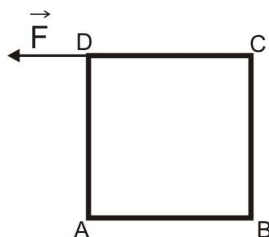
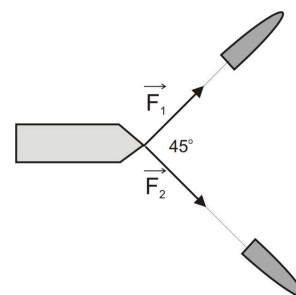


Blok 1: Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Rachunek wektorowy i jego zastosowanie w fizyce. Ruch względny.

ZESTAW ZADAŃ NA ZAJĘCIA

WEKTORY

- Dany jest wektor \vec{AB} o współrzędnych [2,3]. Oblicz kąt, który tworzy ten wektor z kierunkiem osi OX. Wyraż ten kąt w mierze łukowej.
- Wiatr wieje z południowego wschodu z prędkością 10 m/s pod kątem 60° względem kierunku północnego. Oblicz wartości składowych prędkości: północnej i zachodniej. W układzie współrzędnych, w którym oś OX jest skierowana na wschód, a oś OY – na północ, oblicz współrzędne prędkości wiatru.
- Przedstaw w układzie współrzędnych dwa wektory $\vec{a} = [3,4]$, $\vec{b} = [-2,1]$ i $\vec{c} = [-1,-5]$.
 - Narysuj wektor $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$. Oblicz współrzędne tego wektora oraz jego długość.
 - Narysuj wektor $\vec{e} = \vec{a} - \vec{b}$. Oblicz współrzędne tego wektora.
 - Oblicz kąt, który tworzą wektory \vec{a} i \vec{b} .
- W układzie współrzędnych przedstawiono wektory dwóch sił: \vec{F}_1 i \vec{F}_2 o wartościach równych odpowiednio $|\vec{F}_1| = 100 \text{ N}$ i $|\vec{F}_2| = 150 \text{ N}$, ustawionych względem siebie pod kątem 105° . Znajdź wypadkową tych sił \vec{F}_1 i \vec{F}_2 . Czy istnieje tylko jedno rozwiązanie?
- Sprawdź, czy wektory:
 - $\vec{a} = [6,9]$ oraz $\vec{b} = [-6,4]$
 - $\vec{a} = [6,4]$ oraz $\vec{b} = [-9,-6]$
 są do siebie prostopadłe lub równoległe?
- Dźwig podnosi pionowo w górę paletę cegieł z prędkością o wartości $v = 0,5 \text{ m/s}$ względem ziemi. Pozioma prędkość dźwigu wynosi $u = 0,3 \text{ m/s}$. Oblicz wartość prędkości, z jaką przesuwa się paleta.
- Dwa holowniki ciągną tankowiec jak pokazano na rysunku. Oblicz wartość $|\vec{F}_{op}|$ siły oporu, jeżeli wiadomo, że siły działające na barkę równoważą się. $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 100 \text{ kN}$.



- Do kwadratowej ramki o boku a przyłożono w punkcie D siłę \vec{F} o wartości $F = 20 \text{ N}$. Oblicz wartość momentu tej siły kolejno względem punktów A, B, C i D. Jaki jest kierunek i zwrot wektora momentu siły w przypadkach, w których jest on różny od zera? Moment siły dany jest wzorem: $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$, gdzie \vec{r} jest wektorem łączącym punkt względem którego obliczamy moment siły – z punktem przyłożenia siły.



9. Na klocek działają trzy siły w płaszczyźnie XY: $\vec{F}_1 = [0, -5 \text{ N}]$,
 $\vec{F}_2 = [-4 \text{ N}, 2 \text{ N}]$ i $\vec{F}_3 = [1 \text{ N}, 3 \text{ N}]$. Oblicz pracę wykonaną przez każdą z tych sił podczas przesuwania ciała. Wektor przemieszczenia: $\Delta \vec{r} = [-1, 0]$. Oblicz pracę siły wypadkowej działającej na klocek i sprawdź, czy jest ona równa sumie prac wykonanych przez poszczególne siły składowe. Praca wykonana przez stałą siłę wynosi: $W = \vec{F} \circ \Delta \vec{r}$.

