Pierwsza Ławka · 40 zadań z jednego tematu · liceum i technikum

Zasady dynamiki, tarcie i pęd – 40 zadań

40 zadań z fizyki na poziomie rozszerzonym (matura 2027) – wybrane z zestawów działowych serii Pierwsza Ławka: „Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne" (kl. 1 ZR); „Pęd i zderzenia" (kl. 1 ZR). Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy i zasady oceniania etapami jak w CKE.

Fizyka | matura 2027 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne** Zadania 1–20 · z zestawu „Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne" (klasa 1, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A	Zadania typu maturalnego	ZR	20 zad. · 49 pkt
2	**Pęd i zderzenia** Zadania 21–40 · z zestawu „Pęd i zderzenia" (klasa 1, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A	Zadania typu maturalnego	ZR	20 zad. · 47 pkt

Jak korzystać z zestawu

- Wszystkie 40 zadań pochodzi z zestawów działowych serii (każdy zestaw przeszedł weryfikację merytoryczną) – numeracja jest ciągła 1–40, a podtytuł karty mówi, z którego zestawu i z których jego kart pochodzą zadania.
- Najpierw zadania w formule matury 2027 (polecenia i punktacja jak w arkuszach CKE), potem doświadczenie i materiał źródłowy, zadania ze sprawdzianu i ćwiczenia.
- Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym zadaniu, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania etapami, jak w CKE.
- Jeśli masz już zestawy działowe, z których pochodzą zadania, ten materiał nie wnosi nowych zadań.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR II.12** wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie;
- **ZR II.13** stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał;
- **ZR II.17** opisuje opory ruchu (opory ośrodka, tarcie statyczne, tarcie kinetyczne); rozróżnia współczynniki tarcia kinetycznego oraz tarcia statycznego; omawia rolę tarcia na wybranych przykładach;
- **ZR II.18** rozróżnia układy inercjalne i nieinercjalne; omawia różnice między opisem ruchu ciał w układach inercjalnych i nieinercjalnych; posługuje się pojęciem siły bezwładności;
- **ZR II.19** stosuje zasadę równoważności układów inercjalnych (zasadę względności Galileusza);
- **ZR II.23** opisuje ruch ciał na równi pochyłej;
- **ZR II.26a** doświadczalnie: a) demonstruje zachowanie ciał w układach poruszających się z przyspieszeniem
- **ZR II.26d** doświadczalnie: d) wyznacza współczynnik tarcia statycznego na podstawie analizy zachowania się ciała na równi
- **ZR II.14** posługuje się pojęciem pędu i jego jednostką; interpretuje II zasadę dynamiki jako związek między zmianą pędu, siłą wypadkową i czasem działania tej siły wypadkowej;
- **ZR II.15** wykorzystuje zasadę zachowania pędu do opisu zachowania się izolowanego układu ciał;
- **ZR II.16** rozróżnia i analizuje zderzenia sprężyste i niesprężyste;
- **ZR II.26b** doświadczalnie: b) bada zderzenia ciał oraz wyznacza masę lub prędkość jednego z ciał, korzystając z zasady zachowania pędu

Zadania wybrane z zestawów działowych serii fizyka LO 2026 (Pierwsza Ławka). Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Stałe fizyczne – według broszury CKE „Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki". Materiał nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne

Zadania 1–20 · z zestawu „Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne" (klasa 1, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A

ZR

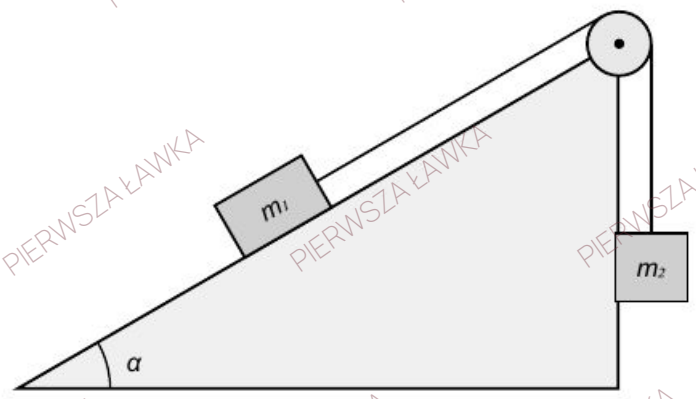
KARTA 1/2

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 49 pkt

Zadania typu maturalnego · 49 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt)

