

# **EGZAMIN MATURALNY OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015**

## **FIZYKA POZIOM ROZSZERZONY**

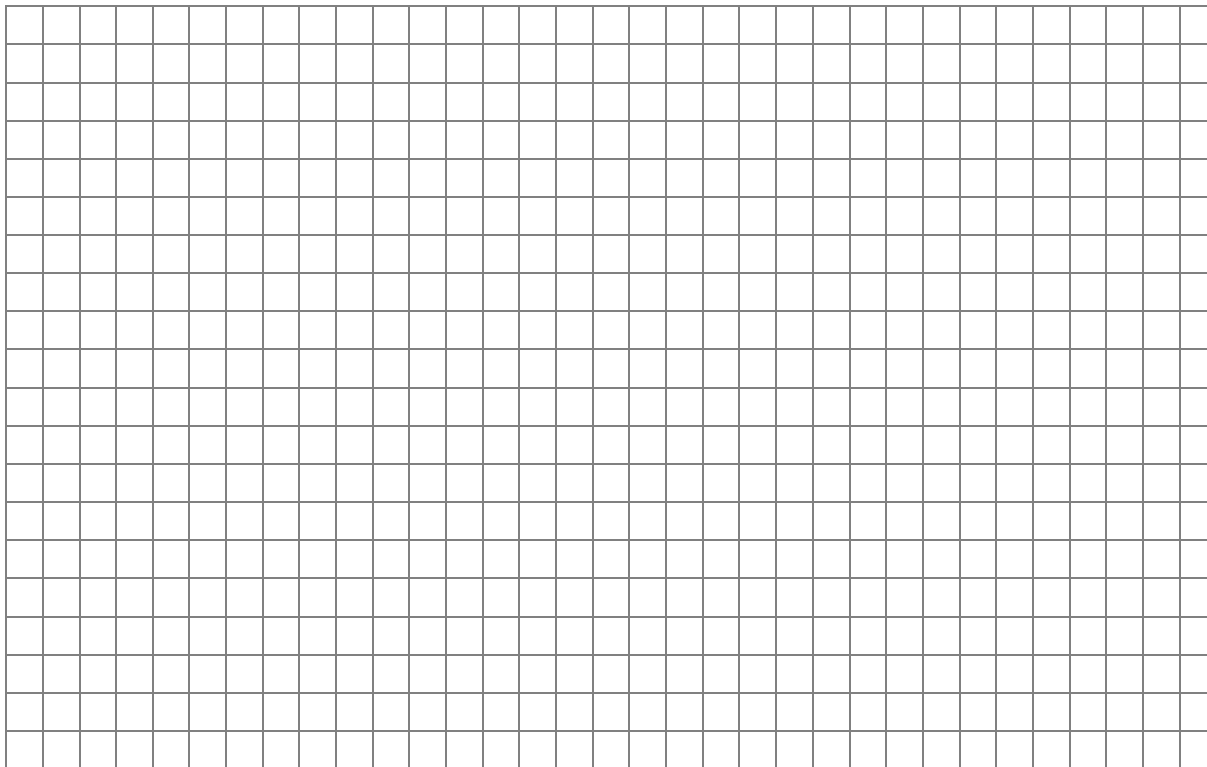
### **PRZYKŁADOWY ZESTAW ZADAŃ (A1)**

**Czas pracy: 180 minut**

**GRUDZIEŃ 2013**

**Zadanie 1. (0–3)**

Podczas gry w badminton zawodniczka uderzyła lotkę na wysokości 2 m, nadając jej poziomą prędkość o wartości  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Lotka upadła w pewnej odległości od zawodniczki. Jest to odległość o jedną trzecią mniejsza od odległości upadku lotki przy pominięciu oporu powietrza. Przyjmij, że po uderzeniu lotki zawodniczka nie zmieniła swojego położenia. Oblicz, w jakiej odległości od zawodniczki upadła lotka.

**Zadanie 2. (0–1)**

Dwie różne kulki o tej samej masie  $m$  uderzyły prostopadle w drewnianą ścianę z taką samą prędkością o wartości  $v$ . Kulka A po odbiciu poruszała się z przeciwną prędkością, natomiast kulka B ugrzęzła w ścianie. Oznaczmy jako  $p_A$  wartość pędu przekazanego ścianie przez kulkę A oraz jako  $p_B$  wartość pędu przekazanego ścianie przez kulkę B.

Z przedstawionych poniżej stwierdzeń dotyczących wartości pędów wybierz poprawne. Otocz kółkiem jedną z odpowiedzi (A, B, C, D lub E).

- A.  $p_A = 0, \quad p_B = 0$
- B.  $p_A = 0, \quad p_B = m v$
- C.  $p_A = 2 m v, \quad p_B = 0$
- D.  $p_A = 2 m v, \quad p_B = m v$
- E.  $p_A = m v, \quad p_B = m v$

**Zadanie 3. (0–10)**

W celu wyznaczenia gęstości nieznaney cieczy uczniowie badali zależność siły wyporu działającej na zanurzany w niej aluminiowy walec od głębokości jego zanurzenia. Zestaw doświadczalny składał się ze słoika z cieczą, siłomierza, statywu, linijki oraz aluminiowego walca z uchwytem. Ciężar walca wynosił  $Q = 2,7 \text{ N}$ , pole jego podstawy  $S = 10 \text{ cm}^2$ , a wysokość  $H = 10 \text{ cm}$ .

