

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Egzamin maturalny

Formuła 2023

FIZYKA

Poziom rozszerzony

Próbna Matura z Operonem 2024/2025

DATA: **22 listopada 2024 r.**

CZAS TRWANIA: **180 minut**

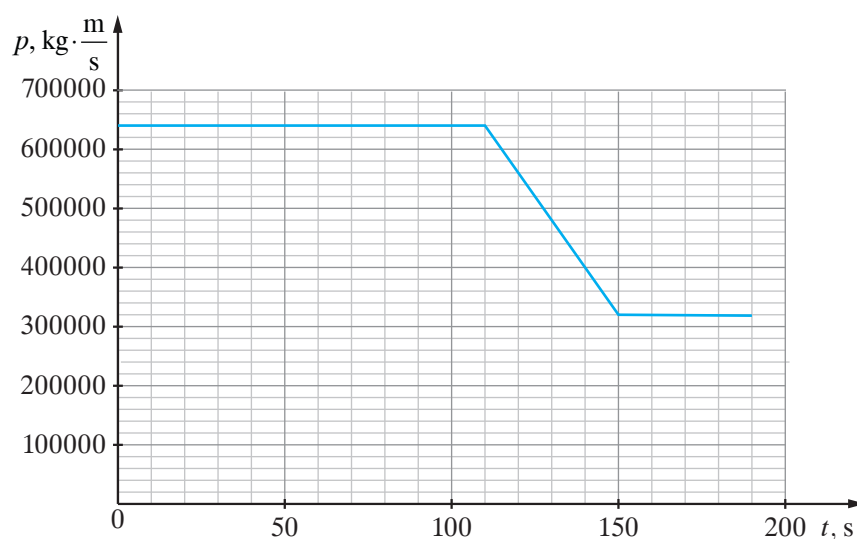
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1.–12.).
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie arkusza wpisz swój numer PESEL i kod.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
5. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania zwraca uwagę na to, że do rozwiązania zadania będzie pomocne lub niezbędne użycie linijki.
6. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
7. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora. Tabelki dla egzaminatora umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki* (upewnij się, czy przekazano ci broszurę), linijki oraz kalkulatora naukowego.

Zadanie 1. Tramwaj

Na wykresie przedstawiono zależność pędu od czasu dla jadącego tramwaju. Masa tramwaju wraz z pasażerami wynosi 42 t.



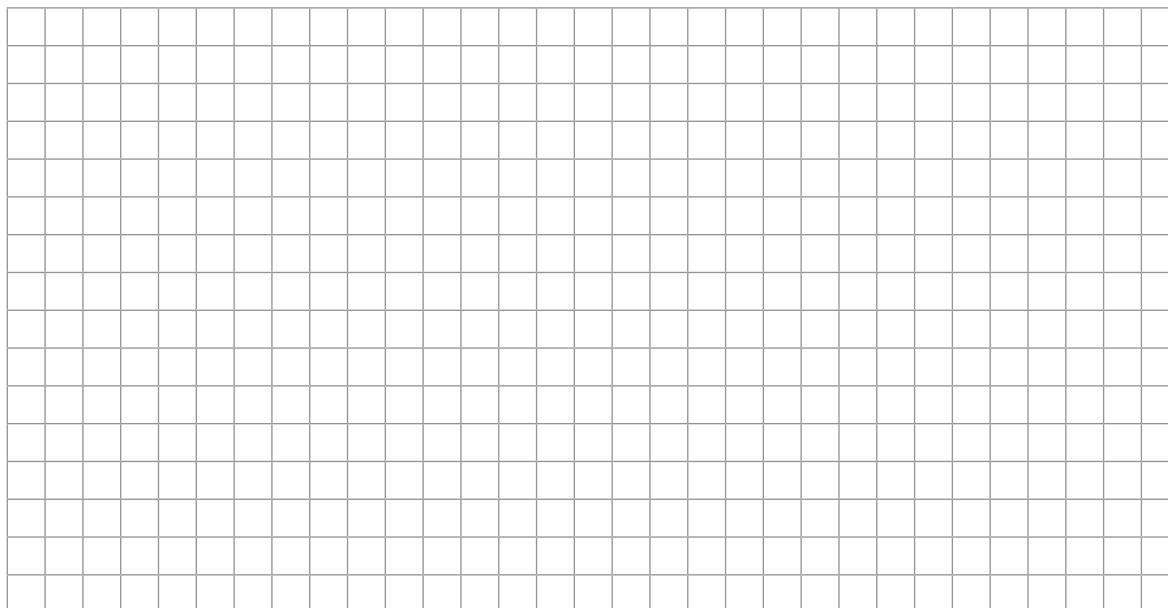
1.1.

