

Sprawdzian dla chętnych, wakacyjny

Nauczyciel Twojego ulubionego przedmiotu może niedługo skorzystać z tej maszyny...

Prześlij nam informację, jeśli znalazłeś błąd w GEZMAT... ;-)

1 (3) Zadanie – Kamyki

Daria i Nela zebrały na plaży kamyki. Jeśli Daria dałaby Neli 3 kamyki, to miałyby po tyle samo kamyków. A jeśli Nela dałaby Darii 9 kamyków, to Daria miałaby 4 razy tyle kamyków, co Nela. Ile kamyków ma każda z dziewczynek?

Odpowiedź: Daria miała 23 kamyki, a Nela 17 kamyków.

Nowość!

2 (6) Zadanie – Ceglany dom

Ceglany dom ma ściany o grubości 30 cm. Wewnątrz domu utrzymywana jest stała temperatura 25°C. Temperatura powietrza na zewnątrz wynosi 15°C.

a) Oblicz, ile ciepła stracimy w ciągu sekundy przez jedną ze ścian o powierzchni 25 m². Przyjmij, że przewodnictwo cieplne cegły wynosi 1 W/(K·m).

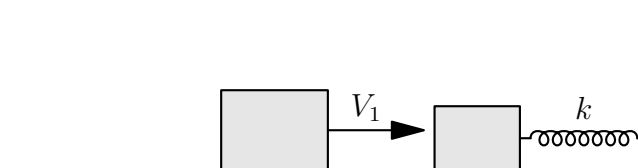
b) Aby zapobiec utracie ciepła, ocieplono budynek z zewnątrz warstwą styropianu o grubości 40 cm. Ile teraz tracimy ciepła przez tę samą ścianę? Przyjmij, że przewodnictwo cieplne styropianu wynosi 0,04 W/(K·m).

c) Jaka temperatura panuje na złączeniu materiałów?

Odpowiedź: Przez ceglany mur tracimy około 833,33 J na sekundę, a przez mur ocieplony warstwą styropianu 24,3 J na sekundę. Temperatura między cegłą a styropianem jest równa 24,3°C.

3 (4) Zadanie – Zderzenie niesprężyste

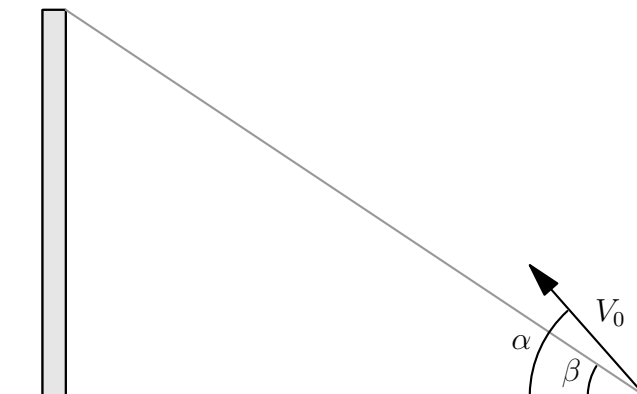
Na poziomym, bardzo śliskim stole znajduje się sześcienny klocek o masie 0,7 kg. Do jednej z jego ścian jest przymocowana nieodkształcona sprężyna o współczynniku sprężystości $k = 164$ N/m, którego drugi koniec jest przyczepiony do ściany, a sprężyna jest równoległa do blatu stołu. W pewnym momencie z klockiem tym zderza się drugi sześciąt o masie 1 kg, poruszający się z prędkością $V_1 = 3$ m/s. Oblicz maksymalne ściśnięcie sprężyny, jeśli klocki w momencie zderzenia zlepiają się.



Odpowiedź: Maksymalne ściśnięcie sprężyny wynosi $x_{max} = m_1 V_1 \sqrt{\frac{1}{k(m_1+m_2)}} = 18$ cm, gdzie m_1 to masa uderzającego klocka, a m_2 to masa klocka zaczepionego do sprężyny.

