

Fizyka i astronomia

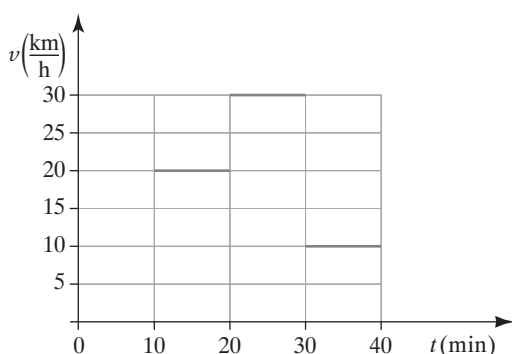
Poziom podstawowy

1. Pociąg towarowy o długości $l = 120\text{ m}$ jedzie z prędkością $v_1 = 55 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz, ile sekund będzie wymijał człowieka, który idzie w przeciwną stronę z prędkością $v_2 = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

? 2 pkt

2. Rowerzysta przejechał pewną drogę w ciągu 30 min. Na podstawie informacji zamieszczonych na wykresie ustal jego prędkość średnią i zaznacz prawidłową odpowiedź.

? 1 pkt



- a) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- b) $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- c) $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- d) $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

3. Uczeń dojeżdża do szkoły pociągiem. Drogę 32 km pokonuje w ciągu 20 min. Następnie 5 min później wsiada do tramwaju i odległość 3 km pokonuje ze średnią prędkością $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz średnią prędkość ucznia w drodze do szkoły. Sporządź wykres przedstawiający zależność prędkości od czasu.

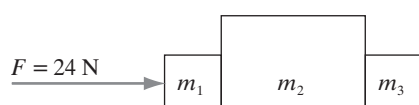
? 3 pkt

4. Samochód o masie $m = 2\text{ t}$ zahamował w czasie $t = 10\text{ s}$ w wyniku działania siły $F = 4\text{ kN}$. Oblicz prędkość, z jaką poruszał się samochód. Wynik podaj w $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ oraz w $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

? 3 pkt

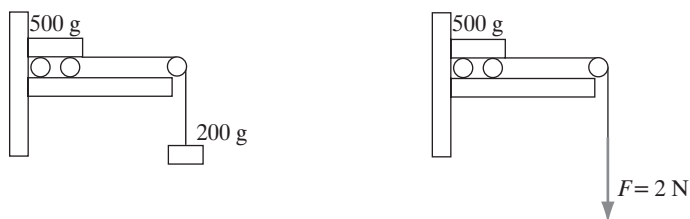
5. Jurek przesuwa pudełka o masie $m_1 = m_3 = 2\text{ kg}$ oraz $m_2 = 8\text{ kg}$ ustawione jedno za drugim siłą $F = 24\text{ N}$, tak jak to zostało przedstawione na rysunku. Oblicz siłę, z jaką drugie pudełko działa na trzecie.

? 2 pkt



6. Wózek porusza się po gładkim stole pod wpływem działania siły, tak jak to zostało przedstawione na rysunkach.

? 1 pkt



Porównaj czasy przemieszczenia się wózka do krawędzi stołu w obu przypadkach, a następnie zaznacz prawidłową odpowiedź.

- a) $t_1 < t_2$
- b) $t_1 > t_2$
- c) $t_1 = t_2$
- d) $t_1 = t_2 = 0$

7. Winda ma udźwig 800 kg. Napędza ją silnik o sprawności 80%. Oblicz najmniejszą moc windy, która masę 800 kg podnosi na wysokość 20 m w ciągu $\frac{1}{3}$ min.