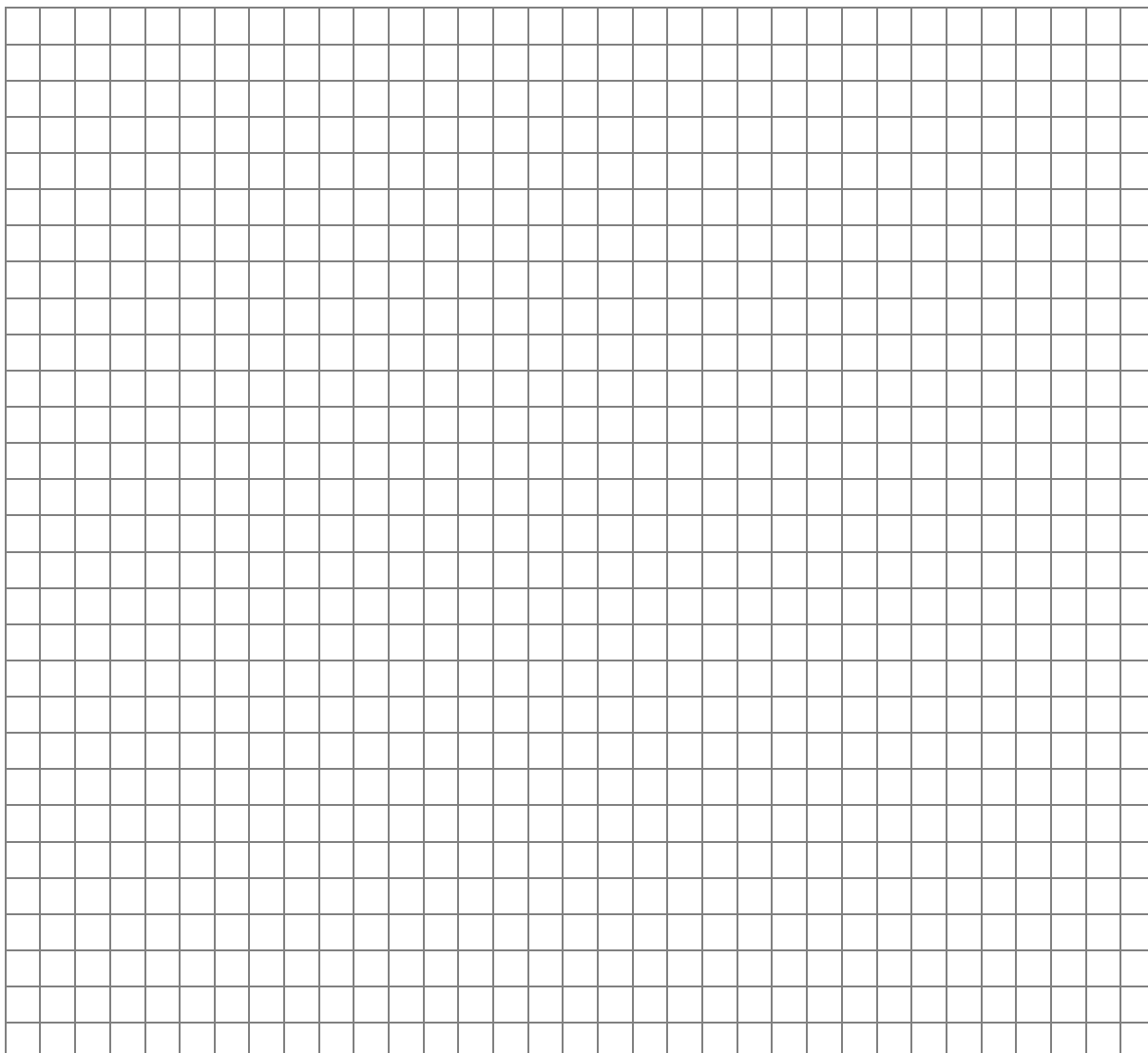
Doświadczenie miało następujący przebieg.

Uczniowie zawiesili aluminiowy walec na siłomierzu. Na statywie zamocowali siłomierz z możliwością przesuwania go w pionie. Pod walcem ustawili słoik z cieczą. Opuszczając siłomierz, zwiększali głębokość zanurzenia walca o ok. 2 cm. Za każdym razem linijką mierzyli wysokość niezanurzonej części walca i odczytywali wskazania siłomierza. Uczniowie zapisali wyniki swoich pomiarów w zaplanowanej tabeli.

