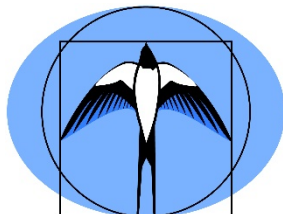


Małopolski Konkurs z Fizyki
dla uczniów szkół podstawowych województwa małopolskiego
w roku szkolnym 2019/2020

Etap rejonowy



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. Ostatnia kartka jest przeznaczona 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	15		
		1			
	b)	1			
		1			
	c)	1			
		1			
		1			
	d)	1			
		1			
		1			
	e)	1			
		1			
		1			
		1			
		1			
Zad. 2.	a)	1	15		
		1			
		1			
	b)	1			
		1			
	c)	1			
		1			
		1			
		1			
	d)	1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
Zad. 3.		1	3		
		1			
		1			
Zad. 4.		2	2		

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. 5.	a)	2	25		
	b)	1			
	c)	1			
	d)	1			
	e)	1			
	f)	1			
	g)	1			
	h)	1			
	i)	1			
	j)	2			
	k)	1			
	l)	1			
	m)	2			
	n)	1			
	o)	1			
	p)	1			
	q)	1			
	r)	2			
	s)	1			
	t)	1			
u)	1				
SUMA PUNKTÓW		60			

Podpisy sprawdzających:

Atrakcyjnym i popularnym ostatnio środkiem transportu są hulajnogi elektryczne. Umożliwiają szybkie dotarcie do szkoły lub pracy.

W obliczeniach przyjmij następujące parametry pojazdu:

maksymalna moc silnika	300 W
maksymalna wartość prędkości	18 km/h
masa hulajnogi	10 kg
maksymalne obciążenie	100 kg



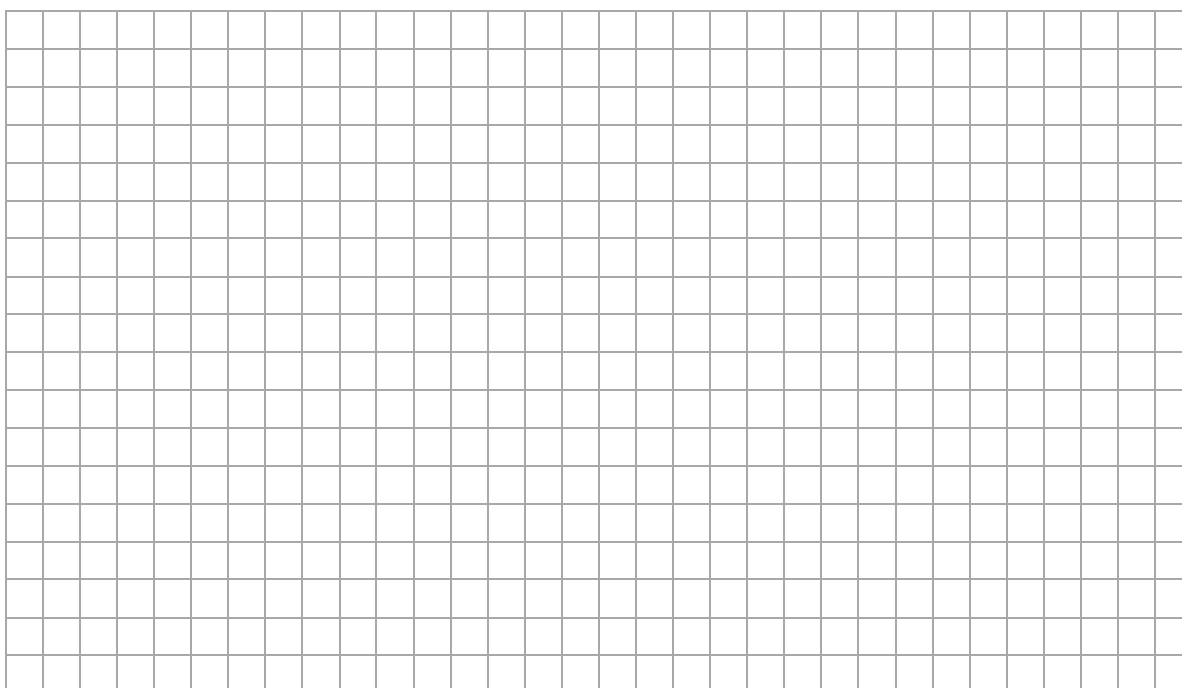
Źródło: www.xiaomi4you.pl

Stale fizyczne:

wartość przyspieszenia ziemskiego	$g = 10 \text{ m/s}^2$,
ładunek elektronu	$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
ciepło właściwe wody	$c_w = 4190 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$

Zadanie 1. (15 pkt.)

