

B1. *Ruch jest pojęciem względnym.* Sens tego stwierdzenia można uzasadnić między innymi trzema z czterech niżej podanych obserwacji. Wybierz tę, która **nie dotyczy** tego tematu:

- (A) Ludziom trudno było zrozumieć, że to nie Słońce wędruje wokół Ziemi, a odwrotnie.
- (B) Gdy patrzysz z mostu na rzekę, masz wrażenie, że wraz z mostem płyniesz pod prąd.
- (C) Jeśli na boisku kopniesz piłkę w górę, to ona zawsze wróci na ziemię.
- (D) Gdy patrzysz z okna pociągu, widzisz „tańczące” drzewa w lesie.

B2. Czy wiesz, na czym polega zasada względności ruchu? Jeśli wiesz, to rozpoznasz, które z poniższych zdań **nie ma** z tą zasadą nic wspólnego:

- (A) ruch może być różnie interpretowany przez różnych obserwatorów
- (B) ruch można opisać poprawnie tylko wtedy, gdy określi się układ odniesienia
- (C) coś, co dla mnie jest w ruchu, może być względem ciebie w spoczynku
- (D) ciało musi być nieruchome, gdy nie jest do niego przyłożona siła

B3. Płyta gramofonowa (analogowa), aby wiernie odtwarzać muzykę, musi mieć stałą prędkość kątową (zwykle 33,3 obr./min). Igła, która „zbiera” drgania nagrane na płycie, na początku utworu porusza się po okręgu o dużym promieniu, a pod koniec po okręgu o małym promieniu. Oznacza to, że:

- (A) w czasie odtwarzania piosenki igła porusza się względem płyty coraz wolniej
- (B) w czasie odtwarzania piosenki igła porusza się względem płyty coraz szybciej
- (C) igła porusza się względem płyty najpierw coraz wolniej, a od połowy utworu coraz szybciej
- (D) w czasie odtwarzania utworu prędkość igły względem płyty jest stała

B4. Rower jedzie z prędkością 10 km na godzinę (względem drogi, oczywiście). Czy możesz znaleźć takie miejsca na rowerze, które poruszają się względem ziemi szybciej niż 10 km/h?

- (A) Takie miejsca nie istnieją, gdyż musiałyby wyprzedzać rowerzystę.
- (B) Takie miejsca nie mogą istnieć, chyba że rowerzysta zaświeci światło.
- (C) Tak, punkty leżące w górnej części koła doganiają i wyprzedzają oś, która porusza się z prędkością 10 km/h.
- (D) Tak, cień kolarza przy odpowiednim oświetleniu.

B5. O Koperniku mówi się: *Zatrzymał Słońce, poruszył Ziemię...*, a można by powiedzieć mniej poetycko, za to bardziej konkretnie (bo w końcu jest to tylko przenośnia), że Kopernik:

- (A) uświadomił ludziom względność ruchu ciał niebieskich
- (B) skorzystał z zasad dynamiki Newtona, by wyjaśnić ruch planet
- (C) zrozumiał pierwszy, że wszystkie ciała (nie tylko niebieskie) się przyciągają
- (D) założył, że Słońce jest środkiem wszechświata

Uwaga do zadań B6-B9

Jeśli chcesz obliczyć prędkość średnią, to długość przebytej trasy s podziel przez czas trwania podróży Δt :

$$v_{sr} = \frac{s}{\Delta t}$$

B6. Ktoś spod Opola pojechał do ciotki do Wrocławia samochodem i licznik kilometrów wykazał, że przebyta odległość wynosiła 79,3 km. Czas jazdy -jak chwalił się niezbyt rozsądny kierowca - wynosił 34 minuty. Gdyby kierowca mówił prawdę, to jego średnia prędkość wynosiłaby około:

- (A) 34 km/h
- (B) 79,3 km/h
- (C) 140 km/h
- (D) 280 km/h

B7. Miasto Brzeg leży w połowie trasy Wrocław-Opole. Przypuśćmy, że ktoś, jadąc skuterem bez zatrzymywania się, przejechał trasę Wrocław-Brzeg ze średnią prędkością 60 km/h, zaś odcinek Brzeg-Opole ze średnią prędkością 40 km/h. W takim przypadku średnia prędkość na całej trasie Wrocław-Opole będzie:



- (A) mniejsza niż 50 km/h
- (B) równa 50 km/h
- (C) większa niż 50 km/h
- (D) nie do określenia bez podania długości trasy

B8. Zostawmy warunki zadania B7 bez zmiany z jednym utrudnieniem: podróżnik zatrzymał się na pół godziny u ciotki w Brzegu. Teraz jego prędkość średnia na całej trasie będzie:

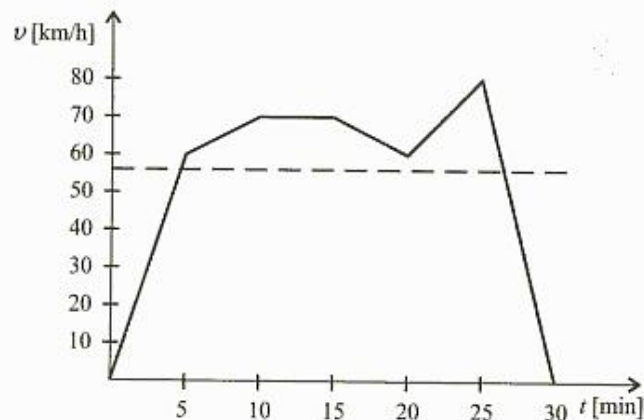
- (A) równa 37 km/h
- (B) równa 50 km/h
- (C) o połowę mniejsza, niż gdyby się nie zatrzymywał
- (D) nie do określenia bez podania długości trasy

B9. Jeśli policja stwierdziła, że kierowca przejechał pewien odcinek trasy ze średnią prędkością 100 km/h, to na tym odcinku wskazówka szybkościomierza w jego pojeździe:

- (A) nie musiała ani na chwilę wskazać 100 km/h
- (B) musiała przynajmniej raz wskazać 100 km/h
- (C) musiała więcej niż raz przejść przez pozycję „100 km/h”
- (D) musiała więcej niż przez połowę czasu jazdy wskazywać 100 km/h

Zadania B10-B15

Szybkościomierz samochodowy pokazuje **wartość prędkości chwilowej**. Jeden z pasażerów autobusu zapisywał wskazania szybkościomierza co 5 minut. **W czasie półgodzinnej jazdy otrzymał wyniki (w km/h): 0, 60, 70, 70, 60, 80, 0.** Pasażer sporządził wykres prędkości autobusu w zależności od czasu:



B10. Jeśli kierowca jechał w miarę normalnie, nie szalał, przestrzegał przepisów ruchu drogowego, nie rzucił pasażerami, opony nie piszczwały, hamował łagodnie..., to mógł ów pasażer wywnioskować, że autobus przejechał w czasie pół godziny około:

- (A) 20 km
- (B) 30 km
- (C) 35 km
- (D) 40 km

B11. Linia przerywaną na wykresie zaznaczono

- (A) przyspieszenie autobusu
- (B) średnią prędkość autobusu
- (C) położenie pasażera
- (D) czas jazdy autobusu

B12. Wielkość powierzchni zamkniętej pod wykresem odpowiada:

- (A) maksymalnej prędkości pojazdu

- (B) długości przejechanej trasy
- (C) czasowi jazdy autobusu
- (D) mocy silnika pojazdu

B13. Czy na podstawie tego wykresu można stwierdzić, że kierowca w żadnej chwili nie przekroczył prędkości 100 km/h w czasie, dla którego wykres sporządzono?

- (A) Tak, ponieważ z wykresu wynika, że największa prędkość to 80 km/h.
- (B) Tak, ponieważ z wykresu wynika, że po 25. minucie prędkość tylko malała.
- (C) Nie, ponieważ obserwacje zanotowane na wykresie nie były prowadzone ciągle, a tylko w pewnych odstępach czasu.
- (D) Nie, ponieważ autobus musiałby osiągnąć przyspieszenie większe od g .