**Zadanie 3.1. (0–2)**

Wykaż, powołując się na prawa fizyki, że spodziewana zależność siły wyporu od głębokości zanurzenia  $h$  jest opisana funkcją liniową i współczynnik proporcjonalności wyrażony jest równaniem

$$A = \rho_{\text{cieczy}} \cdot g \cdot S.$$



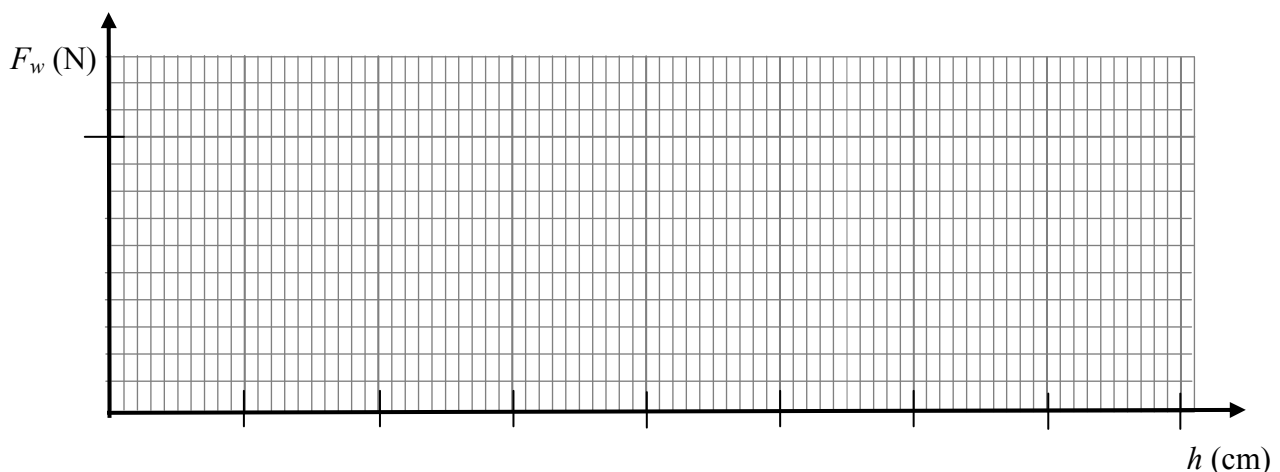
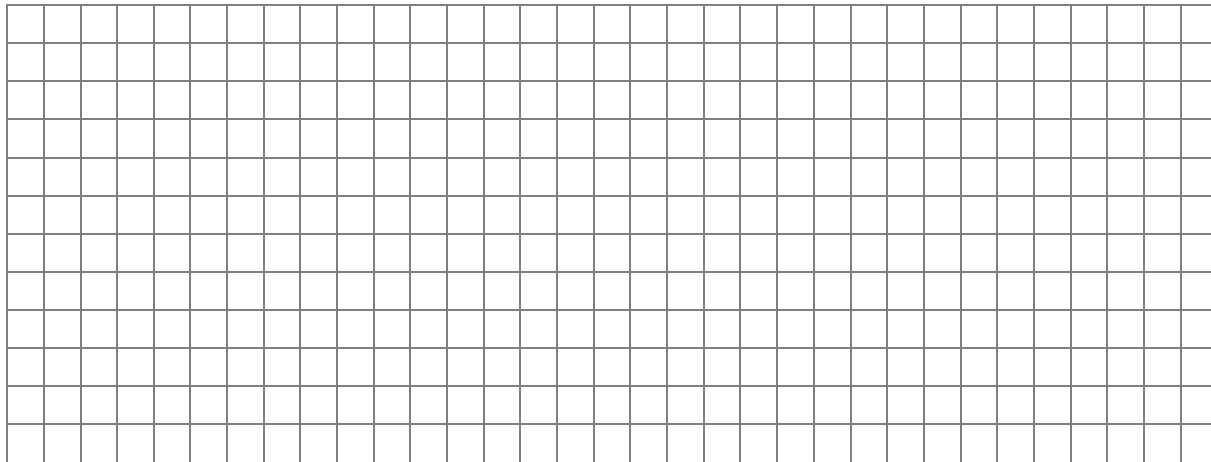
**Zadanie 3.2. (0–5)**

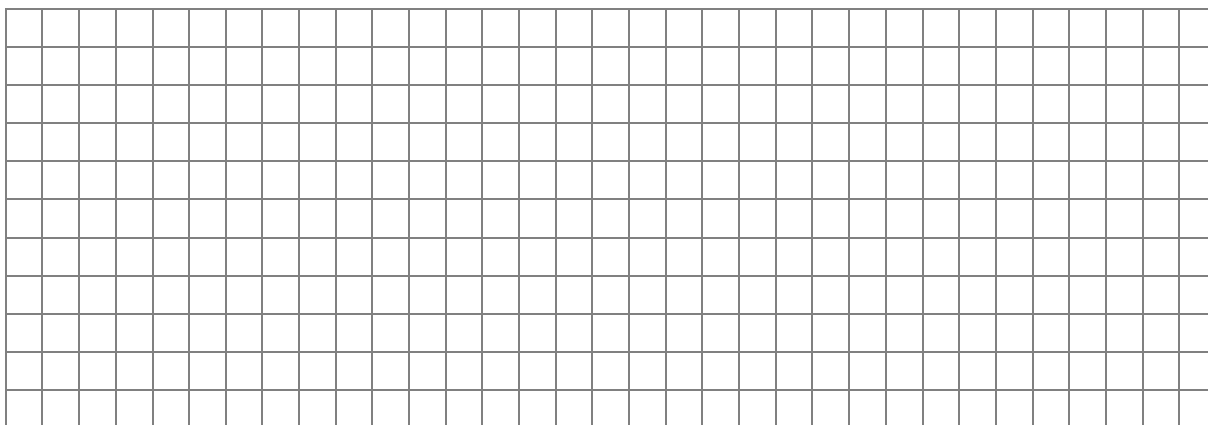
Kolejnym etapem jest przeanalizowanie zależności siły wyporu od głębokości zanurzenia. Dokonaj tej analizy.