Klocek o masie m_1 leży na równi o kącie nachylenia α. Jest połączony nicią przerzuconą przez bloczek w szczycie równi z ciężarkiem o masie m_2 (rysunek). Po zwolnieniu ciężarek opada, a klocek wjeżdża w górę równi. Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o równię wynosi μ.
Przyjmij, że:
• nić jest nierozciągliwa i równoległa do równi, a jej masę i masę bloczka można pominąć;
• bloczek obraca się bez tarcia;
• $g = 9{,}81\ \mathrm{m/s^2}$.



Zadanie 1.1. (0–3 pkt) ..... / 3

Wyznacz wartość przyspieszenia klocka a – w zależności tylko od m_1, m_2, α, μ i g. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na a.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 1.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz wartość przyspieszenia klocka dla $m_1 = 2{,}0$ kg, $m_2 = 1{,}5$ kg, $\alpha = 30°$ i $\mu = 0{,}20$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

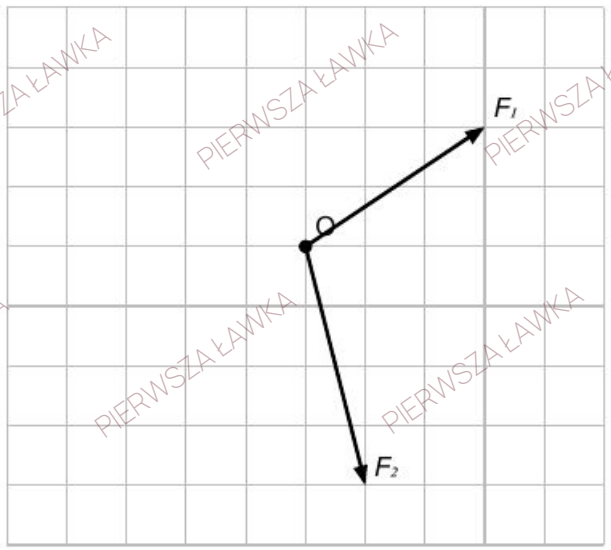
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
W czasie ruchu wartość siły napięcia nici jest

A. równa ciężarowi ciężarka.
B. mniejsza od ciężaru ciężarka.
C. większa od ciężaru ciężarka.
D. równa zeru.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Na ciało w punkcie O działają dwie siły pokazane na diagramie (1 kratka – 1 N). Narysuj w punkcie O trzecią siłę, przy której ciało będzie poruszać się ruchem jednostajnym prostoliniowym, i oblicz jej wartość. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

Miejsce na odpowiedź



1 kratka – 1 N

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Gdy klocek spoczywa na równi, wartość siły tarcia statycznego działającej na niego jest równa $mg\sin\alpha$.	P	F
2. Wartość siły tarcia statycznego działającej na klocek spoczywający na równi jest zawsze równa $\mu_s mg\cos\alpha$.	P	F

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Klocek leży na równi o kącie nachylenia α; współczynnik tarcia statycznego wynosi μ_s. Wykaż, że jeżeli $\operatorname{tg}\alpha \leq \mu_s$, to klocek pozostaje w spoczynku niezależnie od jego masy.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Winda jadąca w dół hamuje. Pasażer stoi na wadze. W układzie związanym z windą siła bezwładności działająca na pasażera jest zwrócona

