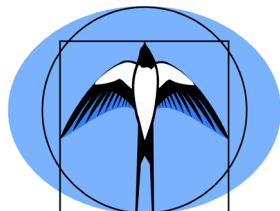


Małopolski Konkurs z Fizyki
dla uczniów szkół podstawowych województwa małopolskiego
w roku szkolnym 2020/2021

Etap wojewódzki



KURATORIUM OŚWIATY
W KRAKOWIE



Polskie Towarzystwo Fizyczne
Oddział Krakowski

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. **Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 120 minut.** Piętnaście minut przed upływem tego czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członka Komisji Konkursowej.
3. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi udzielane przy użyciu ołówka nie będą oceniane.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Ostatnie strony są przeznaczone na brudnopis. Brudnopis nie podlega ocenie.
6. Nie podpisuj kartek imieniem i nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów.
8. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
9. Nie zapominaj o komentarzu, pełnych obliczeniach, zapisaniu wzorów, z których korzystasz, sprawdzaniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi.
10. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.
11. W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa. Wybierz jedną z podanych odpowiedzi i w ramce znajdującej się pod zadaniem zamaluj kratkę z odpowiednią literą, np. gdy wybierasz odpowiedź A:

	B	C	D
--	---	---	---

Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, np.

	B	C	
--	---	---	--

Życzymy Ci powodzenia!

Zadanie		Liczba punktów za zadanie	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu
Zad. 1.	a)	1	8		
		1			
		1			
		1			
		1			
	b)	1			
		1			
		1			
Zad. 2.	a)	1	7		
		1			
		1			
		1			
	b)	1			
		1			
		1			
Zad. 3.		1	4		
		2			
		1			
Zad. 4.	a)	1	10		
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
	b)	2			
Zad. 5.	a)	1	5		
		1			
		1			
		1			
	b)	1			

Zadanie		Liczba punktów za zadanie	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu
Zad. 6.	a)	1	26		
	b)	1			
	c)	1			
	d)	1			
	e)	1			
	f)	1			
	g)	2			
	h)	1			
	i)	1			
	j)	1			
	k)	2			
	l)	1			
	m)	1			
	n)	1			
	o)	1			
	p)	1			
	q)	2			
	r)	1			
	s)	1			
	t)	2			
	u)	1			
	v)	1			
SUMA PUNKTÓW		60			

Podpisy sprawdzających:

wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Marynarz na statku płynącym w kierunku swojego macierzystego portu wysyłał do czekającej tam żony gołębie pocztowe z listami. Wysłał już wszystkie gołębie, które miał na statku. Teraz jego żona co 24 godziny wysyła do niego gołębia z listem. Statek marynarza płynie ze stałą prędkością o wartości 20 km/h, a gołębie lecą z szybkością 80 km/h względem powietrza. Panuje bezwietrzna pogoda.

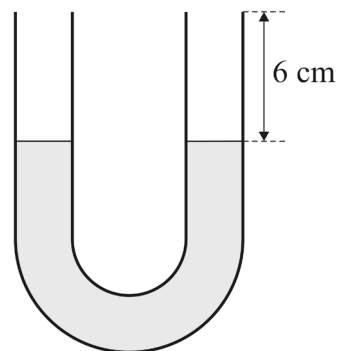
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

b) Co ile godzin marynarz otrzymuje listy od swojej żony, jeśli ona nie mogąc doczekać się swojego męża płynie w jego kierunku statkiem ze stałą prędkością o wartości 10 km/h względem wody?

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin gray lines. There are no margins or additional markings on the page.

4

W naczyniu w kształcie litery U z otwartymi końcami znajduje się woda (rysunek obok). Przekrój poprzeczny rurki jest wszędzie jednakowy, a jego pole powierzchni wynosi 1 cm^2 . Do jednego z ramion rurki nalano maksymalną możliwą objętość oleju tak, że olej nie wylał się z naczynia. Przyjmij, że nie występuje zjawisko menisku, gęstość oleju wynosi 800 kg/m^3 , a gęstość wody 1000 kg/m^3 .