W tym celu oblicz głębokość zanurzenia walca i wartość siły wyporu oraz wpisz te wartości do poniższej tabeli. Na podstawie tych wyników sporządź wykres analizowanej zależności, nanosząc punkty wraz z zaznaczeniem niepewności pomiarowych. Z nachylenia krzywej wyznacz gęstość badanej cieczy.

Podaj wartość gęstości w jednostkach układu SI. Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

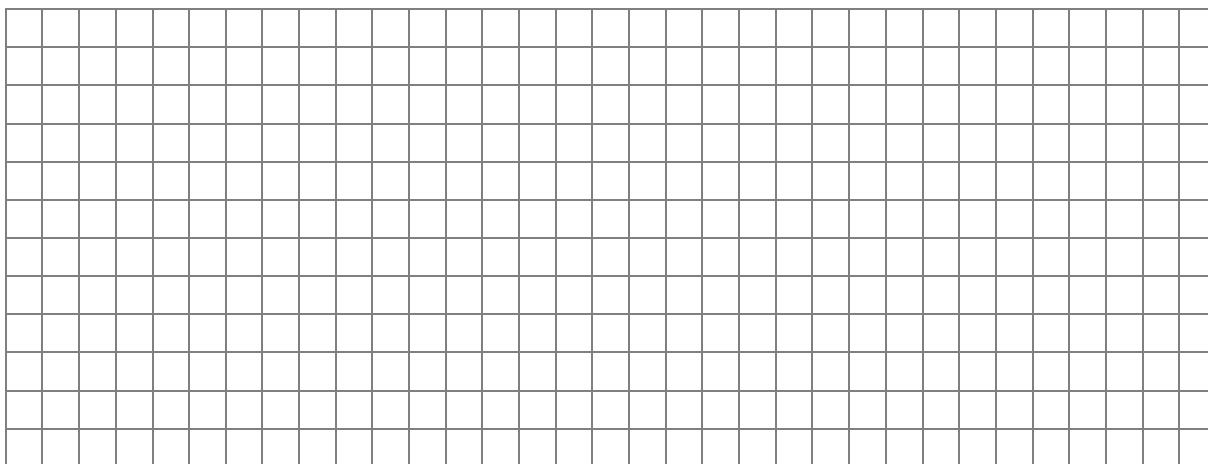
Lp.	Wysokość części walca wystającej ponad powierzchnię cieczy $l$ (cm) $\pm 0,2$ cm	Głębokość zanurzenia walca $h$ (cm)	Siła wskazywana przez siłomierz $F$ (N) $\pm 0,1$ N	Siła wyporu $F_w$ (N)
1.	10,0		2,7	
2.	8,1		2,5	
3.	5,9		2,2	
4.	4,0		2,0	
5.	2,2		1,9	



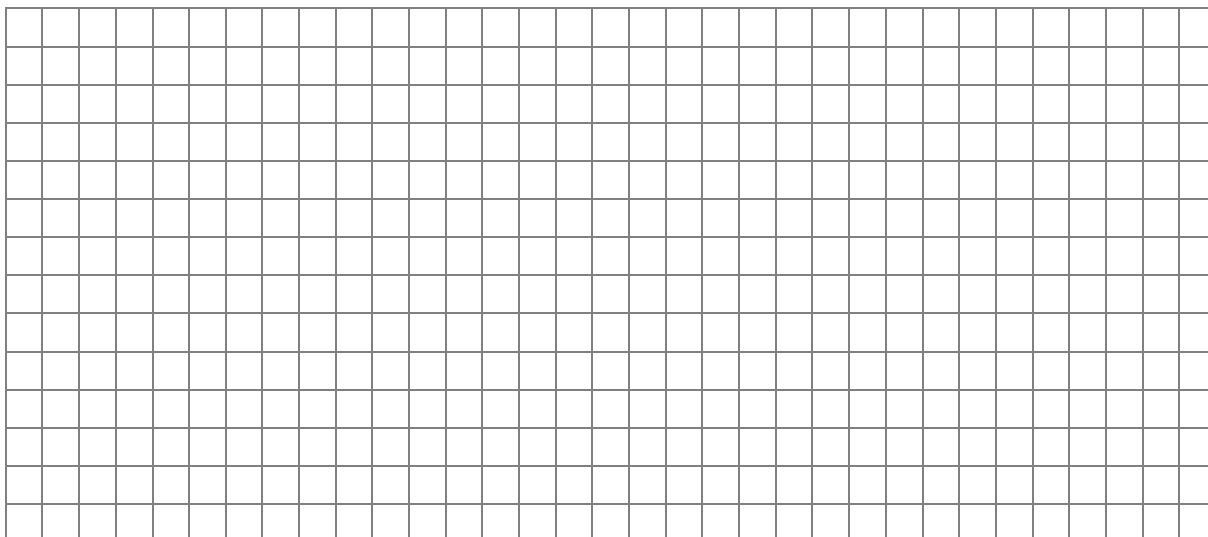
**Zadanie 3.3. (0–1)**

Jeżeli uwzględnimy niepewności pomiarowe, to wyznaczona wartość gęstości cieczy użytej w doświadczeniu mieści się w przedziale od  $970 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  do  $1190 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Oblicz średnią wartość gęstości tej cieczy oraz jej bezwzględną niepewność pomiarową.