? 2 pkt

8. Samochód osobowy o masie 1100 kg rusza z miejsca i po pewnym czasie osiąga prędkość $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jego energia kinetyczna w tym czasie zmieniła się o:

? 1 pkt

- a) 99 kJ
- b) 343,75 kJ
- c) 687,5 kJ
- d) 4455 kJ

9. Sprężyna pod wpływem siły F_1 wydłuża się o 1 cm. Jeśli energia potencjalna sprężystości wzrośnie czterokrotnie, to działająca siła F i wydłużenie sprężyny Δx będą wynosić odpowiednio:

? 1 pkt

- a) $\Delta x = 2 \text{ cm}$, $F = 2F_1$
- b) $\Delta x = 2 \text{ cm}$, $F = 4F_1$
- c) $\Delta x = 4 \text{ cm}$, $F = 2F_1$
- d) $\Delta x = 4 \text{ cm}$, $F = 2F_1$

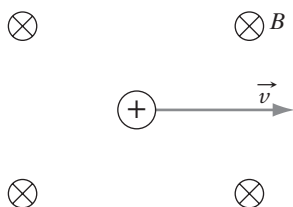
10. Proton wpada w pole magnetyczne o indukcji 4 mT z prędkością $10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz siłę Lorentza działającą na proton, gdy porusza się on:

? 2 pkt

- a) równoległe do linii pola magnetycznego,
- b) prostopadle do linii pola magnetycznego.

11. Proton wlatuje w pole magnetyczne prostopadle do linii pola z prędkością \vec{v} , tak jak to przedstawiono na rysunku.

? 1 pkt



Wektor siły Lorentza jest skierowany:

- a) w prawo
- b) w lewo
- c) w dół
- d) do góry

12. Oblicz, jak zmieniłaby się siła przyciągania Księżyca przez Ziemię, gdyby Ziemia miała 9 razy większą masę, a Księżyc znajdowałby się od niej 3 razy dalej.

? 2 pkt

13. W butli turystycznej o objętości 4 dm^3 w temperaturze 25°C panuje ciśnienie $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Oblicz liczbę cząsteczek gazu w butli.

? 4 pkt

14. Zmiana energii wewnętrznej gazu $\Delta U = W$, gdy $W < 0$, odnosi się do:

- a) adiabaticznego rozprężania gazu
- b) adiabaticznego sprężania gazu
- c) izotermicznego rozprężania gazu
- d) izotermicznego sprężania gazu

? 1 pkt

15. Struna gitary ma długość 75 cm . Wyprowadź wzór pozwalający obliczyć długości fal powstających w strunie. Oblicz maksymalną długość fali dźwiękowej, która może w niej powstać.

? 2 pkt

16. Soczewkę płasko-wypukłą o promieniu krzywizny $11,5 \text{ cm}$ wykonano ze szkła kwarcowego o współczynniku załamania $1,46$. Oblicz ogniskową tej soczewki oraz jej zdolność skupiającą.

? 2 pkt

17. Ogniskowa soczewki o zdolności skupiającej 2 D wynosi:

- a) 20 cm
- b) 50 cm
- c) 1 m
- d) 2 m

? 1 pkt

18. Kwietnik stoi w odległości 1 m od zwierciadła płaskiego. Oblicz, o ile się zmieni odległość między kwietnikiem a jego obrazem, gdy przysuniemy go o 20 cm do zwierciadła. Wykonaj rysunek.

? 3 pkt

19. Energia elektronu w atomie wodoru na pierwszej orbicie ma wartość $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Oblicz energię, jaką pochłania elektron przy przejściu z orbity drugiej na szóstą.

? 2 pkt

20. Promieniotwórczy izotop kobaltu ${}_{27}^{60}\text{Co}$ w wyniku emisji cząstki przekształca się w izotop ${}_{28}^{60}\text{Ni}$. Emitowaną cząstką jest:

- a) cząstka α
- b) proton
- c) pozyton
- d) elektron

? 1 pkt

21. Energia elektronu w atomie wodoru na pierwszej orbicie ma wartość $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Oblicz energię, jaką pochłania elektron przy przejściu z orbity pierwszej na trzecią.

? 2 pkt

22. Elektron porusza się w polu magnetycznym o indukcji $B = 4 \text{ T}$ po okręgu o promieniu $r = 1,5 \text{ km}$. Oblicz długość fali de Broglie'a skojarzonej z tym elektronem.