4 (4) Zadanie – Rzut ukośny

Marcin chce kopnąć małą piłkę z powierzchni ziemi pod kątem $\alpha = 55^\circ$ do poziomu tak, aby uderzyła w wierzchołek słupa znajdujący się na wysokości równej 10 m, a widoczny, z punktu wyrzutu, pod kątem $\beta = 35^\circ$ względem powierzchni ziemi. Jaka wartość prędkości V_0 powinien nadać piłce? Opory powietrza pominać.



To też *nowości!*

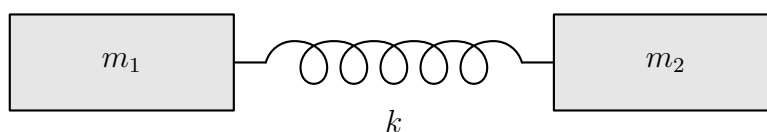
Odpowiedź: Wartość prędkości piłki w momencie wyrzutu wynosi

$$V_0 = \sqrt{\frac{gy}{2(\tan \alpha - \tan \beta) \cos^2 \alpha \tan \beta}} \approx 17,1 \text{ m/s},$$

gdzie y to wysokość słupa.

5 (3) Zadanie – Dwa ciężarki połączone sprężyną

Wyznacz okres drgań układu składającego się z dwóch ciężarków o masach m_1 i m_2 połączonych bardzo lekką sprężyną o współczynniku sprężystości k . Rozważ tylko drgania, przy których sprężyna nie wygina się na boki. Pomiń wpływ innych ciał. Uzyskaj również wynik liczbowy dla $k = 45 \text{ N/m}$, $m_1 = 1 \text{ kg}$ oraz $m_2 = 2 \text{ kg}$.



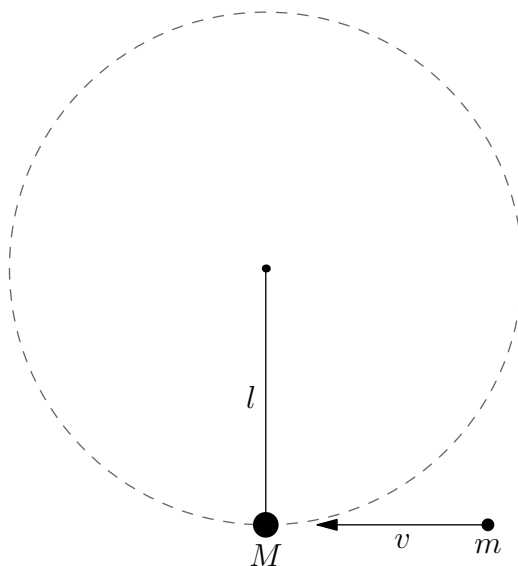
Odpowiedź: Okres drgań będzie równy

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$$

Wynik liczbowy $T \approx 0,765 \text{ s}$.

6 (4) Zadanie – Postrzelone wahadło

Metalowy ciężarek o masie $M = 291$ g wisi na bardzo lekkim sznurku o długości $l = 50$ cm. Sznurek zaczepiony jest jednym końcem w środku masy ciężarka, a drugim w taki sposób, że po nadaniu ciężarkowi prędkości o odpowiednio dużej wartości ciężarek może poruszać się po okręgu zawartym w pionowej płaszczyźnie. W pewnej chwili w ciężarek uderza poziomo lecący z prędkością o wartości v pocisk o masie $m = 15$ g. Pocisk zlepia się trwale z ciężarkiem. Powstałą bryłę można traktować jak punkt materialny. Jaka powinna być minimalna wartość prędkości pocisku, aby utworzona bryła zatoczyła pełny okrąg o promieniu l w płaszczyźnie pionowej? Przyspieszenie ziemskie w miejscu zdarzenia jest równe $9,8$ m/s². Pomiń opory ruchu bryły.



