

Opis ruchu postępowego – zadania dla klasy II technikum

Zad. 1: Zakładając, że orbita Ziemi jest okręgiem o promieniu równym w przybliżeniu $1,5 \cdot 10^8$ km

- Oblicz średnią szybkość Ziemi w jej ruchu orbitalnym (podaj wynik w km/s)
- Oblicz wartość średniej prędkości Ziemi w ciągu pół roku (podaj wynik w km/s)

Zad. 2: Oblicz średnią szybkość samochodu który przez:

- $3/4$ czasu poruszał się z szybkością 50 km/h, a przez pozostałe $1/4$ czasu z szybkością 90 km/h
- $3/4$ drogi poruszał się z szybkością 50 km/h, a przez pozostałe $1/4$ drogi z szybkością 90 km/h

Zad. 3: Motocyklista wyruszył z miasta A ($x_A = 0$) do odległego o 12 km miasta B i cały czas jechał ze stałą szybkością 72 km/h. W tym samym czasie z miasta B do A wyruszył samochód i jechał ruchem jednostajnym z szybkością 48 km/h. Zakładając, że droga łącząca oba miasta jest prostoliniowa:

- Narysuj w jednym układzie współrzędnych wykresy zależności położenia motocykla i samochodu od czasu $x(t)$ i zinterpretuj je.
- Zapisz równania opisujące zależność położenia motocykla i samochodu od czasu $x(t)$ oraz oblicz po jakim czasie i w którym miejscu drogi (współrzędne) miną się oba pojazdy.

Zad. 4: Jak długo będzie trwało mijanie się dwóch jadących w przeciwną stronę po sąsiednich torach pociągów: towarowego o długości 300 m, jadącego z szybkością 60 km/h i osobowego o długości 100 m jadącego z szybkością 140 km/h?

Zad. 5: Podczas przyspieszania samochód osiągnął szybkość 100 km/h w ciągu 5 sekund licząc od startu.

- Oblicz wartość średniego przyspieszenia tego samochodu
- Oblicz drogę pokonaną przez samochód w czasie przyspieszania
- Jak długo powinno trwać rozpędzanie się tego samochodu, aby średnie przyspieszenie osiągnęło wartość 1 g. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)?

Zad. 6: Kamień spadł swobodnie. Czas spadania wyniósł 4 s.

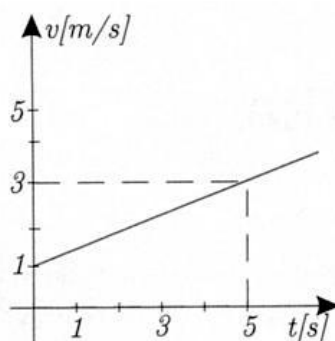
- Oblicz wysokość, z której spadł kamień (przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Z jaką szybkością należałoby rzucić w dół ów kamień, aby czas spadku skrócił się o 1 s?
- Oblicz szybkości końcowe kamienia dla obu powyższych przypadków.

Zad. 7: Oblicz średnią szybkość orbitalną Księżyca. Średni promień jego orbity wynosi 384 tys. km, a okres orbitalny 27,32 dnia. Wynik podaj w km/s.

Zad. 8: Na podstawie poniższego wykresu podaj wzór opisujący:

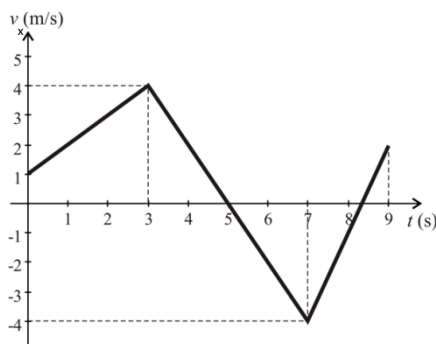
- zależność szybkości od czasu $v(t)$
- zależność drogi od czasu $s(t)$

