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

Bryła sztywna i hydrostatyka – 40 zadań

40 zadań z fizyki na poziomie rozszerzonym (matura 2027) – wybrane z zestawów działowych serii Pierwsza Ławka: „Mechanika bryły sztywnej" (kl. 2 ZR); „Hydrostatyka" (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	**Mechanika bryły sztywnej** Zadania 1–20 · z zestawu „Mechanika bryły sztywnej" (klasa 2, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A, ćwiczenia	Zadania typu maturalnego	ZR	20 zad. · 57 pkt
2	**Hydrostatyka** Zadania 21–40 · z zestawu „Hydrostatyka" (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 III.1** wyznacza położenie środka masy układu ciał;
- **ZR III.2** stosuje pojęcie bryły sztywnej; opisuje ruch obrotowy bryły sztywnej wokół osi;
- **ZR III.3** stosuje warunki statyki bryły sztywnej; posługuje się pojęciem momentu sił wraz z jednostką;
- **ZR III.4** stosuje zasady dynamiki dla ruchu obrotowego; posługuje się pojęciami przyspieszenia kątowego oraz momentu bezwładności jako wielkości zależnej od rozkładu mas, wraz z ich jednostkami;
- **ZR III.5** oblicza energię kinetyczną ruchu obrotowego bryły sztywnej dookoła nieruchomej osi przy zadanym momencie bezwładności względem tej osi; oblicza energię ruchu bryły sztywnej jako sumę energii kinetycznej ruchu postępowego środka masy i ruchu obrotowego wokół osi przechodzącej przez środek masy;
- **ZR III.6** posługuje się pojęciem momentu pędu punktu materialnego i bryły; stosuje do obliczeń związek między momentem pędu i prędkością kątową;
- **ZR III.7** stosuje zasadę zachowania momentu pędu;
- **ZR III.8** doświadczalnie: a) demonstruje zasadę zachowania momentu pędu, b) bada ruch ciał o różnych momentach bezwładności.
- **ZR I.18** wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- **ZR II.24** posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i stosuje je do obliczeń; analizuje równowagę cieczy w naczyniach połączonych;
- **ZR II.25** stosuje do obliczeń prawo Archimedesa i objaśnia warunki pływania ciał;

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.

Mechanika bryły sztywnej

Zadania 1–20 · z zestawu „Mechanika bryły sztywnej" (klasa 2, ZR): zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, sprawdzian A, ćwiczenia

ZR KARTA 1/2

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 57 pkt

Zadania typu maturalnego · 57 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

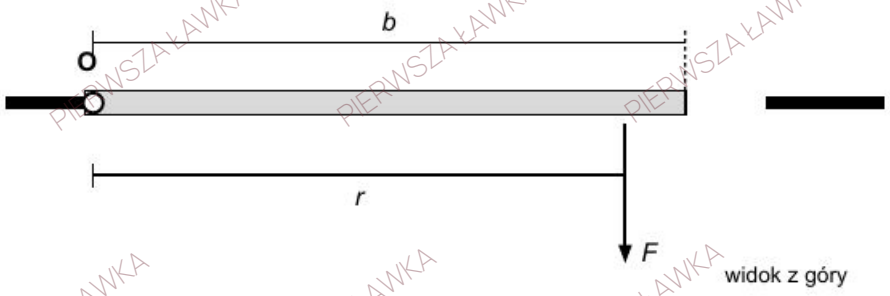
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Jeżeli wypadkowy moment sił działających na bryłę jest równy zero, to bryła spoczywa albo obraca się ze stałą prędkością kątową.	P	F
2. Środek masy układu dwóch ciał leży zawsze wewnątrz jednego z tych ciał.	P	F

Zadanie 2. (0–6 pkt)

Skrzydło drzwi (jednorodna płyta) ma masę $m = 24$ kg i szerokość $b = 0{,}90$ m. Obraca się wokół pionowej osi przechodzącej przez zawiasy. Moment bezwładności skrzydła względem tej osi: $I = \frac{1}{3}mb^2$.

