$	$h=4\text{m}$
E_c (J)				

-analizând panta graficelor, concluzionați păstrând doar varianta corectă: Energia cinetică depinde (direct proporțional /invers proporțional) de masa corpului. Există vreun coeficient de proporționalitate între energia cinetică și produsul dintre masa corpului și pătratul vitezei sale ? Având în vedere determinările anterioare, scrieți expresia energiei cinetice a unui corp dat, în raport cu un anumit referențial.

.....
.....
-de ce credeți că este nevoie de definirea unei mărimi fizice noi, rezultate din produsul unor mărimi fizice deja cunoscute, cum este energia cinetică ?
.....
.....

Item 2 -item colaborativ între colegii de bancă

-fără a modifica setările anterioare, lansați skater-ul de la înălțimea maximă, menținând constantă masa sa;
-modificați valoarea frecării astfel încât aceasta să fie din ce în ce mai mare și observați ce se întâmplă din punct de vedere fenomenologic;
-pentru o mișcare a skaterului din momentul lansării până la oprire, determinați numeric valoarea energiei cinetice inițiale și finale (zero) precum și valoarea căldurii Q degajate prin interacțiunea skater-ului cu pista;
-ce relație există între ΔE_c și Q ?

.....
-ce relație credeți că există între căldura Q și lucrul mecanic al forței de frecare la alunecare dintre skater și suprafață ? Puteți verifica prin simulări succesive de modificare a frecării și de citire a valorii căldurii.
.....

-scrieți relația dintre ΔE_c și L_f . Această relație poartă denumirea de *Teorema de variație a energiei cinetice*
.....

-întrucât ați dedus expresia teoremei de variație a energiei cinetice într-un caz particular, verificați validitatea acesteia în situația în care punctele între care se aplică teorema sunt două puncte oarecare de pe traiectorie. Pentru aceasta notați energiile cinetice ale corpului în cele două puncte, înălțimea față de sol a celor două puncte și valoarea căldurii degajate.

$E_{c1} = \dots\dots\dots$, $h_1 = \dots\dots\dots$, $E_{c2} = \dots\dots\dots$, $h_2 = \dots\dots\dots$, $\Delta E_c = \dots\dots\dots$, $L_f = \dots\dots\dots$, $L_G = \dots\dots\dots$

Relația dintre ΔE_c și $L_f + L_G$ este

-deci, forma cea mai generală a teoremei de variație a energiei cinetice este

Item 3 - Problemă

Un glonte de masă m și viteză inițială v_0 se încastrează orizontal într-un perete. Cunoscând distanța de oprire d , aflați :

- coeficientul de frecare dintre glonte și perete;
- noua distanță de oprire a glontelui dacă viteza inițială se dublează, iar coeficientul de frecare rămâne același.

Temă pentru acasă

Un corp de masă m se află deasupra solului la înălțimea h . Se lansează corpul vertical în jos cu viteza v_0 și se constată că acesta pătrunde în sol pe o adâncime h . Aflați forța de frecare dintre corp și sol, dacă se presupune că mișcarea în aer se face fără frecare.

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) fișa de lucru, redactați tema și postați-o la finalul fișei de lucru; trimiteți profesorului fișa revizuită și completată cu tema pentru acasă.