**Zadanie 3.4. (0–2)**

Opisz i wyjaśnij, jak zmieniłby się charakter wykresu, gdyby w doświadczeniu użyto cieczy o większej gęstości.

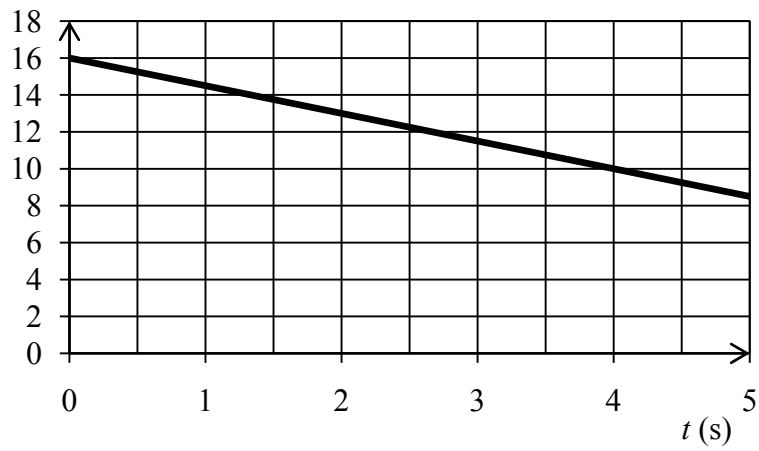




**Zadanie 5. (0–3)**

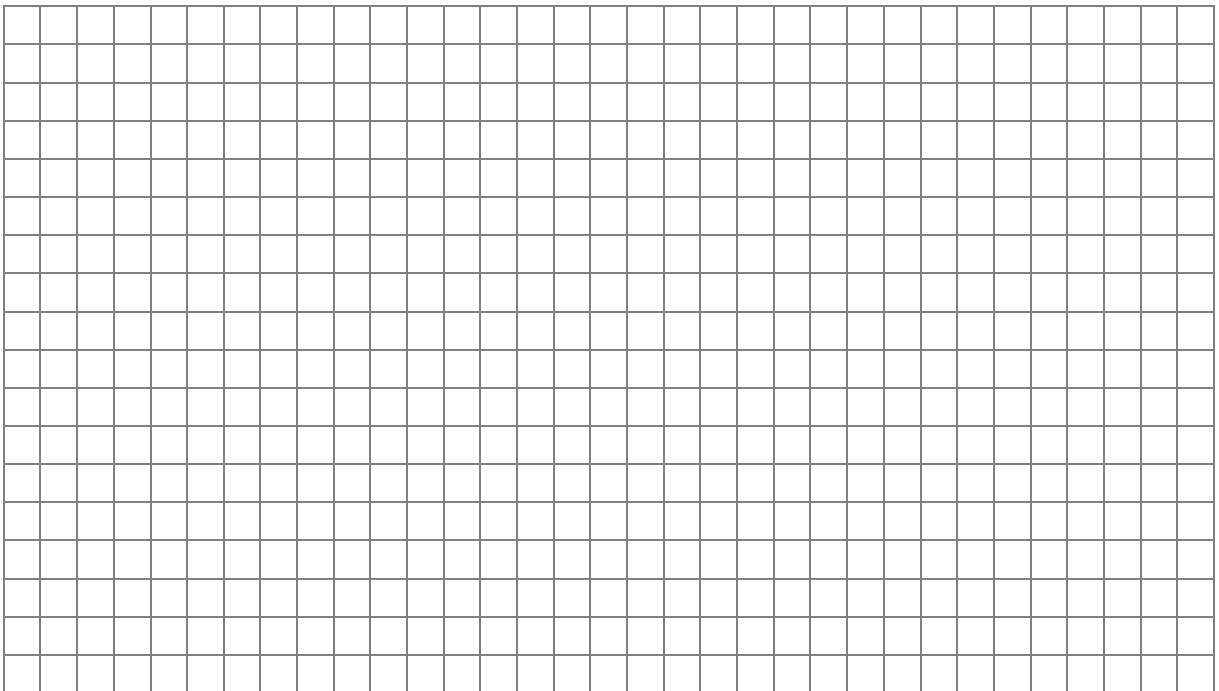
Poniższy wykres odnosi się do zadań 5.1 i 5.2. Wykres przedstawia zależność wartości pędu samochodu o masie 1200 kg od czasu.