Założ, że współczynniki liczbowe są już wyrażone w odpowiednich jednostkach SI (nie podawaj tych jednostek w zapisie)



Zad. 9: Na podstawie poniższego wykresu zależności współrzędnej prędkości od czasu $v_x(t)$ wykresu:

- scharakteryzuj rodzaje ruchów w poszczególnych przedziałach czasowych
- oblicz średnią szybkość ciała w całym ruchu
- oblicz wartość średniej prędkości ciała w całym ruchu



Zad. 10: Z umieszczonej poziomo lufy armaty wystrzelono pocisk. Jaka była szybkość początkowa pocisku jeżeli spadł on na ziemię w odległości 1,1 km, a lufa działa była umieszczona na wysokości 1,5 m? (przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Zad. 11: Kierowca samochodu jadącego z szybkością 72 km/h zauważył przeszkodę na jezdni i rozpoczął gwałtowne hamowanie z przyspieszeniem 6 m/s^2 .

- Oblicz z jaką szybkością uderzył w przeszkodę, jeżeli znajdowała się w odległości 30 m.
- Oblicz ile wynosi droga hamowania samochodu w tych warunkach.
- Oblicz, przy jakiej maksymalnej szybkości samochód zdołałby zahamować przed przeszkodą.

Zad. 12: Wytworzenie tzw. „sztucznej grawitacji” na stacji orbitalnej polega na wykorzystaniu ruchu obrotowego całej stacji. Jaki powinien być okres obrotu stacji, aby astronauta znajdujący się w odległości 100 m od osi obrotu poruszał się z przyspieszeniem dośrodkowym równym co do wartości przyspieszeniu ziemskiemu? Jaka będzie szybkość liniowa astronauty?

Zad. 13: W przekładni łańcuchowej roweru tylna zębatka ma średnicę 5 cm, a przednia 20 cm. Jaka szybkość na poziomej drodze osiągnie rowerzysta pedałujący z częstotliwością (tzw. kadencją) 90 obr/min jeżeli wiemy, że średnica kół roweru wynosi 70 cm?

Zad. 14: Samolot musi w ciągu 5 godzin pokonać dystans 4500 km. Na całej trasie wieje prostopadły do niej wiatr boczny o szybkości 25 m/s. Z jaką szybkością względem wiatru musi przemieszczać się samolot, aby dolecieć do celu na czas?

Zad. 15:* Na poboczu prostoliniowej szosy stoi samochód. W pewnej chwili mija go rowerzysta, jadący ruchem jednostajnym z prędkością o wartości 4 m/s. 20 sekund później samochód mija drugi rowerzysta jadący w tę samą stronę również ze stałą szybkością 6 m/s. Po kolejnych 20 sekundach kierowca samochodu decyduje się ścigać obu rowerzystów. Rusza i jedzie za nimi ruchem jednostajnie przyspieszonym.

- Oblicz wartość przyspieszenia, z jakim musiałby jechać samochód, aby dogonić drugiego rowerzystę w tej samej chwili, w której dogania on pierwszego
- Oblicz, jak długo będzie trwał ten pościg i jaki dystans przejedzie w tym czasie samochód

Zad. 16:* Biegacz poruszający się ze stałą szybkością 18 km/h zbliżał się do stojącego na poboczu rowerzysty. Gdy ich wzajemna odległość zmalała do 10 m rowerzysta ruszył w tą samą stronę, co biegacz i zaczął rozpędzać się ze stałym przyspieszeniem.

- Jaka powinna być minimalna wartość przyspieszenia rowerzysty, aby biegacz nie mógł go dogonić?
- Przyjmijmy, że biegacz zdołał dogonić rozpędzającego się rowerzystę i go wyprzedził. Jednakże chwilę później ciągle przyspieszający rowerzysta dogonił biegacza. Po jakim czasie od ruszenia rowerzysty to nastąpiło, jeżeli rowerzysta poruszał się z przyspieszeniem $0,45 \text{ m/s}^2$?