

Na każde zajęcia proszę przynosić notatki z wykładów!

1. Praca.

1. Jaką pracę wykona siła $\vec{F} = (2,0x \text{ N})\vec{i} + (3,0\text{N})\vec{j}$, gdzie x jest wyrażone w metrach, przemieszczając cząstkę z położenia $\vec{r}_A = (2,0\text{m})\vec{i} + (3,0\text{m})\vec{j}$ do położenia $\vec{r}_B = (-4,0\text{m})\vec{i} + (-3,0\text{m})\vec{j}$?

Wskazówka: Skorzystaj z tego, że wzór na pracę można przekształcić do postaci:

$$W_{AB} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B (F_x dx + F_y dy + F_z dz) = \int_{x_A}^{x_B} F_x dx + \int_{y_A}^{y_B} F_y dy + \int_{z_A}^{z_B} F_z dz$$

2. Podczas burzy skrzynia ślizga się po gładkiej, pokrytej olejem powierzchni parkingu, przemieszczając o $\Delta\vec{r} = (-3,0\text{m})\vec{i}$. Przez cały czas towarzyszący burzy wiatr pcha skrzynię siłą: $\vec{F} = (2,0\text{N})\vec{i} + (-6,0\text{N})\vec{j}$. a. Ile wynosi praca wykonana przez wiatr? b. Ile wynosi energia kinetyczna skrzyni po przemieszczeniu jej o $\Delta\vec{r}$ jeśli na początku ruchu była równa 10,0J?

3. a. Jaką pracę wykona Jaś, wyciągając dziurawe wiadro ze stałą prędkością v_0 na balkon o wysokości h , jeśli piasku ubywa ze stałą szybkością μ kg/s, a początkowa masa wiadra wraz z piaskiem wynosiła m_0 (opory ruchu zaniebujemy)? b. Narysuj wykres siły, z jaką Jaś ciągnie wiadro w funkcji wysokości i oblicz graficznie wykonaną przez niego pracę.

Wskazówka: Siła wykonująca pracę zależy od czasu/wysokości, ponieważ ciężar wiadra maleje w miarę ubywania piasku. Zapisz ciężar najpierw jako funkcję czasu, potem wyeliminuj czas wiedząc, że wiadro jest wyciągane ze stałą szybkością.

2. Energia kinetyczna. Energia potencjalna. Zasada zachowania energii mechanicznej.

1. Znajdź energię potencjalną w: a. polu elektrostatycznym, w którym na ładunek punktowy q działa siła pochodząca od ładunku punktowego Q dana wzorem Coulomba $\vec{F} = k \frac{Qq}{r^2} \hat{r}$, k – stała; b. w polu grawitacyjnym wewnątrz tunelu przechodzącego przez środek planety X o masie M i promieniu R , gdzie na masę m w odległości r od środka planety działa siła $\vec{F} = -G \frac{Mm}{R^3} \vec{r}$ (energię licz względem powierzchni planety i przyjmij $E(R) = -G \frac{Mm}{R}$).

2. Nieważka sprężyna może być ściśnięta o x_0 pod wpływem siły F_0 . Ta sama sprężyna została umieszczona przy podstawie doskonale gładkiej równi pochyłej, o kącie nachylenia β . Ciało o masie M , pozostające początkowo w spoczynku na szczycie równi, zaczyna ześlizgiwać się w dół. Ciało to zatrzymuje się natychmiast po ściśnięciu sprężyny o x_1 . (a) Jaką odległość przebywa ciało do chwili zatrzymania się? (b) Jaką prędkość ma to ciało bezpośrednio przed zetknięciem ze sprężyną?

3. Kula drewniana o masie M ułożona została na metalowym pierścieniu zamocowanym w statywie. Z dołu w kulę trafia pocisk o masie m lecący pionowo do góry i przebija ją. W wyniku tego zderzenia kula podnosi się na wysokość h . Na jaką wysokość H podniesie się pocisk, jeśli jego szybkość przed zderzeniem wynosiła v .

Na następne zajęcia proszę zrobić powyższe zadania oraz nauczyć się materiału z wykładu 5 i 6



Literatura

D.Halliday,R.Resnick,J.Walker: *Podstawy fizyki, t.1.*

B.Oleś: *Wykłady z fizyki* , Wydawnictwo PK.

A.Januszajtis: *Fizyka dla politechnik*, t.1.