Przyjmij, że:
- tarcie w zawiasach i opór powietrza można pominąć;
- siła działająca na drzwi jest pozioma i prostopadła do skrzydła.



widok z góry

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Aby nadać drzwiom określone przyspieszenie kątowe, najmniejszą siłą trzeba działać

A. przy krawędzi przeciwległej do zawiasów.
B. tuż przy zawiasach.
C. w dowolnym miejscu – siła jest zawsze taka sama.
D. w połowie szerokości skrzydła.

Zadanie 2.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Uczeń pcha drzwi siłą o wartości 12 N w odległości $r = 0{,}80$ m od osi. Oblicz wartość przyspieszenia kątowego drzwi. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2.3. (0–3 pkt) ..... / 3

Drzwi początkowo spoczywają. Siła o stałej wartości F, przyłożona w odległości r od osi, działa, dopóki skrzydło nie obróci się o kąt φ (w radianach). Wyznacz wartość prędkości kątowej skrzydła ω po obrocie o kąt φ – w zależności tylko od F, r, φ, m i b. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na ω.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

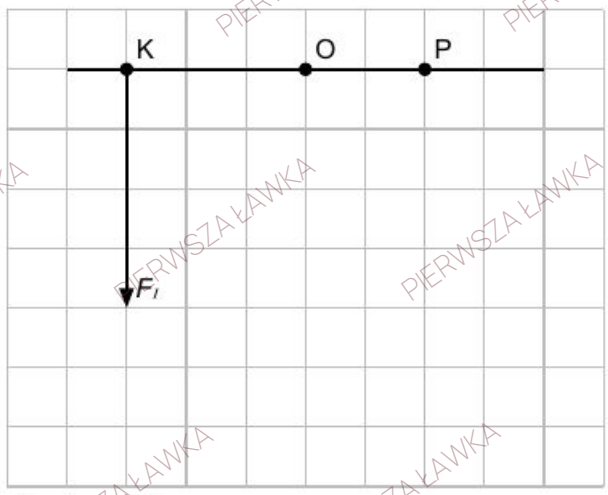
Łyżwiarka wykonuje piruet. Gdy przyciąga ręce, jej moment bezwładności zmienia się od I_1 do I_2 ($I_2 < I_1$). Wykaż, że energia kinetyczna łyżwiarki wzrasta $\frac{I_1}{I_2}$ razy. Pomiń tarcie łyżew o lód i opór powietrza. Powołaj się na odpowiednią zasadę zachowania.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Lekki pręt może obracać się wokół poziomej osi w punkcie O. W punkcie K na pręt działa siła $\vec{F}_1$ (1 kratka – 1 N). Narysuj siłę $\vec{F}_2$ przyłożoną w punkcie P, prostopadłą do pręta, która utrzyma pręt w równowadze w położeniu poziomym. Zachowaj odpowiedni kierunek, zwrot, punkt przyłożenia i długość wektora.

Miejsce na odpowiedź



1 kratka – 1 N

Zadanie 5. (0–3 pkt) ..... / 3

Jednorodna tarcza ($I = \frac{1}{2}MR^2$) o masie 2,0 kg i promieniu 0,20 m obraca się w płaszczyźnie poziomej wokół pionowej osi z prędkością kątową 12 rad/s. Na tarczę spada pionowo mała kulka plasteliny o masie 0,10 kg i przykleja się w odległości 0,15 m od osi. Oblicz prędkość kątową tarczy z kulką oraz energię, która zamieniła się w inne formy. Pomiń tarcie w osi. Prędkość kątową podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących, a energię – do dwóch. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

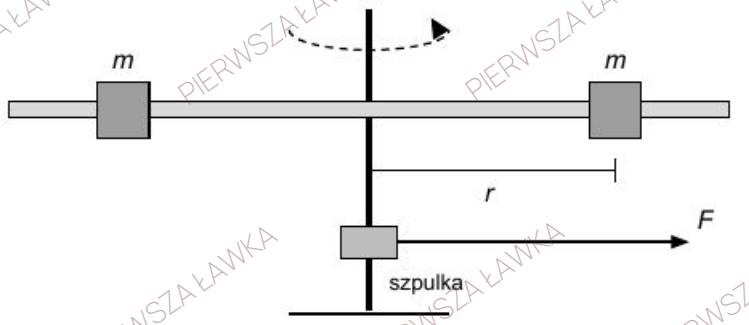
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Mała kulka na nici porusza się po okręgu na gładkim stole; nić przechodzi przez otwór w środku stołu. Nić powoli popuszczono i promień okręgu wzrósł dwa razy. Moment pędu kulki względem otworu się nie zmienił. Wartość prędkości kulki