- a) Hulajnoga ruszyła z miejsca i poruszając się ze stałym przyspieszeniem w ciągu 2 s uzyskała prędkość o wartości 4 m/s. Oblicz drogę, jaką hulajnoga przebyła w trakcie przyspieszania.



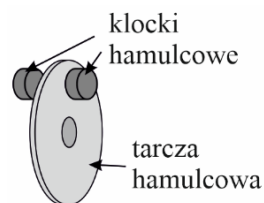
Odpowiedź:

- b) Oblicz wartość całkowitej siły oporu powietrza działającej na hulajnogę wraz z pasażerem, jeśli jedzie ona ze stałą, maksymalną prędkością podaną w specyfikacji, a silnik pracuje z maksymalną mocą. Pomiń oporu ruchu obrotowego kół.

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.

Odpowiedź:

- c) Hulajnoga jest wyposażona w hamulec tarczowy, którego budowę w uproszczony sposób przedstawiono na rysunku obok. Tarcza hamulcowa jest połączona z kołem hulajnogi. Po naciśnięciu dźwigni hamulca do tarczy dociskane są dwa klocki hamulcowe. Siła tarcia, którą klocki działają na tarczę, powoduje hamowanie ruchu koła. Oblicz wartość całkowitej siły hamującej działającej na tarczę, jeśli klocki są dociskane z siłą o wartości 500 N, a współczynnik tarcia kinetycznego pomiędzy tarczą a klockami jest równy 0,1.

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 a uniform pattern of small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

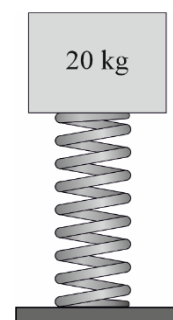
Odpowiedź:

- d) Człowiek o masie 50 kg jechał na swojej hulajnodze po poziomym odcinku drogi z prędkością o wartości 4 m/s. W wyniku hamowania wartość jego prędkości zmalała do 3 m/s. Oblicz, o ile w wyniku działania sił tarcia wzrosła energia wewnętrzna tarczy i klocków hamulcowych przy założeniu, że ciepło nie zostało przekazane do otoczenia. Nie uwzględniaj energii kinetycznej ruchu obrotowego kół.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Odpowiedź:

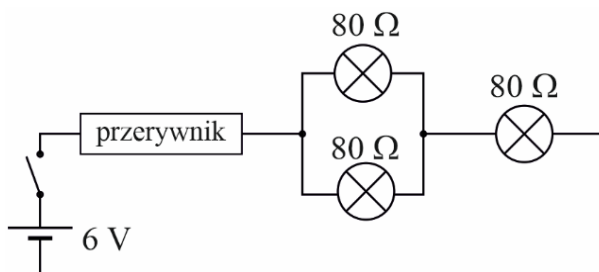
- e) Hulajnoga jest wyposażona w amortyzator sprężynowy. Testy wykazały, że ustawiona pionowo na stole sprężyna amortyzatora obciążona odważnikiem o masie 20 kg (rysunek) ulega skróceniu o 2 cm. Oblicz współczynnik sprężystości sprężyny oraz energię potencjalną sprężystości przy takim obciążeniu.

A full-page view of a blank sheet of 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.

Odpowiedź:

Zadanie 2. (15 pkt.)

Hulajnoga jest wyposażona w lampkę oświetlającą drogę i oświetlenie tylne. Schemat obwodu elektrycznego przedstawiono na poniższym schemacie. Przerwywnik okresowo przerywa obwód elektryczny, dzięki czemu żarówki migają z częstotliwością 4 razy na sekundę, przy czym każdy błysk trwa 150 ms. Przyjmij, że opór żarówek jest stały, a opór wewnętrzny baterii, opór przewodów łączących oraz opór przerwywnika w stanie przewodzenia prądu są pomijalnie małe.



- a) Oblicz opór zastępczy przedstawionego układu żarówek.

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

Odpowiedź:

- b) Oblicz natężenie prądu płynącego z baterii podczas świecenia żarówek.

[illegible]

Odpowiedź:

- c) Oblicz ładunek elektryczny, jaki przepłynął przez obwód w czasie 10 minut jazdy na hulajnodze oraz ilość elektronów, które przepłynęły w tym czasie przez obwód.