-
- This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

b) Oblicz masę wlanego oleju.

[illegible]

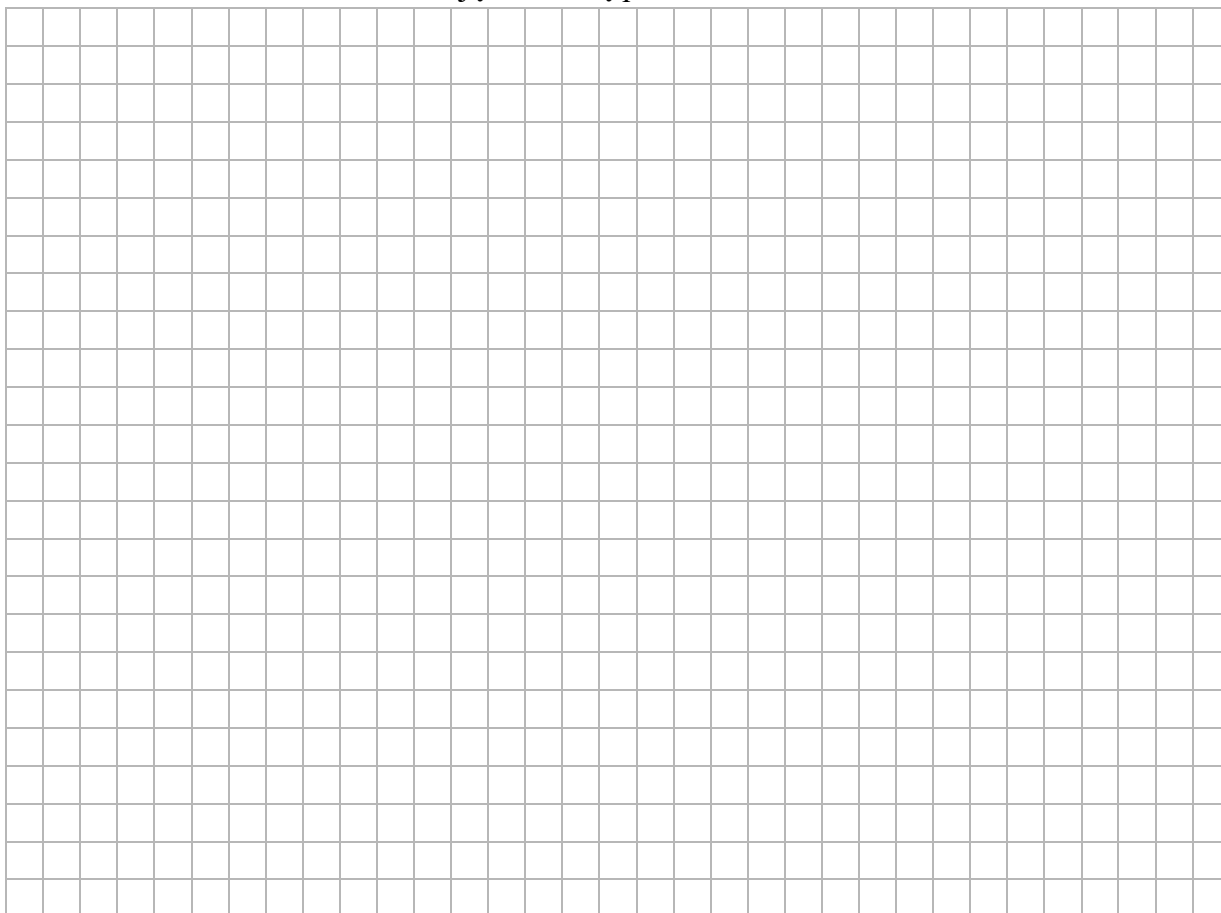
5

Zadanie 3. (4 pkt.)