A. w górę, a waga wskazuje mniej niż ciężar pasażera.

B. w górę, a waga wskazuje więcej niż ciężar pasażera.

C. w dół, a waga wskazuje mniej niż ciężar pasażera.

D. w dół, a waga wskazuje więcej niż ciężar pasażera.

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Na płaskiej podłodze skrzyni ciężarówki stoi paczka. Współczynnik tarcia statycznego paczki o podłogę wynosi 0,35. Oblicz największą wartość przyspieszenia, z jakim może ruszać ciężarówka, aby paczka nie przesunęła się względem podłogi. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Przyjmij, że g = 9,81 m/s². Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 7. (0–5 pkt)

Uczniowie położyli drewniany klocek na desce o długości L = 1,000 m, której jeden koniec leżał na stole. Drugi koniec powoli podnosili i mierzyli wysokość h tego końca nad stołem w chwili, gdy klocek zaczynał się zsuwać. Pomiar powtórzyli pięć razy.

Pomiar	1	2	3	4	5
h, m	0,38	0,41	0,39	0,42	0,40

Zadanie 7.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz średnią wartość wysokości *h* oraz jej niepewność pomiarową jako połowę różnicy wyniku największego i najmniejszego. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 7.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyznacz współczynnik tarcia statycznego klocka o deskę dla średniej wysokości *h*. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 7.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Gdyby uczniowie delikatnie stukali w deskę podczas podnoszenia, zmierzone wysokości *h* byłyby najprawdopodobniej

A. takie same jak bez stukania.

B. mniejsze, bo drgania ułatwiają klockowi ruszenie przy mniejszym kącie.

C. większe, bo drgania zwiększają tarcie statyczne.

D. równe długości deski.

Zadanie 8. (0–4 pkt)

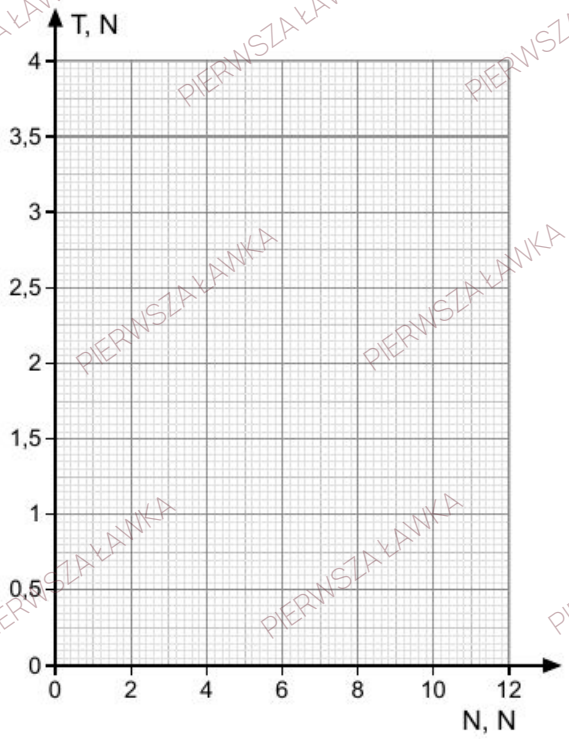
Uczniowie ciągnęli siłomierzem klocek ruchem jednostajnym po poziomym stole, dokładając na niego odważniki. Siła nacisku *N* była równa ciężarowi klocka z odważnikami, a wskazanie siłomierza – wartości siły tarcia kinetycznego *T*. Niepewność odczytu siłomierza wynosi 0,05 N; niepewność *N* pomiń.