0-1-2

3-4

Zadanie 1.1. (0-4)

Sporządź wykres zależności energii kinetycznej tego tramwaju od czasu w rozpatrywanym okresie.





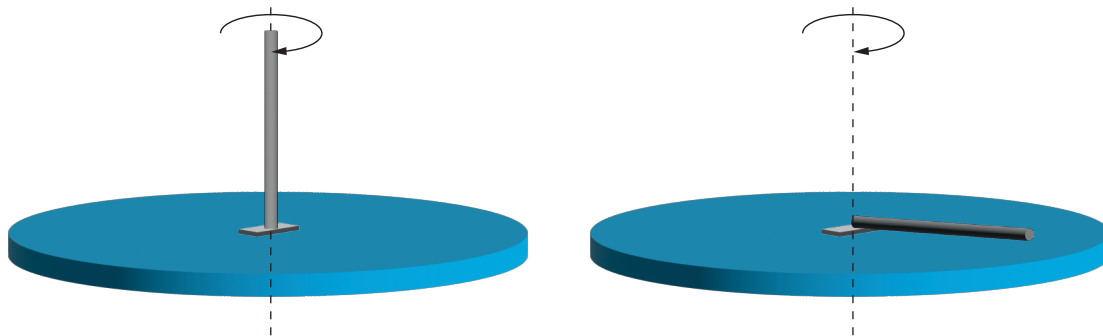
Zadanie 1.4. (0-2)

Oblicz wartość siły bezwładności, jaka w chwili $t = 120$ s działała w tramwaju na pasażera o masie 75 kg.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid pattern. The grid consists of small, uniform squares covering the entire area. There are no margins, text, or other markings on the page.

Zadanie 2. Tarcza i pręt

Tarcza w kształcie jednorodnego walca o promieniu 0,9 m i masie 0,6 kg wiruje z częstotliwością 1,5 Hz poziomo wokół osi symetrii. Do środka tarczy przymocowany jest za pomocą zawiasu pionowy cienki pręt o długości 0,7 m i masie 0,4 kg. Zawias umożliwia ruch pręta w płaszczyźnie prostopadłej do tarczy. W pewnym momencie, na skutek niestabilności, pręt przewrócił się na jedną ze stron. Rysunek przedstawia sytuację przed przewróceniem się pręta i po jego przewróceniu. Moment bezwładności walca o masie m_w i promieniu r względem osi symetrii wyraża wzór $I_w = \frac{1}{2} m_w r^2$, a moment bezwładności pręta o masie m_p i długości l względem osi prostopadłej do pręta i przechodzącej przez jeden z jego końców to $I_p = \frac{1}{3} m_p l^2$.



Zadanie 2.1. (0-3)

Oblicz częstotliwość ruchu tarczy po przewróceniu się pręta. Pomiń opory ruchu.

[illegible]

0-1

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź wybraną spośród A–C oraz jej uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

A.	wzrosła,	ponieważ	1.	moment pędu się nie zmienił, natomiast wzrósł moment bezwładności układu.
B.	nie zmieniła się,		2.	układ jest izolowany mechanicznie.
C.	zmałała,		3.	pręt obniżył swój środek masy.

0-1-2

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Im większa byłaby masa pręta, tym większa byłaby częstotliwość końcowa układu.	P	F
2.	Im dłuższy byłby pręt, tym większa byłaby częstotliwość końcowa układu.	P	F
3.	Siły wewnętrzne działające w układzie nie są w stanie zmienić całkowitej energii kinetycznej tego układu.	P	F

6.2.

0-1

Zadanie 6.2. (0–1)