PODSTAWOWE WIELKOŚCI W KINEMATYCE

10. W pokoju na krześle siedzi człowiek. Jaki jest kształt toru tego człowieka, jeśli układem odniesienia jest:
- środek Ziemi
 - Słońce?
11. Po płaszczyźnie poziomej toczy się koło ze stałą prędkością \vec{v} . Jaki będzie kształt toru punktu leżącego na obrzeżu tego koła, jeśli układem odniesienia jest poziomy grunt?
12. Wartość przemieszczenia w stosunku do drogi jest:
- A) zawsze mniejsza
 - B) mniejsza lub równa
 - C) równa
 - D) zawsze większa
13. Amerykańska pływaczka Jessica Hardy ustanowiła w 2009r. rekord świata w stylu klasycznym ze średnią szybkością $v = 1,5625 \text{ m/s}$. Wartość jej średniej prędkości wyniosła zero dwukrotnie podczas jej koronnego dystansu: po czasie $t = 32 \text{ s}$ i po czasie $t = 64 \text{ s}$. Oblicz długość basenu.
14. Kolarz przebył pierwsze 26 km w czasie 1 godziny, a następne 42 km w czasie 3 godzin. Ile wynosiła średnia szybkość kolarza?
15. Rowerzysta przejechał połowę drogi z szybkością v_1 , a drugą połowę z szybkością v_2 . Z jaką średnią szybkością przejechał całą trasę?

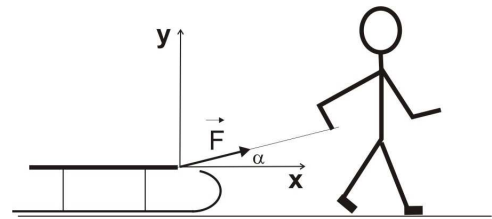
PRĘDKOŚĆ WZGLĘDNA

16. Szybkość łódki płynącej z prądem rzeki ma wartość 3 m/s , a pod prąd: $0,5 \text{ m/s}$. Szybkość tej łódki na stojącej wodzie miałaby wartość:
- A) $1,25 \text{ m/s}$
 - B) $1,75 \text{ m/s}$
 - C) 2 m/s
 - D) $2,5 \text{ m/s}$
17. Samochód i pociąg poruszają się po równoległych torach prostoliniowych w przeciwne strony. Prędkość pociągu względem torów wynosi \vec{v}_p , a prędkość samochodu względem torów \vec{v}_s , przy czym wartość prędkości $v_s = |\vec{v}_s|$ jest większa od wartości prędkości $v_p = |\vec{v}_p|$. Prędkość samochodu względem pociągu:
- A) jest sumą $\vec{v}_p + \vec{v}_s$, a wartość tej względnej prędkości jest równa $v_p + v_s$
 - B) jest sumą $\vec{v}_p + \vec{v}_s$, a wartość tej względnej prędkości jest równa $v_s - v_p$
 - C) jest różnicą $\vec{v}_s - \vec{v}_p$, a wartość tej względnej prędkości jest równa $v_p + v_s$
 - D) jest różnicą $\vec{v}_s - \vec{v}_p$, a wartość tej względnej prędkości jest równa $v_s - v_p$
18. Pociąg pospieszny o długości 100 m jadący z szybkością 108 km/h wyprzedza pociąg osobowy o długości 200 m jadący z szybkością 36 km/h po równoległym torze. Pasażer pociągu pospiesznego widział pociąg osobowy przez:
- A) 10 s
 - B) 5 s
 - C) 20 s
 - D) 30 s

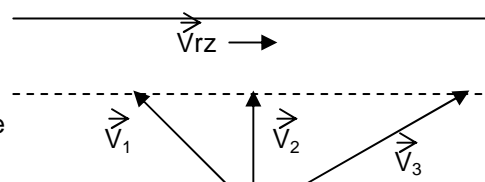


ZESTAW ZADAŃ DO SAMODZIELNEGO ROZWIĄZANIA

1. Rozłóż wektor siły \vec{F} przyłożonej do sanek na składowe: poziomą i pionową w układzie współrzędnych przedstawionym na rysunku. Oblicz współrzędne składowych, jeżeli wiadomo, że $|\vec{F}| = 50,0 \text{ N}$ i $\alpha = 30^\circ$.