Odpowiedź: Oznaczmy indeksem 1 prędkość bryły w najniższym punkcie okręgu, a przez 2 w najwyższym. Dodatkowo niech $\mu \equiv m + M$. Otrzymujemy układ równań:

$$mv = \mu v_1$$

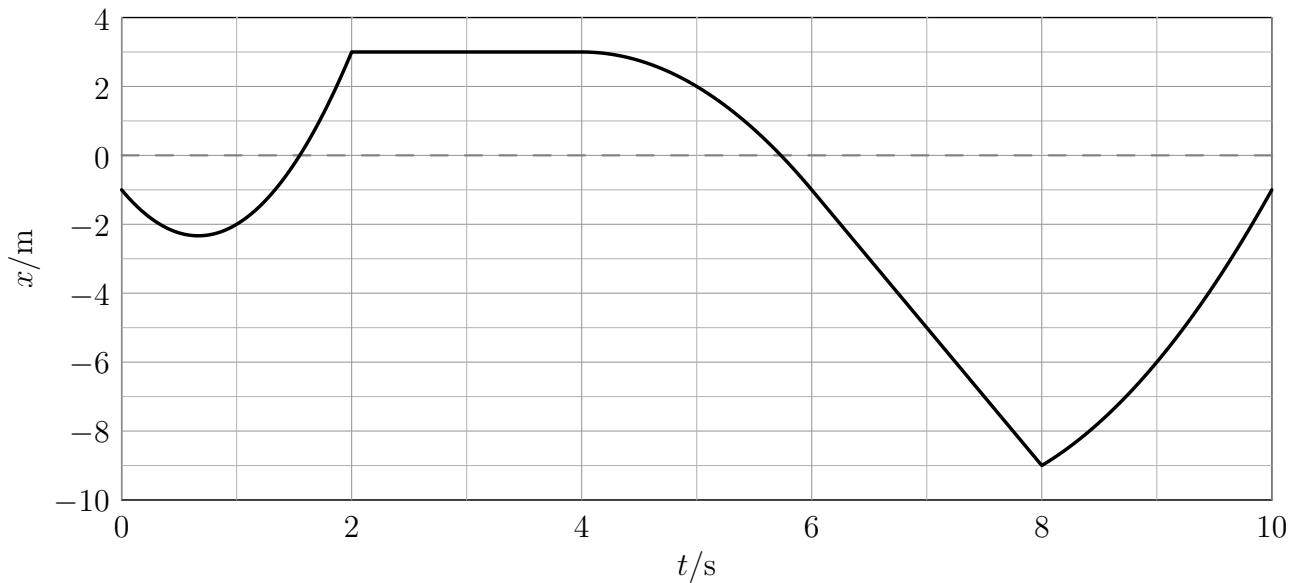
$$\frac{1}{2}\mu v_1^2 = \frac{1}{2}\mu v_2^2 + \mu g 2l$$

$$\frac{v_2^2}{l} = g$$

Rozwiązaniem jest $v = \frac{m+M}{m}\sqrt{5gl} \approx 101$ m/s.