Masz do dyspozycji:

- woltomierz,
- źródło napięcia stałego,
- opornik o znanym oporze,
- opornik o nieznanym oporze,
- przewody elektryczne.

Opracuj metodę wyznaczenia nieznanego oporu. Narysuj schemat obwodu elektrycznego, który należy w tym celu zbudować. Zapisz kolejne kroki postępowania (czynności) oraz wzory stosowane w obliczeniach i uzasadniające metodę pomiaru.

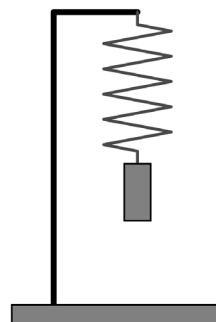


Zadanie 4. (10 pkt.)

- a) Uczniowie wykorzystali smartfon z aplikacją do wyznaczenia wartości współczynnika sprężystości sprężyny (k). Jeden koniec sprężyny zamontowali do statywu, a na drugim końcu zwisającej sprężyny zaczepili smartfon umieszczony w woreczku (rysunek). Następnie układ wprowadzili w pionowe drgania. Okres drgań takiego układu wyraża się wzorem

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}},$$

gdzie m to masa ciała zawieszonego na sprężynie (smartfona z woreczkiem).



Na podstawie podanych wyników pomiarów oblicz wartość współczynnika sprężystości sprężyny oraz oszacuj maksymalną niepewność wyniku, przyjmując najbardziej niekorzystny przypadek odczytu wyników pomiarów. Zapisz wynik pomiaru wraz z niepewnością zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników pomiarów.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

b) (2 pkt.) Aby mieć pewność, że częstotliwość drgań ciała zawieszonego na sprężynie ulegnie zwiększeniu, należy

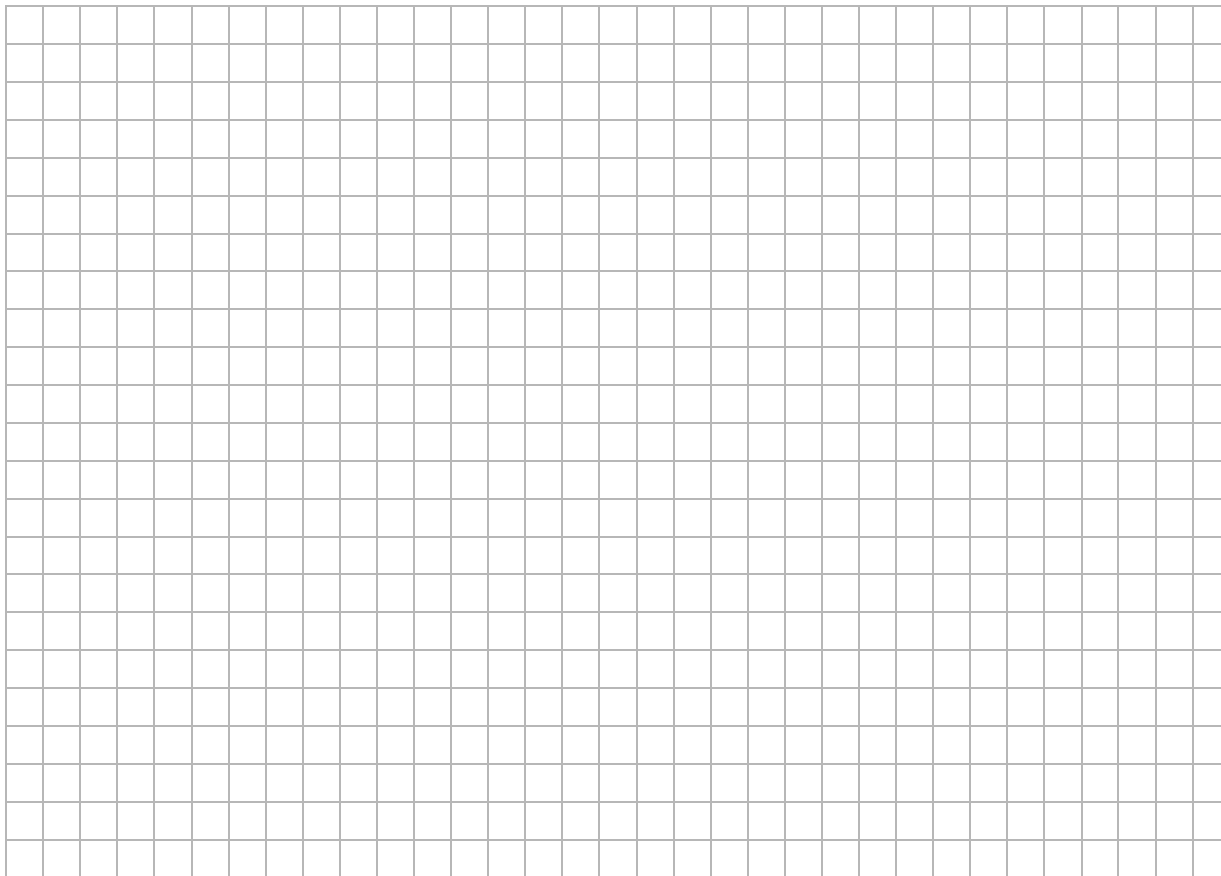
- A. użyć sprężyny o mniejszym współczynniku sprężystości i zmniejszyć masę ciała.
- B. użyć sprężyny o mniejszym współczynniku sprężystości i zwiększyć masę ciała.
- C. użyć sprężyny o większym współczynniku sprężystości i zmniejszyć masę ciała.
- D. użyć sprężyny o większym współczynniku sprężystości i zwiększyć masę ciała.