? 2 pkt

23. Zaznacz zdanie fałszywe. Teoria geocentryczna sformułowana przez Ptolemeusza mówi o tym, że:

- a) Ziemia jest środkiem Wszechświata
- b) Słońce jest środkiem Wszechświata
- c) cały układ planetarny jest zamknięty sferą gwiazd stałych
- d) planety krążą po epicyklach, których środki poruszają się po deferentach

? 1 pkt

24. Motocyklista o masie 80 kg jedzie z prędkością $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, zmierzoną z dokładnością $1,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz niepewność położenia tego motocyklisty.

? 2 pkt

25. W kabinie windy poruszającej się z przyspieszeniem $a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ stoi 5 mężczyzn o masie $m = 80 \text{ kg}$ każdy. Siła nacisku na podłogę windy, gdy porusza się ona w dół i w górę, różni się o:

- a) 1200 N
- b) 600 N
- c) 120 N
- d) 0 N

? 1 pkt

26. Gwiazda o masie stukrotnie większej od masy Słońca swój żywot ukończy jako:

- a) supernowa
- b) niebieski olbrzym
- c) czerwony olbrzym
- d) biały karzeł

? 1 pkt

27. Planety Układu Słonecznego poruszają się po elipsach zgodnie z prawami Keplera. Za kilkadziesiąt lat wszystkie znaczące planety ustawią się w jednej linii. Co się wówczas stanie? Uzasadnij swoją odpowiedź.

? 2 pkt

28. Balkon drugiego piętra bloku mieszkalnego znajduje się na wysokości 6,05 m. Z balkonu wypadła konewka z wodą o pojemności 0,5 litra. Czas, po którym konewka uderzy w ziemię, wynosi:

- a) 1 s
- b) 1,1 s
- c) 1,21 s
- d) 11 s

? 1 pkt

29. Podczas ogrzewania stałej masy gazu doskonałego o $\Delta t = 3^\circ \text{C}$, przy stałym ciśnieniu, objętość gazu wzrosła o 0,01 jego objętości początkowej. Temperatura początkowa gazu wynosiła:

- a) 27 K
- b) 27°C
- c) 276 K
- d) 300°C

? 1 pkt

30. W wyścigu kolarskim peleton na ostatnim odcinku trasy jedzie ze stałą prędkością $v = 43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. W odległości 500 m przed metą z peletonu ucieka ruchem jednostajnie przyspieszonym kolarz i w czasie $t = 40 \text{ s}$ dojeżdża do mety, wygrywając wyścig.

- a) Oblicz, o ile metrów wyprzedził on peleton na mecie.
- b) Oblicz przyspieszenie, z jakim uciekał kolarz od peletonu oraz jego prędkość w chwili mijania mety.

? 4 pkt

31. Autokar wycieczkowy pokonał trasę o długości 130 km z Warszawy do Łodzi w czasie 2,5 h. Ile wynosi średnia szybkość na całej trasie?

- a) $0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- b) $52 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- c) $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- d) $130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

? 1 pkt

32. Chłopiec o masie 40 kg biegnie z szybkością $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ i wskakuje do nieruchomego kajaka o masie 60 kg, wprawiając go w ruch. Pęd chłopca przed skokiem do kajaka ma wartość:

- a) $80 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- b) $120 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- c) $200 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- d) $400 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

? 1 pkt

33. Wskazówka minutowa jest 1,5 raza dłuższa niż wskazówka godzinowa zegara. Oblicz stosunek prędkości liniowej wskazówki godzinowej do prędkości liniowej wskazówki minutowej.

? 2 pkt

34. Z 5-metrowej wieży upuszczono jednocześnie puszkę napoju oraz tabliczkę czekolady. Który z przedmiotów spadnie szybciej?