2. Rozłóż siłę o wartości 100 N na dwie wzajemnie prostopadłe składowe, których wartości pozostają w stosunku $\frac{3}{4}$. Oblicz wartości składowych oraz kąty, jakie te składowe tworzą z rozkładaną siłą.
3. Sprawdź, czy wektory $\vec{a} = [2,1]$ oraz $\vec{b} = [1,2]$ są do siebie prostopadłe.
4. Po wirującej płycie gramofonowej idzie wzdłuż promienia mrówka ze stałą szybkością względem płyty. Torom ruchu mrówki jest:
 - A) prosta
 - B) spirala
 - C) okrąg
 - D) okrąg lub spirala względem układu odniesienia związanego ze stołem i prosta względem układu odniesienia związanego z płytą
 - E) spirala względem układu odniesienia związanego ze stołem i prosta względem układu odniesienia związanego z płytą
5. W wagonie poruszającym się względem Ziemi zgodnie ze zwrotem osi OX, chłopiec wyrzucił pionowo w górę piłkę. Narysuj tor piłki w układzie odniesienia związanym z Ziemią oraz w układzie odniesienia związanym z wagonem.
6. W ciągu pierwszej połowy czasu swego ruchu autobus jechał z szybkością $v_1 = 70 \text{ km/h}$, a w ciągu drugiej połowy – z szybkością $v_2 = 40 \text{ km/h}$. Oblicz średnią szybkość autobusu na całej trasie.
7. Ruchome schody w hipermarkecie poruszają się z szybkością $1,8 \text{ km/h}$ względem ścian budynku. Oblicz szybkość względem ścian tego budynku dziecka idącego z szybkością 3 m/s względem schodów, jeżeli:
 - dziecko idzie w stronę ruchu schodów
 - dziecko idzie w stronę przeciwną do ruchu schodów
8. Skutery zbliżają się do siebie ze stałymi szybkościami $v_A = v_B = v = 40 \text{ km/h}$. W chwili, gdy pojazdy znajdowały się we wzajemnej odległości $L = 20 \text{ km}$ od siebie ze skutera A wyleciała w kierunku skutera B pszczoła ze stałą szybkością $u = 60 \text{ km/h}$. Gdy doleciała do skutera B, natychmiast zawróciła i kontynuowała lot z taką samą szybkością w kierunku skutera A itd. Wszystkie szybkości podano w układzie odniesienia związanym z jezdnią. Oblicz całkowity czas lotu pszczoły aż do chwili spotkania skuterów. Oblicz drogę, jaką przebędzie w tym czasie pszczoła.
9. Rysunek pokazuje (w skali) wektory prędkości: łódki L_1, L_2, L_3 względem wody w rzece oraz wody względem brzegu. Która łódka przepłynie w najkrótszym czasie na drugi brzeg?
 - A) L_1
 - B) L_2
 - C) L_3
 - D) Wszystkie przepłyną w tym samym czasie





10. Z płynącej rzeką motorówki wypadło koło ratunkowe. Po upływie 30 sekund zauważono jego brak. Natychmiast zawrócono motorówkę i płynąc z tą samą szybkością względem wody odnaleziono koło. Czas przebywania koła w wodzie wynosił:
- A) mniej niż 60 s
 - B) więcej niż 60 s
 - C) 60 s
 - D) mniej niż 60 s, jeżeli motorówka najpierw płynęła w górę rzeki, a więcej niż 60, jeżeli motorówka płynęła najpierw w dół rzeki
 - E) więcej niż 60 s, jeżeli motorówka najpierw płynęła w górę rzeki, a mniej niż 60 s, jeżeli motorówka najpierw płynęła w dół rzeki