A	B	C	D
---	---	---	---

Zadanie 5. (5 pkt.)

Na biurku położono poziomo małe zwierciadło wklęsłe. Na suficie znajdującym się 150 cm nad zwierciadłem powstał ostry obraz lampki znajdującej się 30 cm nad zwierciadłem.

- a) Oblicz ogniskową oraz promień krzywizny zwierciadła.



Odpowiedź:

- b) Obraz lampy powstały na suficie jest

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. rzeczywisty i odwrócony.
B. rzeczywisty i prosty (nieodwrócony).
C. pozorny i odwrócony.
D. pozorny i prosty (nieodwrócony).

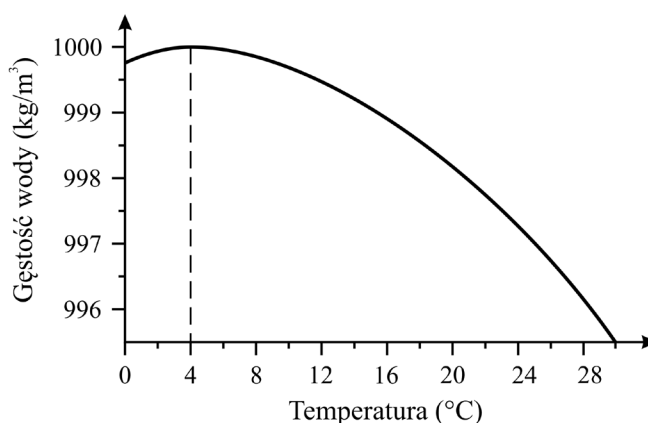
Zadanie 6. (26 pkt.)

- a) (1 pkt.) Ile kropeł wody, każda o objętości 1 mm^3 , wypełni naczynie o objętości 10 ml?
Założ, że nie występuje zjawisko menisku.

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 10
B. 100
C. 1000
D. 10 000

- b) (1 pkt.) Wykres przedstawia zależność gęstości wody od temperatury w pewnym zakresie temperatury. Na podstawie tej zależności można stwierdzić, że średnia odległość między cząsteczkami wody jest



A	B	C	D
---	---	---	---

- A. najmniejsza w temperaturze 4 °C.
 B. największa w temperaturze 4 °C.
 C. najmniejsza w temperaturze 30 °C.
 D. najmniejsza w temperaturze 0 °C.