A. zmalała 4 razy.
B. zmalała 2 razy.
C. nie zmieniła się.
D. wzrosła 2 razy.

Zadanie 7. (0–7 pkt)

Uczniowie badali pręt obracający się wokół pionowej osi (rysunek). Na pręcie można przesuwać dwa jednakowe ciężarki o masie m każdy, zawsze symetrycznie – w odległości r od osi. Na szpulkę na osi nawinięto nić i ciągnięto ją z siłą o stałej wartości, tak że na pręt działał stały moment siły $M = 0{,}0200$ N·m. Stoperem mierzono czas t pierwszego pełnego obrotu pręta od spoczynku. Każdy pomiar powtórzono pięć razy; w tabeli podano kwadraty średnich czasów. Niepewność t^2 wynosi 0,2 s². Przyjmij, że:

- moment bezwładności układu $I = I_0 + 2mr^2$, gdzie I_0 – moment bezwładności pręta z osią i szpulką;
- ciężarki można traktować jak punkty materialne, a tarcie w osi pominąć.



r, m	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
r^2, 10^{-2} m²	0,25	1,00	2,25	4,00	6,25
t^2, s²	1,62	2,46	4,15	6,21	9,17

Zadanie 7.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Wykaż, że $t^2 = \dfrac{4\pi(I_0 + 2mr^2)}{M}$.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 8. (0–6 pkt)

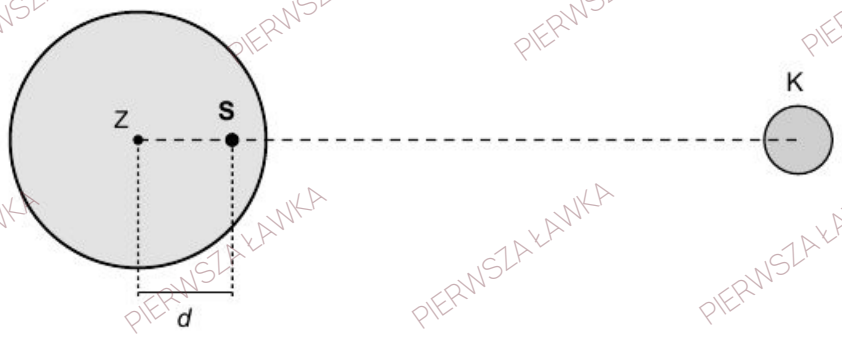
Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Wokół czego krąży Księżyc?

Mówimy, że Księżyc krąży wokół Ziemi, ale dokładniej oba ciała obiegają wspólny środek masy. Masa Księżyca to $7{,}346 \cdot 10^{22}$ kg, a średnia odległość środków obu ciał – 384 400 km; pełny obieg względem gwiazd trwa 27,3217 doby.

Pomiary laserowe odległości do reflektorów zostawionych na Księżycu pokazują, że Księżyc oddala się od Ziemi o ok. 3,8 cm na rok. Jednocześnie pływy hamują obrót Ziemi – doba bardzo powoli się wydłuża.

Opracowano na podstawie: NASA, Moon Fact Sheet (https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/moonfact.html).



rysunek poglądowy – odległość Ziemia–Księżyc nie w skali

Zadanie 8.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz odległość d środka masy układu Ziemia–Księżyc od środka Ziemi i oceń, czy ten punkt leży wewnątrz Ziemi. Masę i promień Ziemi odczytaj z karty wzorów. Odległość podaj w kilometrach z dokładnością do trzech cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 8.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz wartość momentu pędu Księżyca w jego ruchu orbitalnym względem środka Ziemi. Przyjmij model: Księżyc jest punktem materialnym poruszającym się po okręgu o promieniu równym podanej średniej odległości. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 8.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, korzystając z zasady zachowania momentu pędu, dlaczego zwalnianie obrotu Ziemi wokół osi wiąże się z oddalaniem się Księżyca.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 9. (0–2 pkt) ..... / 2