Pomiar	1	2	3	4	5
N, N	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
T, N	0,62	1,17	1,84	2,38	3,03

Zadanie 8.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Na siatce zaznacz punkty pomiarowe wraz z odcinkami niepewności i narysuj prostą najlepiej dopasowaną do punktów, przechodzącą przez początek układu współrzędnych.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 8.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Korzystając z nachylenia narysowanej prostej, wyznacz współczynnik tarcia kinetycznego klocka o stół. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 9. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Nieważkość w samolocie

Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) prowadzi badania w nieważkości na pokładzie specjalnie przystosowanego samolotu Airbus A310 Zero-G. Samolot startuje z lotniska Bordeaux-Mérignac i w czasie jednego lotu wykonuje zwykle 31 parabol. Każda zaczyna się od wznoszenia pod kątem ok. 50°: przez ok. 20 s pasażerowie czują się prawie dwa razy cięższi – siła nacisku fotela jest wtedy ok. 1,8 raza większa od ciężaru (przeciążenie ok. 1,8 g).

Potem piloci zmniejszają ciąg silników tak, aby równoważył tylko opór powietrza. Samolot porusza się wtedy jak ciało rzucone ukośnie i przez ok. 20 s wszystko w kabinie unosi się swobodnie. Lot kończy się kolejną fazą 1,8 g przy wyprowadzaniu samolotu do lotu poziomego.

Opracowano na podstawie: ESA, Airbus A310 Zero-G, https://www.esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Research/Airbus_A310_Zero-G (dostęp: 27.10.2026).

Zadanie 9.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz wartość siły, z jaką fotel działa na pasażera o masie 70 kg w fazie wznoszenia, gdy ta siła jest 1,8 raza większa od ciężaru pasażera. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Przyjmij, że $g = 9{,}81\ m/s^2$. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 9.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego w czasie lotu po paraboli przedmioty w kabinie „unoszą się", choć działa na nie siła grawitacji. Opisz sytuację w układzie związanym z Ziemią i w układzie związanym z samolotem.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 9.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oszacuj łączny czas nieważkości w czasie jednego lotu, korzystając z danych w tekście. Wynik podaj w minutach. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 10. (0–2 pkt) ..... / 2

Baldwin Street w Dunedin (Nowa Zelandia) jest wpisana do Księgi rekordów Guinnessa jako najbardziej stroma ulica świata – jej nachylenie mierzone wzdłuż osi jezdni wynosi 34,8% (wzrost wysokości o 34,8 m na 100 m w poziomie). Oblicz kąt nachylenia ulicy oraz najmniejszą wartość współczynnika tarcia statycznego opon o jezdnię, przy której zaparkowany samochód z zablokowanymi kołami nie zsunie się. Kąt podaj z dokładnością do 1°, a współczynnik – do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 11. (0–2 pkt) ..... / 2

Masz butelkę z wodą (do połowy), nitkę z ciężarkiem i telefon z aplikacją mierzącą przyspieszenie. Zaplanuj demonstrację zachowania ciał w autobusie, który rusza z przystanku. Opisz, co zaobserwujesz i jak to wyjaśnić w układzie autobusu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 12. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Jeżeli w układzie inercjalnym wypadkowa sił działających na ciało jest równa zero, to ciało

A. porusza się po okręgu ze stałą szybkością.

B. na pewno spoczywa.

C. porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

D. spoczywa albo porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

Zadanie 13. (0–1 pkt) ..... / 1

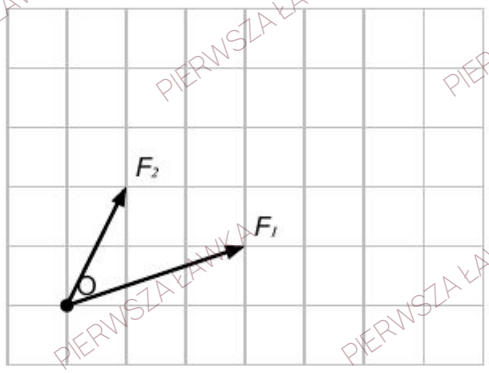
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Siła tarcia kinetycznego działająca na klocek zsuwający się z równi zależy od kąta nachylenia równi.	P	F
2. Klocek zsuwający się z równi bez tarcia ma przyspieszenie, którego wartość zależy od jego masy.	P	F

Zadanie 14. (0–2 pkt) ..... / 2

Na ciało w punkcie O działają dwie siły pokazane na diagramie (1 kratka – 0,5 N). Wyznacz graficznie siłę wypadkową – narysuj ją w punkcie O – i oblicz jej wartość.