- c) (1 pkt.) Kulka o masie 1 g porusza się z prędkością o wartości 1 cm/s. Wartość pędu kulki wyrażona w jednostkach podstawowych SI jest równa

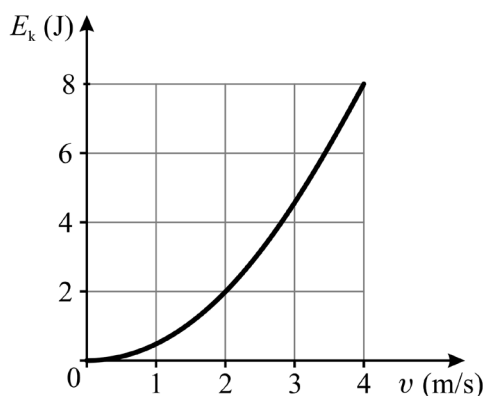
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 10^{-6} .
 B. 10^{-5} .
 C. 10^{-4} .
 D. 1.

- d) (1 pkt.) Wykres na rysunku poniżej przedstawia zależność energii kinetycznej ciała od wartości prędkości, z jaką to ciało się porusza. Masa tego ciała jest równa

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 0,25 kg.
 B. 0,5 kg.
 C. 1 kg.
 D. 2 kg.



- e) (1 pkt.) Który z podanych wzorów przedstawia zależność energii kinetycznej E_k ciała o masie m od wartości p pędu tego ciała?

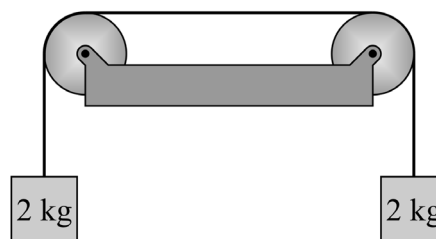
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. $E_k = 2m \cdot p^2$
 B. $E_k = \frac{2p^2}{m}$
 C. $E_k = \frac{m \cdot p^2}{2}$
 D. $E_k = \frac{p^2}{2m}$

- f) (1 pkt.) Dwa jednakowe odważniki, każdy o masie 2 kg, zawieszono na nieważkiej linie przerzuconej przez dwa krążki (jak na rysunku). Ile wynosi wartość siły naciągu linki pomiędzy krążkami?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 5 N
B. 10 N
C. 20 N
D. 40 N



- g) (2 pkt.) Na sprężynie o współczynniku sprężystości 10 N/m zawieszono odważnik o masie 50 g. Sprężyna wydłużyła się o

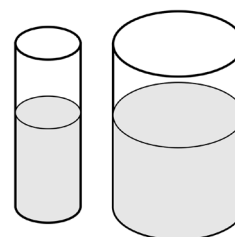
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 0,5 cm.
B. 5 cm.
C. 20 cm.
D. 50 cm.

- h) (1 pkt.) Do dwóch cylindrycznych naczyń o różnych przekrojach (rysunek) napełnionych do tej samej wysokości wodą, wrzucono dwie identyczne kulki drewniane. Ciśnienie hydrostatyczne panujące przy dnie

A	B	C	D
---	---	---	---

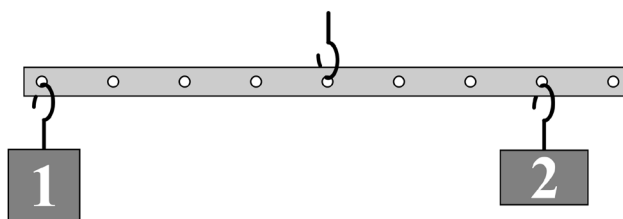
- A. bardziej wzrosło w węższym naczyniu.
B. bardziej wzrosło w szerszym naczyniu.
C. wzrosło jednakowo w obu naczyniach.
D. w obu naczyniach nie zmieniło się.