Masz krzesło obrotowe z łożyskiem o małym tarciu, dwa ciężarki po ok. 2 kg i stoper. Zaplanuj pokaz zasady zachowania momentu pędu. Opisz, co robi osoba na krześle, co obserwujemy i jak sprawdzić ilościowo, że prędkość kątowa wzrosła.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 10. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Jednostką momentu bezwładności w układzie SI jest

A. kg·m/s. B. kg·m². C. N·m. D. kg·m²/s.

Zadanie 11. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Moment bezwładności bryły zależy od rozkładu jej masy względem osi obrotu.	P	F
2. Gdy wypadkowy moment sił działających na bryłę jest stały i różny od zera, prędkość kątowa bryły jest stała.	P	F

Zadanie 12. (0–2 pkt) ..... / 2

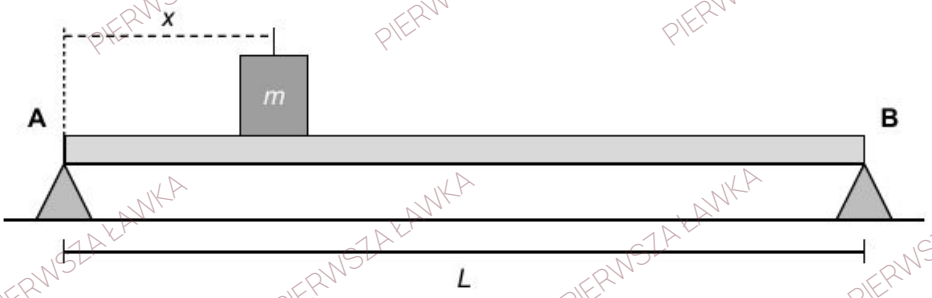
Dwie małe kule o masach 2,0 kg i 3,0 kg połączono lekkim prętem o długości 0,50 m. Oblicz odległość środka masy układu od kuli o masie 2,0 kg. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 13. (0–3 pkt) ..... / 3

Jednorodna kładka o długości 3,0 m i masie 30 kg leży na podporach A i B na jej końcach. Człowiek o masie 50 kg stoi w odległości 0,90 m od A. Oblicz wartości sił, którymi podpory A i B działają na kładkę. Przyjmij, że g = 9,81 m/s². Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie



Zadanie 14. (0–3 pkt) ..... / 3

Silnik działa na spoczywające koło o momencie bezwładności 0,80 kg·m² stałym momentem siły 4,0 N·m, dopóki koło nie wykona 10 obrotów. Oblicz prędkość kątową koła w tej chwili. Pomiń opory ruchu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 15. (0–3 pkt) ..... / 3

Cienkościenna obręcz ($I = mR^2$) o masie 2,0 kg toczy się bez poślizgu z prędkością 3,0 m/s. Oblicz całkowitą energię kinetyczną bryły i wyznacz, jaką jej część stanowi energia ruchu obrotowego. Część podaj w postaci ułamka zwykłego. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 16. (0–3 pkt) ..... / 3

Karuzela o momencie bezwładności I obraca się swobodnie z prędkością kątową ω_0. Dziecko o masie m wskakuje na jej brzeg (w odległości R od osi) – przed skokiem jego moment pędu względem osi był równy zero. Wyznacz prędkość kątową ω po zdarzeniu – w zależności tylko od I, m, R i ω_0. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na ω.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 17. (0–4 pkt) ..... / 4

Na poziomej platformie obrotowej (moment bezwładności 200 kg·m²) stoi na jej brzegu, w odległości 2,0 m od osi, człowiek o masie 60 kg. Platforma obraca się z prędkością kątową 0,50 rad/s. Człowiek przechodzi do punktu odległego o 0,50 m od osi. Oblicz nową prędkość kątową platformy i pracę wykonaną przez człowieka. Człowieka traktuj jak punkt materialny; pomiń tarcie w osi. Prędkość kątową podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących, a pracę – do dwóch. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 18. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego linoskoczek łatwiej utrzymuje równowagę, gdy trzyma długi drążek.