7 (4) Zadanie – Niezdecydowany punkt materialny

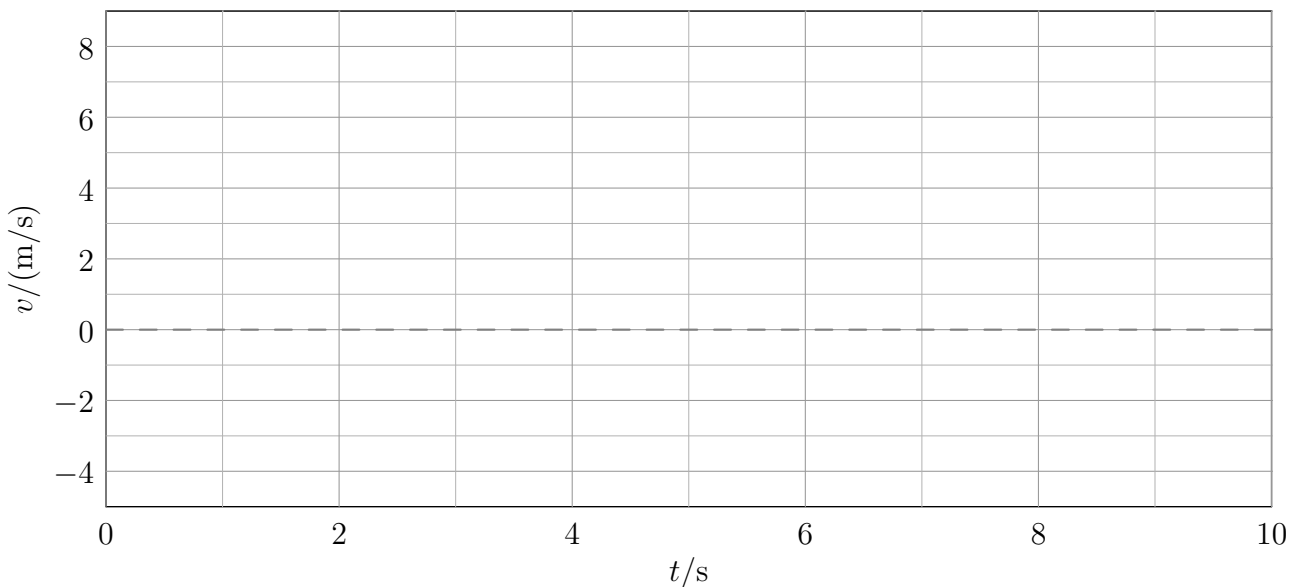
Punkt materialny porusza się wzdłuż osi X . Na wykresie przedstawiono zależność jego położenia x od czasu t .



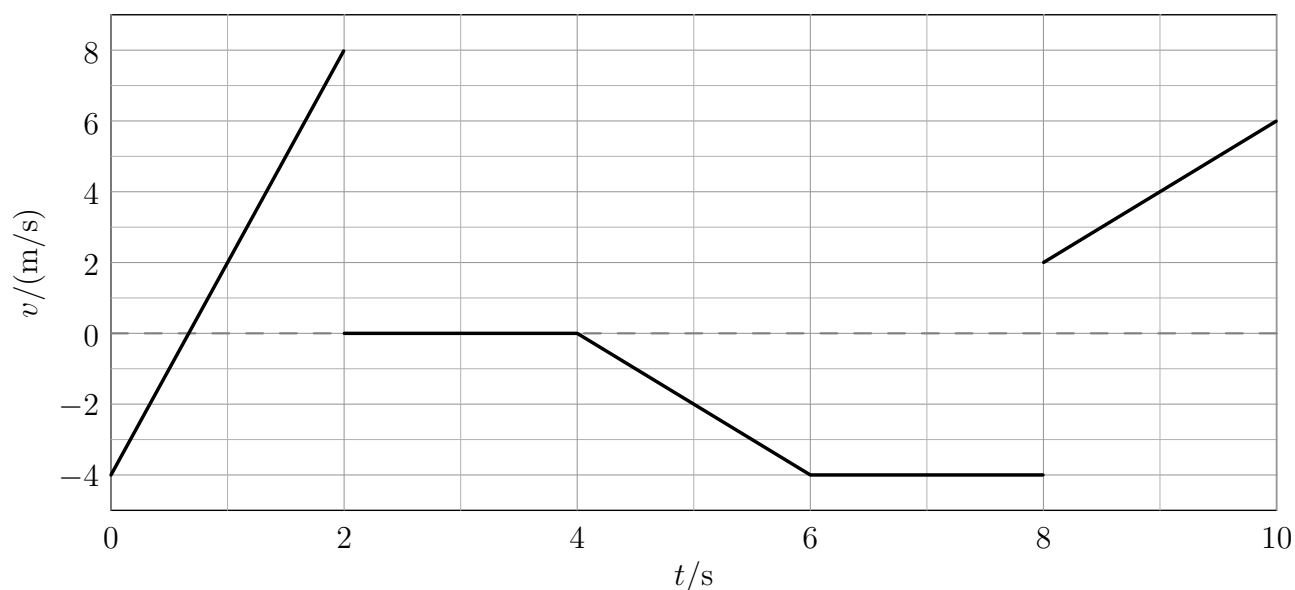
W tabeli podano przyśpieszenie a punktu materialnego w poszczególnych interwałach czasu.