$$p \left( 10^3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$$



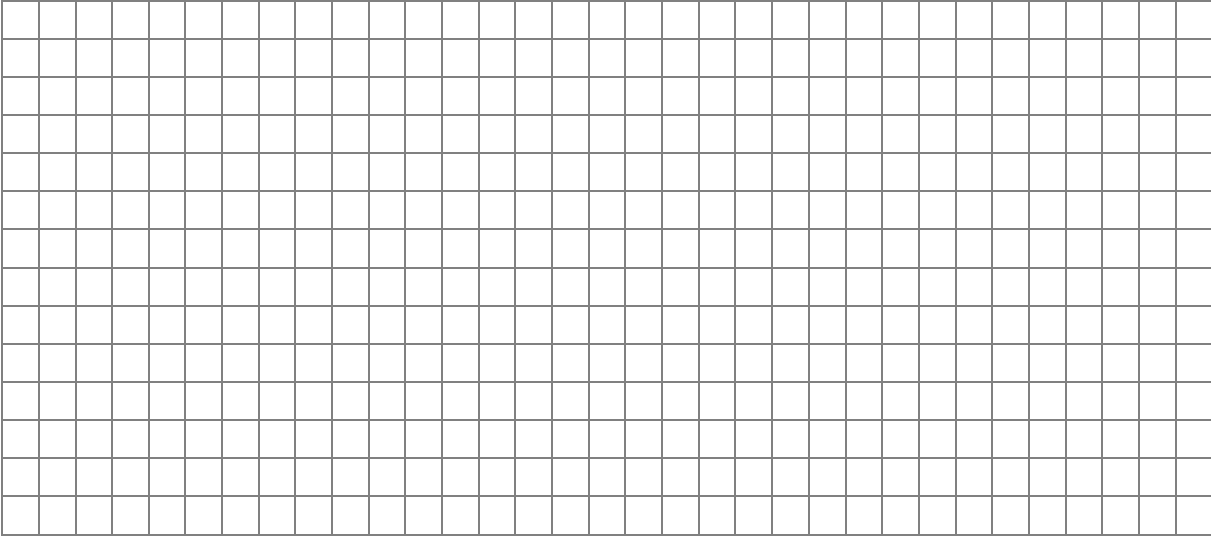
**Zadanie 5.1. (0–2)**

Oblicz wartość przyspieszenia, z jakim porusza się samochód.



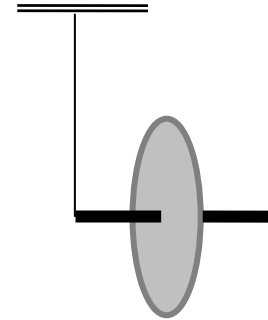
**Zadanie 5.2. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego na podstawie wykresu można wyciągnąć wniosek, że wypadkowa sił działających na samochód jest skierowana przeciwnie do wektora pędu.

**Zadanie 6. (0–3)**

Kolistą tarczę nasunięto na pręt w taki sposób, że może się wokół niego swobodnie obracać, ale nie może przesuwać się wzdłuż pręta. Jeden koniec pręta zamocowano na nici, a drugi przytrzymano (Rys. 1a.). Obserwowano zachowanie się układu pręt – tarcza w dwóch przypadkach.

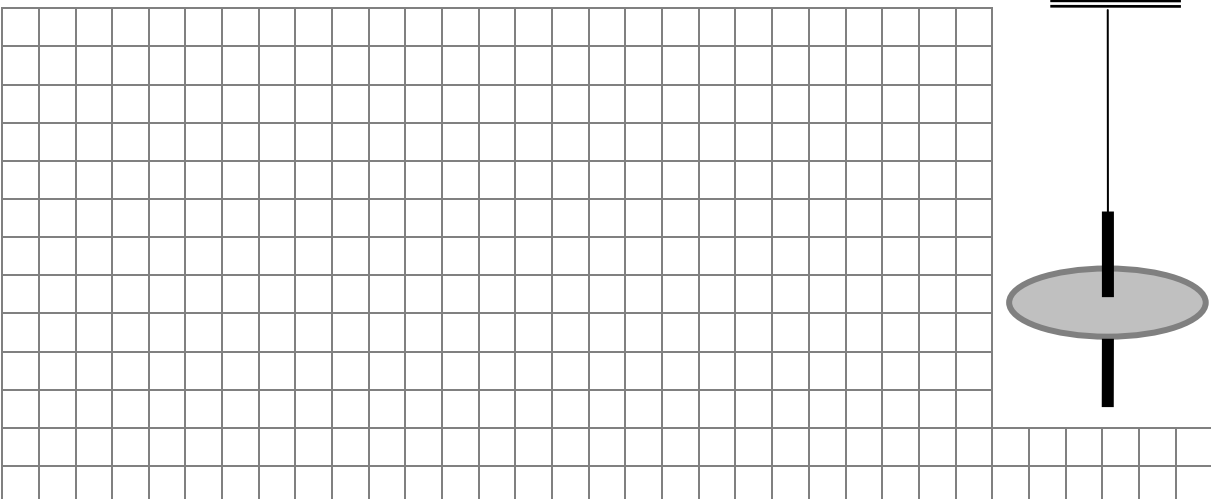
Rys. 1a.

**Zadanie 6.1. (0–1)**

W pierwszym przypadku tarcza nie obracała się. Po puszczeniu pręta układ obrócił się w dół (pręt ustawił się pionowo – Rys. 1b.). W trakcie ruchu układ uzyskiwał więc moment pędu prostopadle do płaszczyzny rysunku w kierunku „za kartkę”.

Podaj przyczynę uzyskiwania przez układ momentu pędu.

Rys. 1b.