? 1 pkt

- Jest za mało danych, aby porównać czasy.
- Szybciej spadnie tabliczka czekolady.
- Szybciej spadnie puszka napoju.
- Oba ciała spadną w tym samym czasie.

35. Światło pokonuje drogę ze Słońca do Marsa w czasie około 12 min i 30 s. Oblicz średnią odległość Marsa od Słońca. Wynik podaj w km.

? 2 pkt

36. Ziemia znajduje się w odległości 150000000 km od Słońca. Oblicz średnią prędkość, z jaką porusza się ona wokół Słońca. Wynik podaj w $\frac{\text{km}}{\text{s}}$.

? 2 pkt

37. Wskaż zdanie **falszywe**. Pierwsza prędkość kosmiczna:

? 1 pkt

- zależy od masy Ziemi oraz jego objętości
- ma wartość $7,9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
- jest to prędkość, jaką należy nadać ciału, aby krążyło wokół Ziemi po orbicie kołowej
- jest to prędkość, jaką należy nadać ciału, aby krążyło wokół Słońca po orbicie kołowej

38. Oblicz, jak zmieniłaby się siła, z jaką Ziemia przyciąga 1 kg znajdujący się na jej powierzchni, gdyby Ziemia miała 2 razy mniejszą masę i 2 razy mniejszy promień.

? 2 pkt

39. Rakieta porusza się pionowo do góry z przyspieszeniem $2g$. Oblicz siłę nacisku astronauty o masie 60 kg na fotel rakiety. Nazwij zjawisko, któremu podlega astronauta.

? 3 pkt

40. Sprężyna pod wpływem siły F wydłuża się o 1 cm. Siłę działającą zwiększono dwukrotnie. Wówczas wydłużenie sprężyny wynosi 2 cm. Jej energia potencjalna sprężystości:

? 1 pkt

- zmaląa 4 razy
- zmaląa 2 razy
- wzrosła 4 razy
- wzrosła 2 razy

41. Samolot o masie 170000 kg porusza się z prędkością $v = 800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ na wysokości 10000 m. Oblicz jego energię kinetyczną, energię potencjalną oraz energię całkowitą.

? 3 pkt

42. Do wanny wiano 10 litrów wody o temperaturze 76°C . Oblicz, ile litrów wody o temperaturze 15°C należy dolać do wanny, aby temperatura końcowa wody w wannie wynosiła 36°C .

? 2 pkt

43. Ciało drgające wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie równej 5 cm i okresie 2 s. Oblicz, po jakim czasie, licząc od chwili przejścia przez położenie równowagi, wychylenie jest równe $\frac{5}{7}$ amplitudy. Oblicz prędkość ciała w tym momencie.

? 3 pkt

44. Proces parowania cieczy następuje w:

? 1 pkt

- ściśle określonej temperaturze zwanej temperaturą wrzenia
- każdej temperaturze i nie powoduje jej zmiany
- każdej temperaturze i powoduje wzrost jej temperatury
- każdej temperaturze i powoduje obniżenie jej temperatury

45. Asfaltowy chodnik przed domem mierzony latem w temperaturze 38°C ma długość 25 m. Oblicz, o ile mniejszą długość będzie on miał zimą, gdy temperatura wynosi -17°C . Współczynnik rozszerzalności liniowej asfaltu wynosi $1,9 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$.

? 2 pkt

46. Energia wewnętrzna stałej masy gazu **nie zmienia się** podczas przemiany:

- a) adiabatycznej
- b) izobarycznej
- c) izochorycznej
- d) izotermicznej

? 1 pkt

47. Butlę z tlenem przeniesiono z piwnicy do pomieszczenia o temperaturze 32°C . Manometr pokazał, że ciśnienie gazu wzrosło o 10%. Oblicz temperaturę panującą w piwnicy i wynik podaj w $^{\circ}\text{C}$.

? 3 pkt

48. Silnik Carnota pracuje między temperaturami 50°C i 0°C . Oblicz jego sprawność.

? 2 pkt