t/s	$[0, 2[$	$]2, 4[$	$]4, 6[$	$]6, 8[$	$]8, 10]$
$a/(m/s^2)$	6	0	-2	0	2

Wykonaj wykres zależności prędkości v od czasu dla tego punktu materialnego dla $t \in [0, 10]$ s.



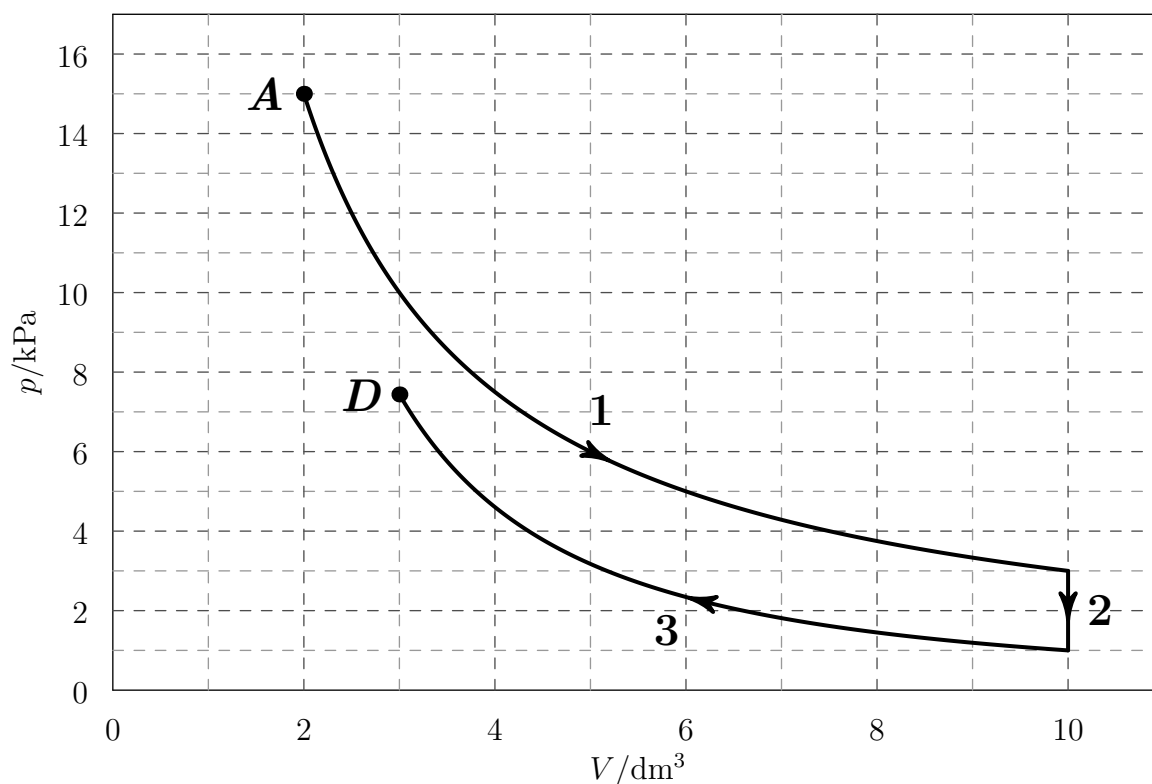
Odpowiedź: Poprawny wykres:



8 (3) Zadanie – Przemiany gazowe

Ustalona porcja gazowego neonu przeszła przemiany 1, 2 i 3 przedstawione na poniższym wykresie, gdzie p oznacza ciśnienie gazu, a V jego objętość. Początkowo parametry gazu opisywał punkt A . Wiadomo, że przemiana 3 była adiabatyczna.