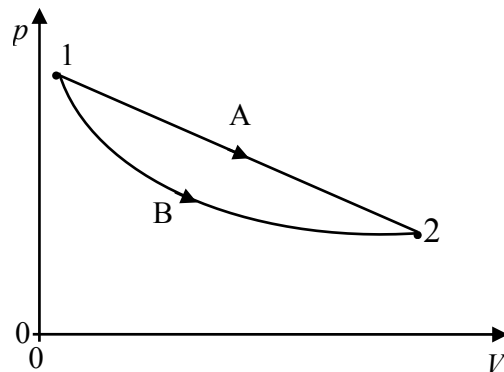






**Zadanie 8. (0–1)**

W dwóch naczyniach A i B przeprowadzono przemiany takich samych ilości tego samego gazu doskonałego. Na wykresie przedstawiono zależności ciśnienia od objętości dla obu gazów.



Oznaczmy:

$T_1$  jako temperaturę gazów w naczyniu A i B przed przemianą (punkt 1),

$T_2$  jako temperaturę gazów w naczyniu A i B po przemianie (punkt 2),

$Q_A$  jako ilość ciepła dostarczonego podczas przemiany gazu w naczyniu A,

$Q_B$  jako ilość ciepła dostarczonego podczas przemiany gazu w naczyniu B.

Spośród podanych poniżej wybierz i otocz kółkiem poprawne relacje wynikające z przedstawionego wykresu.

A.  $T_1 = T_2, Q_A = Q_B$

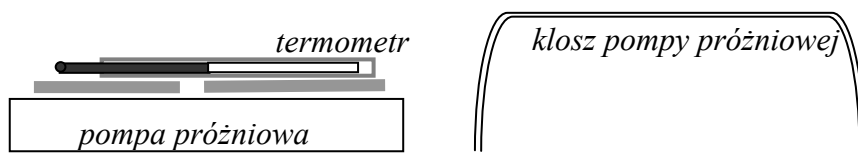
C.  $T_1 < T_2, Q_A > Q_B$

B.  $T_1 = T_2, Q_A > Q_B$

D.  $T_1 < T_2, Q_A = Q_B$

**Zadanie 9. (0–1)**

Termometr laboratoryjny mierzący temperatury w zakresie od  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  do  $50\text{ }^\circ\text{C}$  położono na stoliku pompy próżniowej, ale nie przykrywano kloszem (jak na rysunku).



Po ustaleniu równowagi termodynamicznej słupek rtęci wskazał temperaturę  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Następnie stolik z termometrem nakryto kloszem w sposób nienaruszający stanu równowagi termodynamicznej w układzie i bardzo powoli wypompowano powietrze spod klosza. Spośród podanych poniżej zaznacz wszystkie poprawne informacje wpisując znak X w puste kratki.

$25\text{ }^\circ\text{C}$  była temperatura

- powietrza.
- rtęci.
- szkła, w którym znajduje się rtęć.
- stolika, na którym leży termometr.
- klosza pompy próżniowej.

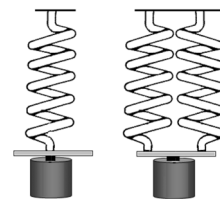






**Zadanie 14. (0–1)**

Rozważ dwa układy drgające przedstawione na rysunku. Wszystkie sprężyny są identyczne, a masy ciężarków – równe. Jeśli ciężarki zostaną wprowadzone w drgania, to okres drgań ciężarka na pojedynczej sprężynie wynosi  $T_1$ , a okres drgań ciężarka w układzie z dwoma sprężynami wynosi  $T_2$ .



Poniżej zapisano relacje pomiędzy okresami drgań ciężarków. Wybierz i otocz kółkiem prawidłową odpowiedź.

A.  $T_1 = \frac{T_2}{\sqrt{2}}$

B.  $T_1 = T_2$

C.  $T_1 = \sqrt{2} \cdot T_2$

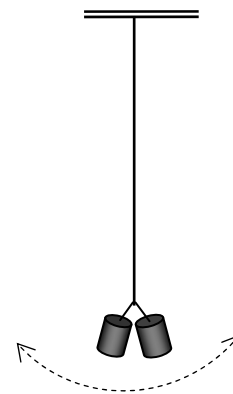
D.  $T_1 = 2 \cdot T_2$

**Zadanie 15. (0–1)**

Na długiej nici zawieszono dwa identyczne, niewielkie ciężarki i wprowadzono w drgania. W chwili, gdy układ był maksymalnie wychylony, jeden z ciężarków odpadł, a ciężarek pozostały na nici nadal drgał. W obu przypadkach potraktuj drgający układ jako wahadło matematyczne i pominiń opory ruchu.

Odpadnięcie ciężarka może spowodować zmiany niektórych parametrów układu drgającego.

Spośród podanych poniżej stwierdzeń A, B, C, D i E wybierz i otocz kółkiem prawidłowy opis zmian niektórych wielkości fizycznych charakteryzujących drgania układu.



- A. Okres drgań i maksymalne wartości energii kinetycznej i potencjalnej nie zmienia się.
- B. Okres drgań nie zmienia się, zaś maksymalna wartość energii kinetycznej wzrośnie, a potencjalnej zmaleje.
- C. Okres drgań nie zmienia się, a maksymalne wartości energii kinetycznej i potencjalnej zmaleją.
- D. Okres drgań zmienia się, zaś maksymalna wartość energii kinetycznej zmaleje, a potencjalnej nie zmienia się.
- E. Okres drgań zmienia się, a maksymalne wartości energii kinetycznej i potencjalnej zmaleją.