- i) (1 pkt.) Dźwignia zawieszona na haczyku jest w równowadze. Masa odważnika 1 jest równa 60 g. Ile wynosi masa odważnika 2?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 15 g
B. 45 g
C. 60 g
D. 80 g



- j) (1 pkt.) Janek przesunął po podłodze skrzynię działając na nią poziomą siłą o wartości 60 N. W ciągu 10 sekund skrzynia przebyła drogę 2 m. Jaką pracę wykonał Janek?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 12 J
B. 120 J
C. 300 J
D. 1200 J

- k) (2 pkt.) Kłosek przesunięto o 40 cm po poziomym stole działając poziomą siłą o stałej wartości 20 N. Pomiaru wartości siły dokonano z dokładnością 0,5 N, a pomiaru odległości z dokładnością 1 cm. Dokładność pomiaru pracy wykonanej przy przesunięciu kłosa można oszacować na

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 5 mJ.
B. 0,5 J.
C. 0,4 J.
D. 40 J.

- l) (1 pkt.) Głowica ultrasonografu (USG) wytwarza fale o częstotliwości 5 MHz, które rozchodzą się w kościach z prędkością o wartości 4000 m/s. Długość tych fal jest równa

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 0,8 mm.
B. 0,8 m.
C. 20 m.
D. 1250 m.

- m) (1 pkt.) Przewodnikiem nie jest

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. grafit.
B. rtęć.
C. aluminium.
D. diament.

- n) (1 pkt.) Jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI można przedstawić za pomocą wyrażenia

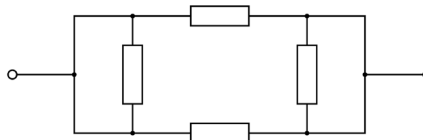
A	B	C
---	---	---

- A. $A \cdot s$.
B. $\frac{A}{s}$.
C. $\frac{s}{A}$.

- o) (1 pkt.) Wszystkie oporniki w układzie, którego schemat przedstawiono na rysunku, mają opór 24Ω . Ile wynosi opór zastępczy układu pomiędzy zaciskami?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 6Ω
B. 12Ω
C. 24Ω
D. 48Ω



- p) (1 pkt.) Z czterech różnych materiałów wykonano przewody o jednakowej długości i jednakowym przekroju poprzecznym. Opory właściwe użytych materiałów zebrano w tabeli. Rysunek przedstawia wykresy zależności natężenia prądu płynącego przez każdy z przewodów osobno od napięcia przyłożonego pomiędzy końcami przewodu. Który wykres dotyczy przewodu wykonanego z miedzi?

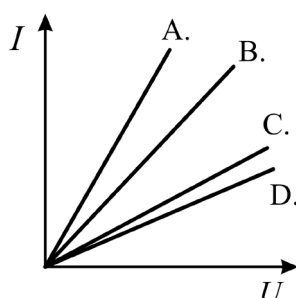
Material	opór właściwy ($10^{-8} \Omega \cdot m$)
aluminium	2,82
miedź	1,72
nikiel	6,99
wolfram	5,60

A

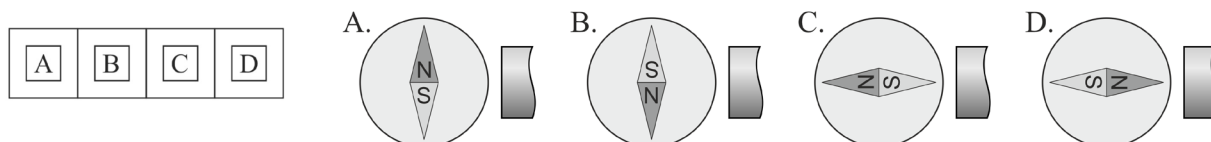
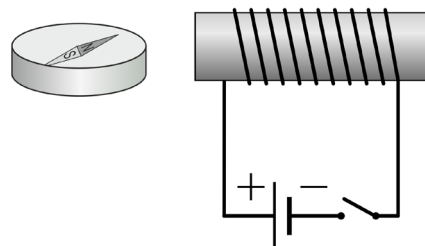
B