Miejsce na odpowiedź



1 kratka – 0,5 N

Zadanie 15. (0–2 pkt) ..... / 2

Skrzynia o masie 8 kg stoi na poziomej podłodze; współczynnik tarcia statycznego wynosi 0,45. Pchamy ją poziomo siłą o wartości 30 N. Rozstrzygnij, czy skrzynia ruszy, i podaj wartość siły tarcia. Przyjmij, że g = 9,81 m/s². Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 16. (0–3 pkt) ..... / 3

Klocek o masie 3,0 kg leży na poziomym stole i jest połączony nicią przerzuconą przez bloczek z wiszącym ciężarkiem o masie 2,0 kg. Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o stół wynosi 0,20. Oblicz wartość przyspieszenia układu i wartość siły napięcia nici. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Pomiń masę nici i bloczka. Przyjmij, że g = 9,81 m/s². Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 17. (0–3 pkt) ..... / 3

Klocek zsuwa się z równi o kącie nachylenia α; współczynnik tarcia kinetycznego wynosi μ. Wyznacz wartość przyspieszenia klocka *a* – w zależności tylko od *g*, α i μ. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na *a*.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 18. (0–3 pkt) ..... / 3

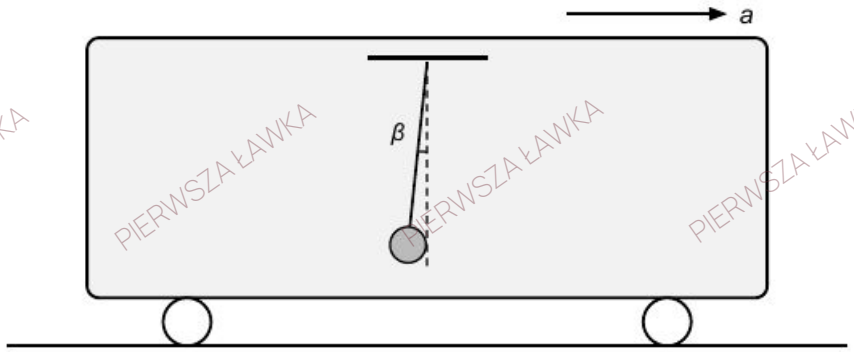
Klocek pchnięto w górę równi o kącie nachylenia 20° z prędkością o wartości 5,0 m/s; współczynnik tarcia kinetycznego wynosi 0,15. Oblicz drogę przebytą przez klocek w górę równi do zatrzymania. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Przyjmij, że $g = 9{,}81\ m/s^2$. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 19. (0–2 pkt) ..... / 2

Pod sufitem wagonu wisi na nici ciężarek. Gdy pociąg przyspiesza na prostym poziomym torze, nić odchyla się od pionu o kąt 6° (rysunek). Oblicz wartość przyspieszenia pociągu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Przyjmij, że $g = 9{,}81\ m/s^2$. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie



Pęd i zderzenia

Zadania 21–40 · z zestawu „Pęd i zderzenia" (klasa 1, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A

ZR KARTA 2/2

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 47 pkt

Zadania typu maturalnego · 47 pkt

Zadanie 21. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Piłka o masie 0,20 kg uderza prostopadle w ścianę z prędkością o wartości 5,0 m/s i odbija się sprężyście. Wartość zmiany pędu piłki jest równa

A. 0 kg·m/s. B. 1,0 kg·m/s. C. 2,0 kg·m/s. D. 4,0 kg·m/s.

Zadanie 22. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. W zderzeniu doskonale niesprężystym dwóch ciał energia kinetyczna układu maleje, a pęd układu się nie zmienia.	P	F
2. Jeżeli układ dwóch ciał ma pęd równy zero, to po każdym zderzeniu tych ciał oba będą spoczywać.	P	F