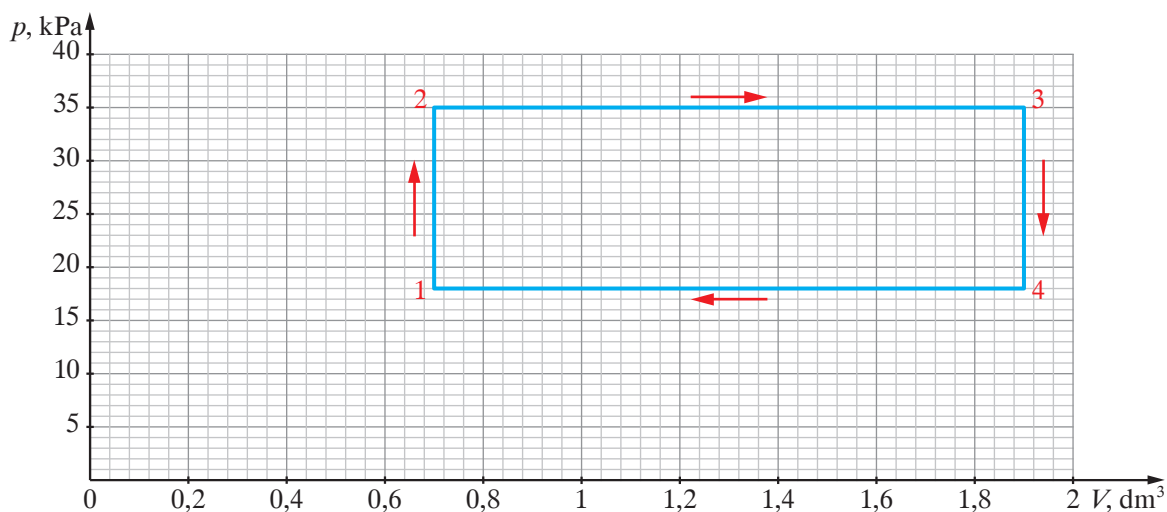
Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź wybraną spośród A–C oraz 1.–3.

Gdyby lewe ramię U-rurki miało postać lejka rozszerzającego się ku górze, to niezbędna do spełnienia warunków zadania ilość oleju byłaby

A.	większa,	natomiast wysokość słupa oleju byłaby	1.	większa.
B.	taka sama,		2.	taka sama.
C.	mniejsza,		3.	mniejsza.

Zadanie 7. Silnik cieplny

Silnik cieplny pracuje według cyklu przedstawionego na schemacie. Zaznaczono na nim kolejność przemian. Substancję roboczą stanowi 0,005 mola jednoatomowego gazu doskonałego.



7.1.

0-1

Zadanie 7.1. (0–1)

Wpisz nazwy przemian przedstawionych na diagramie.

1-2:

2-3:

7.2.

0-1-2
3-4

3-4

Zadanie 7.2. (0–4)

Oblicz sprawność tego silnika. Ciepło molowe gazu jednoatomowego przy stałej objętości:

$C_V = \frac{3}{2}R$, gdzie R to stała gazowa.

[illegible]

Gdyby substancją roboczą w silniku był gaz dwuatomowy (przy niezmiennych pozostałych parametrach), to sprawność tego silnika byłaby

A.	większa,	ponieważ	1.	gaz dwuatomowy wykonuje większą pracę niż gaz jednoatomowy.
B.	taka sama,		2.	nie zmieniłoby się pole prostokąta widocznego na diagramie.
C.	mniejsza,		3.	gaz musiałby pobierać więcej ciepła.

7.4. 0-1-2

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Sprawność silnika zależy od rodzaju przemian, jakim podlega czynnik roboczy.	P	F
2.	Warunkiem wykonania pracy przez gaz jest zmiana jego objętości.	P	F
3.	Gaz nie może wykonać pracy, gdy nie dostarczymy mu ciepła.	P	F

Zadanie 8.3. (0–4)