**Zadanie 16. (0–1)**

Podczas rozładowywania statku dźwig przez pewien czas podnosił kontener ruchem jednostajnie przyspieszonym. Poniżej zapisano stwierdzenia dotyczące energii kontenera i pracy wykonanej przez dźwig w tym czasie.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe. Wstaw obok każdego zdania znak X przy wybranej odpowiedzi.

	P	F
W tym czasie energia kinetyczna kontenera nie uległa zmianie, a energia potencjalna wzrosła.		
Praca wykonana w tym czasie przez dźwig była większa od zmiany energii potencjalnej kontenera.		









**Zadanie 22. (0–3)**

Rozszczepiona w pryzmacie wiązka światła białego pada na płytkę pokrytą sodem. Graniczna długość fali wywołującej zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne w płytce pokrytej sodem odpowiada światłu zielonemu.

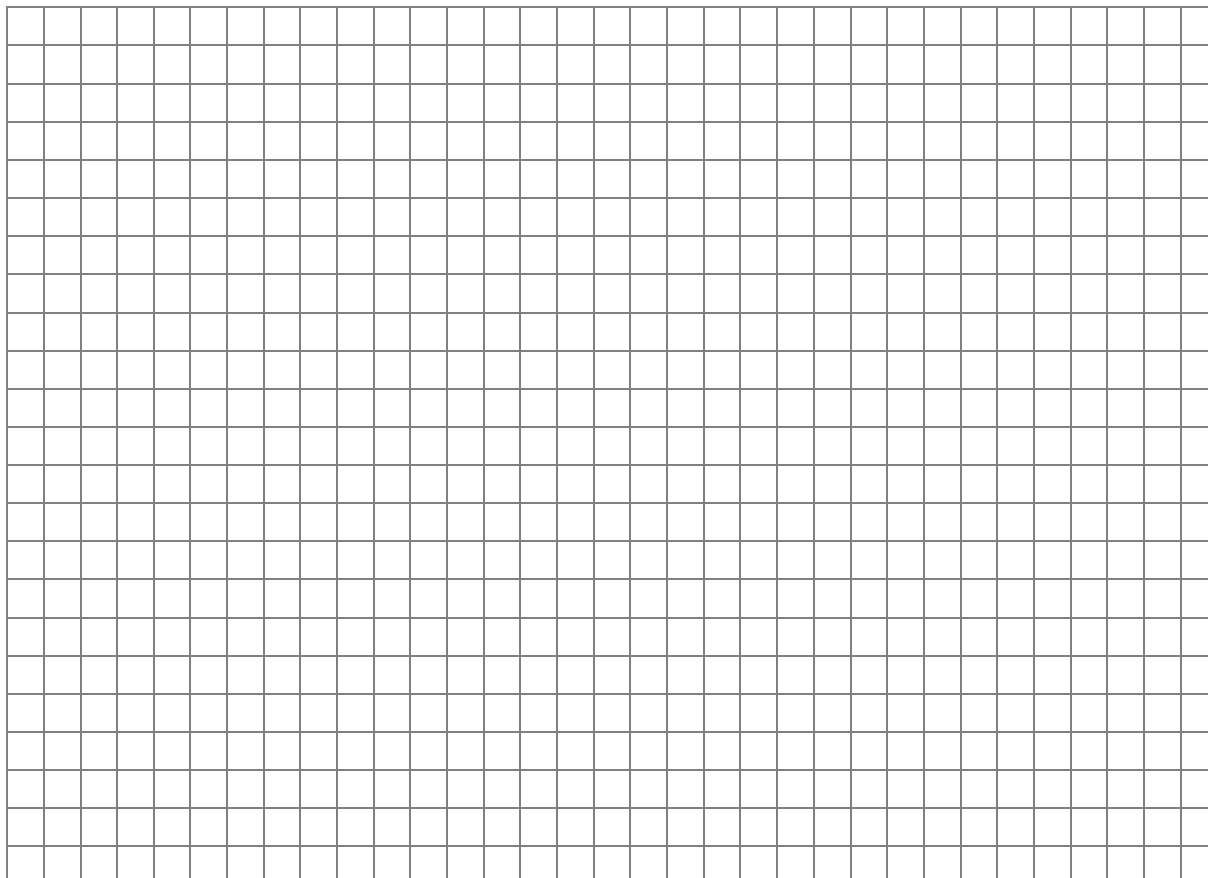
Tabela przedstawia długości fal w próżni odpowiadające poszczególnym barwom światła.

Długość fali [nm]	Barwa światła
650–780	czerwona
610–650	pomarańczowoczerwona
580–610	żółtopomarańczowa
550–580	żółtozielona
505–550	zielona
485–505	zielononiebieska
440–485	niebieska
415–440	indygo
380–415	fioletowa

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice fizyczno-astronomiczne*, Warszawa 2005, s. 238

**Zadanie 22.1. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego z fragmentu płytki, na który pada światło o barwie żółtopomarańczowej, nie są emitowane elektrony.







# BRUDNOPIS