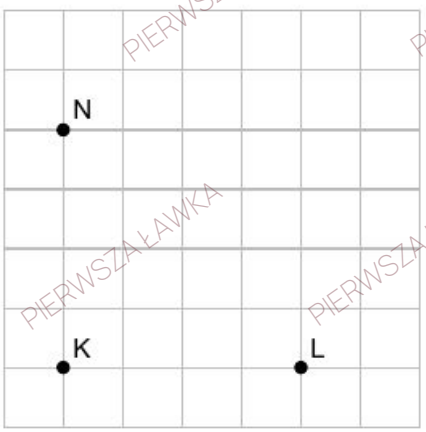
Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 19. (0–2 pkt) ..... / 2

Na lekkiej płytce umieszczono trzy małe ciężarki: 1,0 kg w punkcie K, 2,0 kg w punkcie L i 1,0 kg w punkcie N (1 kratka – 0,10 m). Zaznacz na rysunku środek masy układu (punkt S) i podaj jego odległość od punktu K w poziomie i w pionie.

Miejsce na odpowiedź

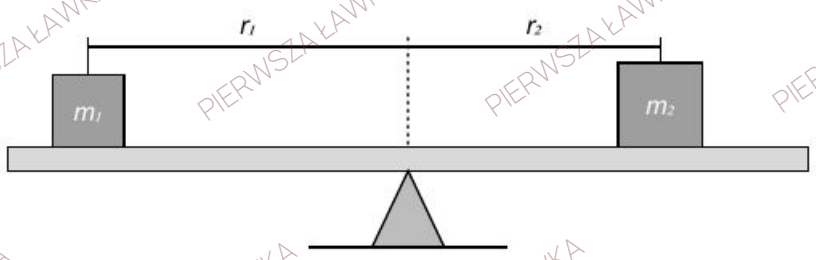


1 kratka – 0,10 m

Zadanie 20. (0–3 pkt) ..... / 3

Na huśtawce-ważce (rysunek) dziecko o masie 30 kg siedzi w odległości 1,6 m od osi. Oblicz, w jakiej odległości od osi musi usiąść dziecko o masie 40 kg, aby huśtawka była w równowadze w położeniu poziomym, oraz wartość siły, którą podpora działa na huśtawkę. Jednorodna belka ma masę 20 kg, a jej środek leży nad podporą. Przyjmij, że g = 9,81 m/s². Siłę podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie



PIERWSZA ŁAWKA

Hydrostatyka

Zadania 21–40 · z zestawu „Hydrostatyka" (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.
Statek przepływa z rzeki do morza (woda morska ma większą gęstość). Masa statku się nie zmienia. Po wpłynięciu do morza

A. siła wyporu maleje, a zanurzenie statku rośnie.

B. siła wyporu rośnie i zanurzenie statku rośnie.

C. siła wyporu rośnie, a zanurzenie statku się nie zmienia.

D. siła wyporu się nie zmienia, a zanurzenie statku maleje.

Zadanie 22. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Siła parcia wody na dno naczynia jest zawsze równa ciężarowi wody w tym naczyniu.	P	F
2. Ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości jest jednakowe we wszystkich kierunkach.	P	F

Zadanie 23. (0–6 pkt)

Areometr (gęstościomierz) to szklana rurka o stałym przekroju $S = 1{,}0\ \text{cm}^2$, obciążona u dołu tak, że pływa pionowo. Masa areometru wynosi $m = 20$ g. Głębokość zanurzenia h odczytuje się na skali na rurce.
Przyjmij, że:
• objętość obciążnika można pominąć (zanurzona część to walec o przekroju S i wysokości h);
• gęstość wody wynosi 1000 kg/m³.



CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z fizyki (poziom rozszerzony) – Bryła sztywna i hydrostatyka – 40 zadań z rozwiązaniami

Podgląd pokazał 11 z 36 stron. Pełna wersja: 36 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- 40 zadań maturalnych z fizyki na poziomie rozszerzonym – bryła sztywna i hydrostatyka – 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: „Mechanika bryły sztywnej” (kl.
- 2, ZR) – 20 zadań; „Hydrostatyka” (kl.
- 1, ZR) – 20 zadań.
- W środku 36 stron A4 w PDF i DOCX: 40 zadań (53 polecenia, 104 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-bryla-sztywna-hydrostatyka-40-zadan