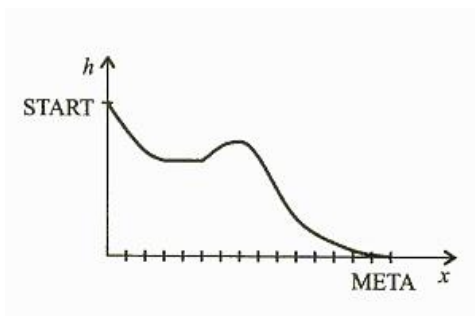
B14. Wiedząc o ruchu autobusu **tylko to**, co przedstawiono na wykresie, można powiedzieć, że kierowca mógł jechać z **wyłączonym** silnikiem na odcinkach:

- (A) między 10 a 20 min oraz między 25 a 30 min
- (B) tylko od 25 do 30 min
- (C) na żadnym odcinku drogi
- (D) na każdym odcinku drogi

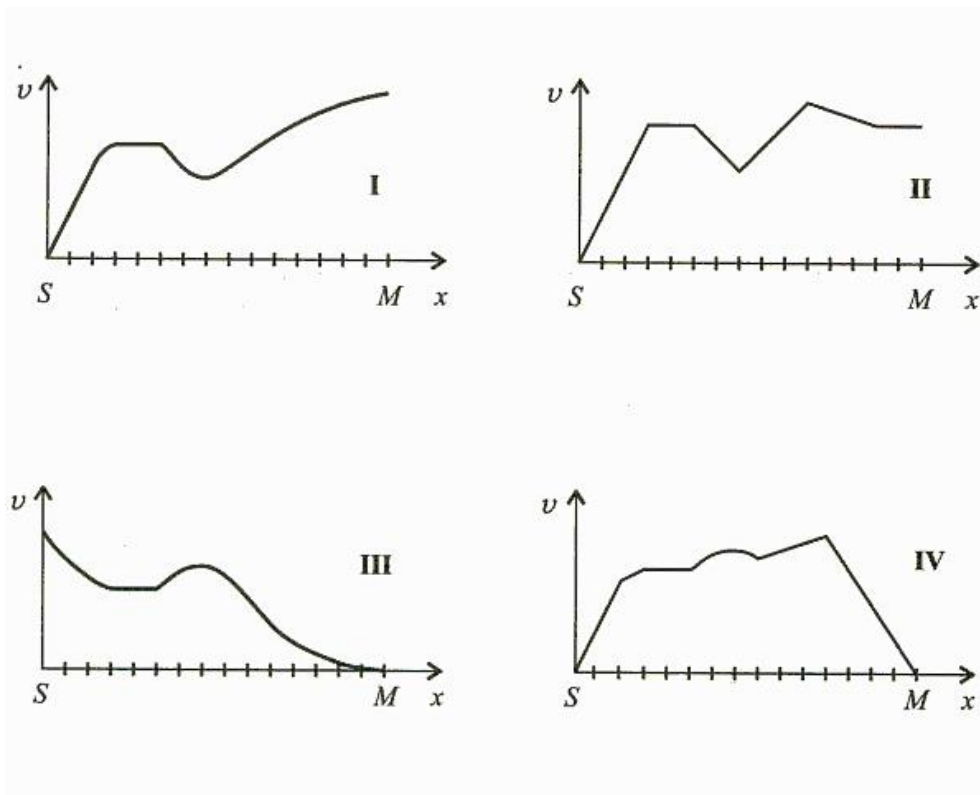
B15. Gdyby kierowca autobusu jechał rzeczywiście tak, jak pokazano na wykresie, to przyspieszenie pojazdu podczas pierwszych 5 minut wynosiłoby około:

- (A) 1 g (g - wartość przyspieszenia ziemskiego $= 10 \text{ m/s}^2$)
- (B) 0,1 g
- (C) 0,005 g
- (D) 0 g

B16. Rysunek przedstawia profil trasy zjazdu narciarskiego.



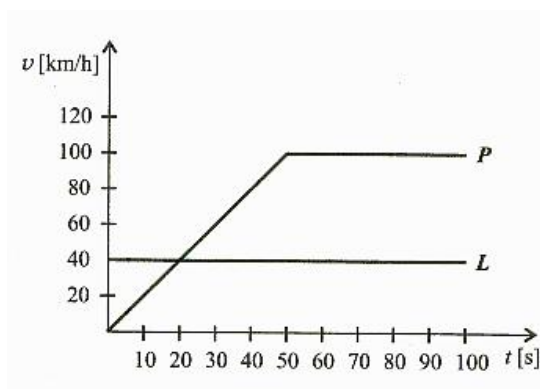
Który z czterech wykresów najlepiej pokazuje, jak zmienia się prędkość narciarza w zależności od miejsca na trasie?



- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

Zadania B17-B23

W chwili 0, gdy pociąg pospieszny (na wykresie P) rusza ze stacji, na równoległym torze mija stację ciężka i powolna lokomotywa (na wykresie L), która jedzie ze stałą prędkością. W czasie oznaczonym na wykresie od 0 do 100 s oba pojazdy jechały po równoległych torach w tym samym kierunku.



B17. O tym, że lokomotywa jedzie ruchem jednostajnym, można wnioskować:

- (A) tylko z tego, że zostało to podane w warunkach zadania
- (B) z kształtu wykresu; prędkość nie zmienia się w czasie obserwacji ruchu
- (C) z tego, że dwa wykresy się przecinają, a drugi pojazd nie jedzie ruchem jednostajnym
- (D) z tego, że wykres prędkości lokomotywy nie przechodzi przez początek układu

B18. W czasie od 0 do 100 sekund średnia prędkość lokomotywy (*L*) wynosiła:

- (A) 20 km/h
- (B) 30 km/h
- (C) 40 km/h
- (D) 45 km/h

B19. W czasie od 0 do 100 sekund średnia prędkość pociągu pospiesznego (*P*) wynosiła:

- (A) 40 km/h
- (B) 50 km/h
- (C) 75 km/h
- (D) 100 km/h

B20. Z wykresu wynika, że pociąg pospieszny (*P*) dogonił lokomotywę (*L*) w chwili oznaczonej:

- (A) 20 s
- (B) 40 s
- (C) 50 s
- (D) 100 s

B21. Między pięćdziesiątą a setną sekundą oba pojazdy:

- (A) jechały w stałej odległości od siebie
- (B) oddalały się od siebie z prędkością 100 km/h
- (C) oddalały się od siebie z prędkością 80 km/h
- (D) oddalały się od siebie z prędkością 60 km/h

B22. W czasie, gdy pociąg pospieszny po wyruszeniu ze stacji rozpędzał się, jego przyspieszenie wynosiło:

- (A) 2 km/h/s

- (B) 2 km/s^2
- (C) 10 m/s^2
- (D) 20 km/h^2

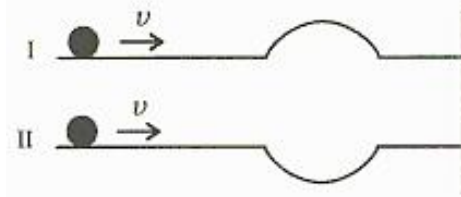
B23. Oba pojazdy kontynuowały podróż bez zakłóceń, zmierzając do tego samego celu. Gdy po trzydziestu minutach pociąg pospieszny dojechał do celu, lokomotywie pozostało jeszcze do przejechania około:

- (A) 10 km
- (B) 20 km
- (C) 30 km
- (D) 60 km

B24. Motorówka, która, nie zmieniając szybkości obrotu śruby, przebywa trasę od jednego mostu na rzece do drugiego i z powrotem w czasie 15 minut, potrzebowałaby na przebycie tej samej długości trasy na stojącej wodzie:

- (A) także 15 minut
- (B) mniej niż 15 minut
- (C) więcej niż 15 minut
- (D) mniej lub więcej - zależnie od prędkości prądu rzeki

B25. Na rysunku pokazane są dwa torzy identyczne co do kształtu, ale drugi jest odbiciem lustrzanym pierwszego. Jeśli identyczne kulki toczą się bez oporów z taką samą prędkością początkową po obu tych torach, to:



- (A) do końca toru obie kulki przybędą równocześnie, choć na trasie dwukrotnie się wyprzedzą
- (B) pierwsza do celu dotrze kulka na torze pierwszym
- (C) wyścig wygra kulka na torze drugim
- (D) obie kulki będą w każdej chwili jednakowo odległe od linii mety

B26. Stary rybak, płynąc motorówką w górę rzeki (pod prąd), zgubił pod mostem kapelusz. A że się akurat zdrzemnął, nie zauważył zguby. Dopiero po pół godzinie się zbudził, zawrócił i, nie zmieniając obrotów śruby, dotarł do swego dryfującego słomkowego kapelusza 5 km poniżej mostu. Jak prędki był nurt wody?

- (A) 10 km/h
- (B) 5 km/h
- (C) 2,5 km/h
- (D) za mało danych, by odpowiedzieć na pytanie



Odpowiedzi:

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17
C	D	A	C	A	C	A	D	B	B	B	B	C	D	C	A	B

B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26
C	C	B	D	A	C	B	C	B