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.

Odpowiedź:

- d) Oblicz natężenie prądu płynącego przez jedną z połączonych równolegle żarówek podczas jej świecenia, napięcie na tej żarówce oraz jej moc.

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.

Odpowiedź:

Zadanie 3. (3 pkt.)

W pełni naładowane baterie hulajnogi mogą wykonać pracę równą 600 kJ. Oblicz masę wody o temperaturze początkowej 10 °C, którą można doprowadzić do wrzenia (przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym) dostarczając ilość ciepła równą tej pracy. Przyjmij, że 20% energii zostaje przekazane do otoczenia.

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.

Odpowiedź:

Zadanie 4. (2 pkt.)

Masz do dyspozycji ołówek i linijkę z podziałką milimetrową oraz długi, cienki drucik (o średnicy mniejszej niż 1 mm). Jak zmierzyć najdokładniej średnicę tego drucika? Zapisz kolejne czynności.

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.

Zadanie 5. Z innej beczki (25 pkt.)

Uwaga! W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa, niezależnie od liczby punktów przewidzianych za to zadanie.

- a) (2 pkt.) Aby zmierzyć grubość monety położono jedną na drugiej 20 jednakowych monet. Następnie za pomocą linijki z podziałką milimetrową zmierzono wysokość tak otrzymanej wieży i otrzymano wynik 3,0 cm. Grubość monety wraz z niepewnością pomiarową jest równa

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

- A. $(0,150 \pm 0,005)$ mm,
B. $(1,50 \pm 0,05)$ mm,
C. $(1,500 \pm 0,005)$ mm,
D. $(0,15 \pm 0,05)$ mm.

- b) (1 pkt.) Która spośród podanych gęstości jest największa?

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

- A. 2 kg/dm^3 .
B. 3 g/cm^3 .
C. $0,004 \text{ kg/cm}^3$.
D. 1500 kg/m^3 .

- c) (1 pkt.) Drewniany klocek (gęstość 800 kg/m^3) pływał w naczyniu z wodą (gęstość 1000 kg/m^3) postawionym na wadze. Po wyjęciu tego klocka z wody i położeniu na wadze obok naczynia (jak na rysunku), wskazanie wagi

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

- A. zmalało,
B. nie zmieniło się,
C. wzrosło.



- d) (1 pkt.) Jaką wartość ma siła parcia powietrza na powierzchnię ławki o polu 1 m^2 przy ciśnieniu atmosferycznym 1000 hPa ?

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

- A. 1000 N .
B. $10\,000 \text{ N}$.
C. $100\,000 \text{ N}$.
D. $1\,000\,000 \text{ N}$.

- e) (1 pkt.) Cztery ptaki lecą z prędkościami o podanych poniżej wartościach. Spośród nich największą wartością prędkości jest

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

- A. 18 km/h ,
B. 2 m/s ,
C. 40 dm/s ,
D. 180 m/min .

- f) (1 pkt.) Pojazd ruszył z miejsca i porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. W ciągu dwóch sekund pojazd przebył drogę 12 m. Zatem w drugiej sekundzie ruchu pojazd przebył drogę

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

- A. 4 m,
B. 6 m,
C. 8 m,
D. 9 m.

- g) (1 pkt.) Wypadkowa wszystkich sił działających na lecący ze stałą prędkością samolot odrzutowy, który podchodzi do lądowania,

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

- A. jest równa sile ciągu silników,
B. jest równa sile nośnej skrzydeł,
C. ma wartość równą różnicy wartości siły ciągu i siły oporów powietrza,
D. ma wartość zero.

- h) (1 pkt.) Mała lokomotywa pcha duży wagon. Oba pojazdy poruszają się ruchem przyspieszonym. Jeśli masa wagonu jest większa od masy lokomotywy, to

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

- A. siłą, jaką lokomotywa działa na wagon, ma taką samą wartość jak siła, którą wagon działa na lokomotywę,
B. siłą, jaką lokomotywa działa na wagon ma mniejszą wartość niż siła, którą wagon działa na lokomotywę.
C. siłą, jaką lokomotywa działa na wagon ma większą wartość niż siła, którą wagon działa na lokomotywę.
D. Nie można stwierdzić, która z rozważanych sił ma większą wartość, nie znając dokładnych mas lokomotywy i wagonu.