- Podaj nazwy przemian 1 i 2. W przypadku przemiany 1 swoją hipotezę dotyczącą rodzaju przemiany sprawdź w 3 różnych punktach.
- Dla każdej z przemian wskaż wielkości, które są zawsze równe 0 w trakcie tej przemiany.
- Czy gaz w punkcie D ma większą temperaturę niż w punkcie A ?
- Czy z punktu D może ta porcja gazu dotrzeć do punktu A w przemianie izobarycznej?



Odpowiedź:

- a) Przemiana 1 to przemiana izotermiczna, gdyż pV ma zawsze tę samą wartość, np. $2 \cdot 15 = 3 \cdot 10 = 5 \cdot 6$ (w jednostkach $\text{kPa} \cdot \text{dm}^3$). Przemiana 2 jest przemianą izochoryczną.
- b) W trakcie przemiany 1 zmiana temperatury oraz zmiana energii wewnętrznej są równe 0, w trakcie przemiany 2 zmiana objętości oraz praca (wykonana nad gazem lub wykonana przez gaz), a w trakcie przemiany 3 wymienione z otoczeniem ciepło.
- c) Nie. Iloczyn pV w punkcie A jest równy $2 \cdot 15 = 30$, a w punkcie D jest mniejszy niż $8 \cdot 3 = 24$ (w jednostkach $\text{kPa} \cdot \text{dm}^3$).
- d) Nie, gdyż ciśnienia w tych punktach są różne.

9 (4) Zadanie – Działania na zbiorach

Uprość poniższe wyrażenia, w których występują zbiory A i B :

- a) $(B \setminus A) \setminus A$
b) $(A \cup B) \setminus B$
c) $A \cup (B \setminus A)$
d) $A \cap (B \cap A)$

Odpowiedź:

- a) $B \setminus A$
b) $A \setminus B$
c) $A \cup B$
d) $B \cap A$

10 (3) Zadanie – Samochód

Samochód pana Krzysztofa spala 6 litrów benzyny na sto kilometrów, a litr benzyny kosztuje 6 zł. Ile **pełnych** kilometrów przejedzie pan Krzysztof samochodem za równowartość hot-doga zakupionego na stacji benzynowej, czyli za 3 zł?

Odpowiedź: Za równowartość hot-doga zakupionego na stacji benzynowej samochód przejedzie 8 pełnych km.

11 (3) Zadanie – Prędkość człowieka

Z jaką prędkością – w kilometrach na godzinę – porusza się człowiek, który pokonuje 43050 metrów w ciągu 105 minut?

Odpowiedź: Człowiek porusza się z prędkością 24,6 km/h.

12 (3) Zadanie – Prędkość człowieka

Z jaką prędkością – w kilometrach na godzinę – porusza się człowiek, który pokonuje 5700 metrów w ciągu 15 minut?

Odpowiedź: Człowiek porusza się z prędkością 22,8 km/h.

13 (4) Zadanie – Fotografia

Łazik marsjański przesłał zdjęcie znalezionego obiektu do analizy. Na zdjęciu w skali 1:40 obiekt miał 6,5 mm. Aby go dokładniej zbadać, powiększono zdjęcie. Jaką wielkość będzie miał ten obiekt w skali 5:1?

-dpc na końcu id oznacza możliwość kontroli miejsc dziesiętnych

Odpowiedź: Na powiększonym zdjęciu obiekt będzie miał długość 1300 mm.