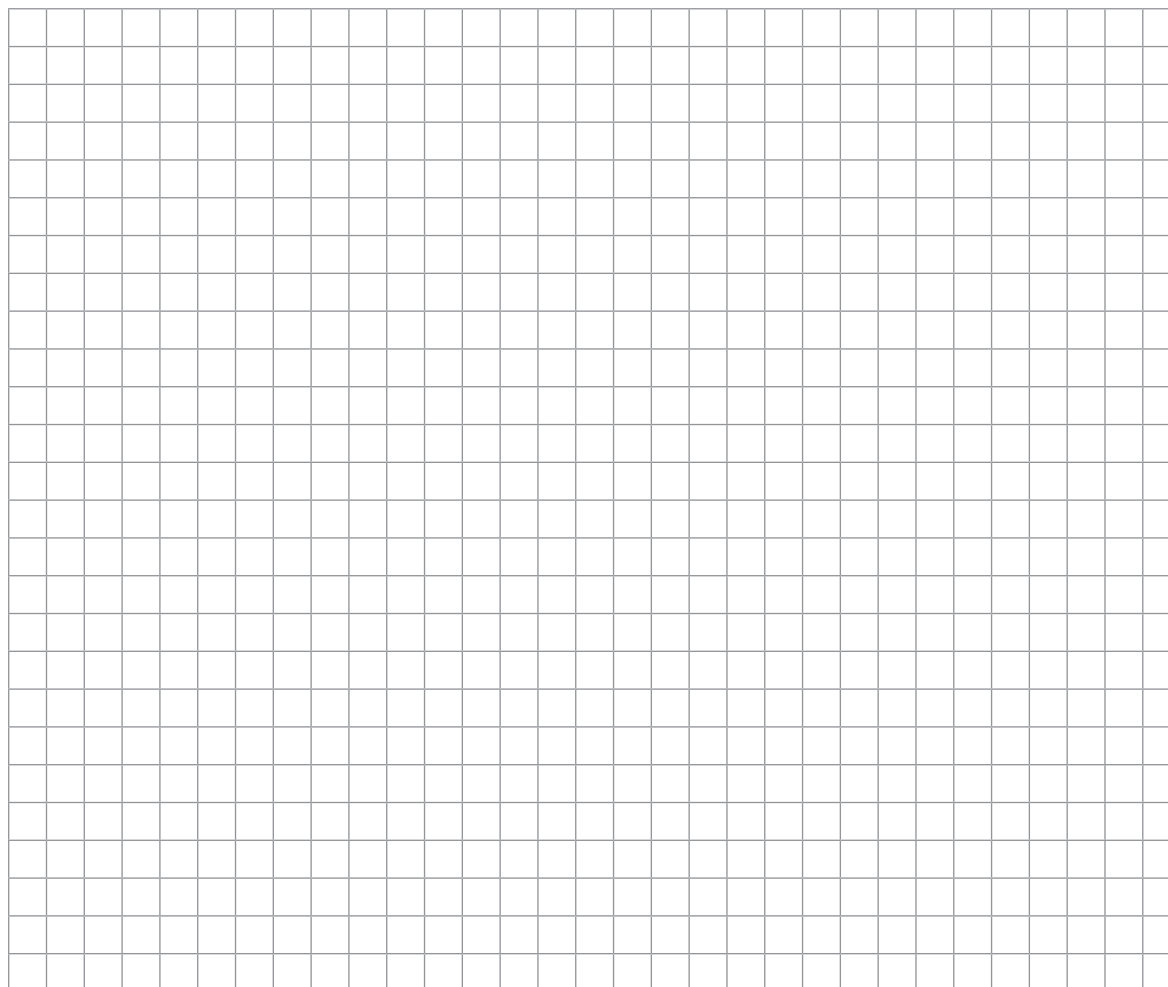
W sytuacji, gdy punkty układają się wzdłuż krzywej, doświadczenie nie rozstrzyga, jaka zależność funkcyjna wiąże okres drgań z długością wahadła.

Zgodnie z teorią okres drgań jest proporcjonalny do pierwiastka z długości wahadła. Aby sprawdzić zgodność teorii z uzyskanymi danymi, należałoby sporządzić wykres $T(\sqrt{l})$ lub $T^2(l)$, a następnie dopasować prostą do punktów na wykresie. Użycie drugiej funkcji jest wygodniejsze.

Uwaga: jeśli okres został zmierzony z dokładnością ΔT , to niepewność wyrażenia T^2 obliczamy ze wzoru $\Delta(T^2) = 2T\Delta T$.

Sporządź wykres $T^2(l)$, narysuj prostą najlepszego dopasowania do punktów pomiarowych i napisz, czy kwadrat okresu drgań jest proporcjonalny do długości wahadła. Na wykresie zaznacz słupki niepewności T^2 (uwaga: niepewność pomiaru długości wahadła nie będzie w skali tego wykresu widoczna, dlatego jej nie zaznaczamy). Uzupełnij odpowiednio tabelę, wpisując wyniki obliczeń pośrednich, koniecznych do sporządzenia wykresu.

nr pomiaru	1	2	3	4	5	6	7
$l, \text{ m}$	0,31	0,59	0,89	1,25	1,62	2,11	2,65
$T, \text{ s}$	1,12	1,54	1,88	2,24	2,56	2,91	3,27
$T^2, \text{ s}^2$							
$\Delta(T^2), \text{ s}^2$							

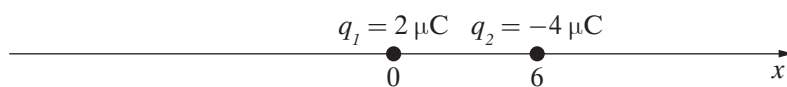


8.3.

0–1–2
3–4

Zadanie 10. (0–3) Pole elektryczne

Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie dwóch ładunków w przestrzeni. Przez ładunki przeprowadzono oś wyskalowaną w jednostkach umownych.



Oblicz współrzędną punktu P na osi, w którym wypadkowe natężenie pola elektrycznego będzie równe 0. Zaznacz ten punkt na osi.



10.

0–1

2–3

[illegible]

▼
▼
.
.
.
▼
▼
.
▼
.
.
▼
.
.
▼
.
.
▼
▼
▼