- i) (1 pkt.) Na ciało działają wzdłuż jednej prostej trzy siły o wartościach: 4 N, 5 N, 6 N. Wypadkowa tych sił nie może mieć wartości

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

- A. 3 N,
B. 7 N,
C. 11 N,
D. 15 N.

- j) (2 pkt.) Dwa ciała o różnych masach mają jednakowy pęd. Wynika stąd, że

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

- A. ciało o mniejszej masie ma większą energię kinetyczną,
B. ciało o większej masie ma większą energię kinetyczną,
C. oba ciała mają taką samą energię kinetyczną.

- k) (1 pkt.) Zewnętrzna siła sprężająca działała na gaz znajdujący się w szczelnym zbiorniku wykonując pracę 300 J. W tym samym czasie energia wewnętrzna tego gazu wzrosła o 200 J. Zatem gaz

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

- A. pobrał energię w postaci ciepła w ilości 500 J,
B. oddał energię w postaci ciepła w ilości 500 J,
C. pobrał energię w postaci ciepła w ilości 100 J,
D. oddał energię w postaci ciepła w ilości 100 J.

- l) (1 pkt.) Temperatura stalowej kulki wzrosła o 300 K, czyli wzrosła o

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

- A. 27 °C
B. 300 °C,
C. 473 °C
D. 573 °C.

- m) (2 pkt.) W wanience znajdowało się 20 l wody o temperaturze 20 °C. Jaką temperaturę ma woda w wanience po dolaniu 10 l wody o temperaturze 50 °C, przy założeniu, że straty energii cieplnej oraz masa wanienki są pomijalnie małe?

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

- A. 25 °C.
B. 30 °C.
C. 35 °C.
D. 40 °C.

- n) (1 pkt.) Fala akustyczna o częstotliwości 30 kHz to

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

- A. ultradźwięki,
B. dźwięki,
C. infradźwięki.

- o) (1 pkt.) Dzwonek przy hulajnodze wytwarza dźwięk o częstotliwości 2 kHz. Jeżeli prędkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu ma wartość 340 m/s, to długość fali akustycznej wytworzonej przez dzwonek wynosi około

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

- A. 2,4 mm,
B. 17 cm,
C. 24 m,
D. 170 m.

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

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

- A. $\frac{A}{s}$,
B. $\frac{A}{s^2}$,
C. $A \cdot s$,
D. $\frac{V}{A}$.

- q) (1 pkt.) Pałeczkę szklaną naładowano ładunkiem Q , a laskę ebonitową ładunkiem $-2Q$. Jeśli pałeczka działa na szklaną laskę siłą elektryczną o wartości F , to laska ebonitowa działa na pałeczkę szklaną siłą elektryczną o wartości

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

- A. $F/2$.
 B. F .
 C. $2F$.
 D. $4F$.

- r) (2 pkt.) Jedną metalową kulkę naelektryzowano ładunkiem dodatnim $+2 \text{ mC}$, a drugą, taką samą kulkę, naelektryzowano ładunkiem ujemnym -4 mC . Po zetknięciu kul i rozsunięciu na poprzednią odległość wartość siły wzajemnego oddziaływania elektrostatycznego kulek

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

- A. zmaleje 8 razy,
 B. zmaleje 4 razy,
 C. zmaleje 2 razy,
 D. nie zmienia się.

- s) (1 pkt.) W kilowatogodzinach (kWh) można wyrazić

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

- A. natężenia prądu elektrycznego,
 B. siły,
 C. mocy,
 D. pracy.

- t) (1 pkt.) Przewodnik o przekroju poprzecznym w kształcie koła ma opór R . Przewodnik wykonany z tego samego materiału, ale o dwa razy większej średnicy i dwa razy większej długości ma opór

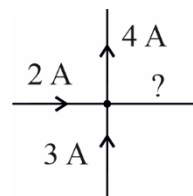
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. $R/2$,
 B. R ,
 C. $2R$,
 D. $4R$.

- u) (1 pkt.) W węźle obwodu elektrycznego połączone są cztery przewody. Natężenia i kierunki prądów płynących w trzech przewodach zaznaczono na rysunku. W czwartym przewodzie prąd płynie

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

- A. w stronę do węzła, o natężeniu 9 A ,
 B. w stronę od węzła, o natężeniu 9 A ,
 C. w stronę do węzła, o natężeniu 1 A ,
 D. w stronę od węzła, o natężeniu 1 A .



BRUDNOPIS



BRUDNOPIS