C

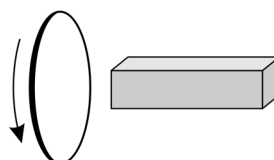
D



- q) (2 pkt.) Po prawej stronie kompasu umieszczono zwojnicę, przez którą płynie prąd elektryczny zwrócony tak jak na rysunku obok. Który z poniższych rysunków prawidłowo przedstawia ustawienie igły kompasu widzianego od góry po zamknięciu obwodu elektrycznego? Przyjmij, że można pominąć ziemskie pole magnetyczne.



- r) (1 pkt.) Do pętli wykonanej z drutu zbliżono biegun magnetyczny magnesu sztabkowego (rysunek). Jaki zwrot ma płynący w pierścieniu prąd indukcyjny?



A

B

C

D

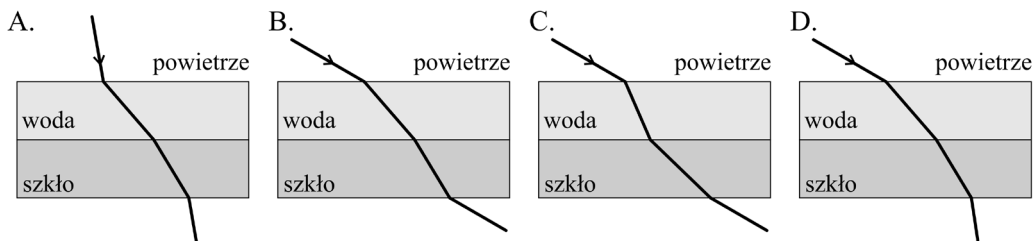
- A. Taki jak zaznaczono na rysunku, jeżeli zbliżono biegun S, a przeciwny, jeżeli zbliżono biegun N.
- B. Taki jak zaznaczono na rysunku, jeżeli zbliżono biegun N, a przeciwny, jeżeli zbliżono biegun S.
- C. Taki jak zaznaczono na rysunku, niezależnie od tego, czy zbliżono biegun N czy biegun S.
- D. Przeciwny do zaznaczonego na rysunku, niezależnie od tego, czy zbliżono biegun N czy biegun S.

- s) (1 pkt.) Światło przechodzi z wody (współczynnik załamania światła $n_w = 1,33$) do szkła (współczynnik załamania światła $n_s = 1,5$). Częstotliwość fali świetlnej w szkle jest

A	B	C
---	---	---

- A. większa niż w wodzie.
B. mniejsza niż w wodzie.
C. taka sama jak w wodzie.

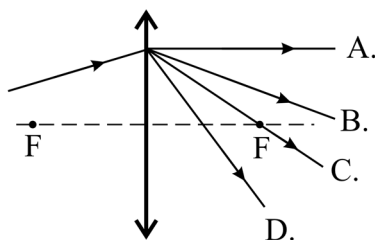
- t) (2 pkt.) Który z poniższych rysunków prawidłowo przedstawia przechodzenie wiązki światła przez granice ośrodków: powietrze-woda-szkło-powietrze? Współczynnik załamania światła w wodzie wynosi $n_w = 1,33$, a w szkle $n_s = 1,5$.



A	B	C	D
---	---	---	---

- u) (1 pkt.) Na soczewkę skupiającą pada od lewej strony promień światła (rysunek). Która linia przedstawia bieg promienia światła po przejściu przez soczewkę?

A	B	C	D
---	---	---	---



- v) (1 pkt.) Promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali 500 nm to

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. promieniowanie rentgenowskie.
B. ultrafiolet.
C. światło widzialne.
D. podczerwień.

BRUDNOPIS



BRUDNOPIS



BRUDNOPIS