Zadanie 23. (0–6 pkt)

Pocisk o masie m = 10 g leci poziomo z prędkością o wartości v i wbija się w drewniany klocek o masie M = 1,99 kg zawieszony na długich, lekkich linkach. Klocek z pociskiem odchyla się i jego środek masy podnosi się na wysokość h = 5,0 cm.
Przyjmij, że:
• czas wbijania się pocisku jest tak krótki, że klocek w tym czasie praktycznie się nie przesuwa;
• opór powietrza można pominąć;
• g = 9,81 m/s².

Zadanie 23.1. (0–3 pkt) ..... / 3

Wyznacz wartość prędkości pocisku v – w zależności tylko od m, M, h i g. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na v.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 23.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz wartość prędkości pocisku. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 23.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Energia kinetyczna klocka z pociskiem tuż po zderzeniu stanowi następującą część energii kinetycznej pocisku przed zderzeniem:

A. 0,5% B. 5% C. 50% D. 99,5%

Zadanie 24. (0–3 pkt) ..... / 3

Kula o masie m porusza się z prędkością o wartości v i zderza się centralnie i sprężyście ze spoczywającą kulą o tej samej masie. Wykaż, że po zderzeniu pierwsza kula się zatrzymuje. Powołaj się na odpowiednie zasady zachowania.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 25. (0–1 pkt) ..... / 1

Karabin o masie 4,0 kg wystrzeliwuje poziomo pocisk o masie 10 g. Przed strzałem karabin i pocisk spoczywały; pomiń masę gazów prochowych.
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Tuż po wystrzale wartość prędkości karabinu i jego energia kinetyczna są w porównaniu z wartością prędkości i energią kinetyczną pocisku odpowiednio

A. 400 razy mniejsza i 400 razy mniejsza.

B. 20 razy mniejsza i 400 razy mniejsza.

C. 400 razy mniejsza i 160 000 razy mniejsza.

D. taka sama i taka sama.

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z fizyki (poziom rozszerzony) – Zasady dynamiki, tarcie i pęd – 40 zadań z rozwiązaniami

Podgląd pokazał 12 z 37 stron. Pełna wersja: 37 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- 40 zadań maturalnych z fizyki na poziomie rozszerzonym – zasady dynamiki, tarcie i pęd – z kluczem, przykładowymi rozwiązaniami i zasadami oceniania etapami w układzie CKE.
- Matura 2027.
- Skąd zadania: wszystkie 40 zadań wybraliśmy z naszych zestawów działowych z fizyki dla liceum (zakres rozszerzony) – to te same, sprawdzone zadania (każdy zestaw przeszedł co najmn
- Brane są karty: zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian (grupa A) i ćwiczenia.
- Jeśli masz już te zestawy, ten materiał nie wnosi nowych zadań.
- Zadań z naszych próbnych matur tu nie ma.
- Zadania pochodzą z zestawów: „Zasady dynamiki, tarcie, równia i układy nieinercjalne” (kl.
- 1, ZR) – 20 zadań; „Pęd i zderzenia” (kl.
- 1, ZR) – 20 zadań.
- W środku 37 stron A4 w PDF i DOCX: 40 zadań (53 polecenia, 96 pkt) z miejscem na rozwiązanie, numeracja ciągła 1–40, a na końcu klucz: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym
- Dla maturzysty do powtórki jednego tematu i dla nauczyciela na lekcje, zajęcia dodatkowe i kartkówki.
- DOCX w uproszczonym, czarno-białym układzie do edycji.
- Zakres zgodny z podstawą programową fizyki dla liceum i technikum w zakresie rozszerzonym (Dz.U.
- 2024 poz.

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/matura-2027-fizyka-rozszerzona-dynamika-ped-40-zadan