

**Konkurs Fizyczny**  
**dla szkół podstawowych województwa zachodniopomorskiego**  
**w roku szkolnym 2019/2020**

**Etap wojewódzki**

**Drogi Uczniu!**

**Gratulujemy osiągniętych wyników w etapie rejonowym.**

**Przed przystąpieniem do rozwiązywania testu prosimy, żebyś zapoznał się z poniższymi wskazówkami:**

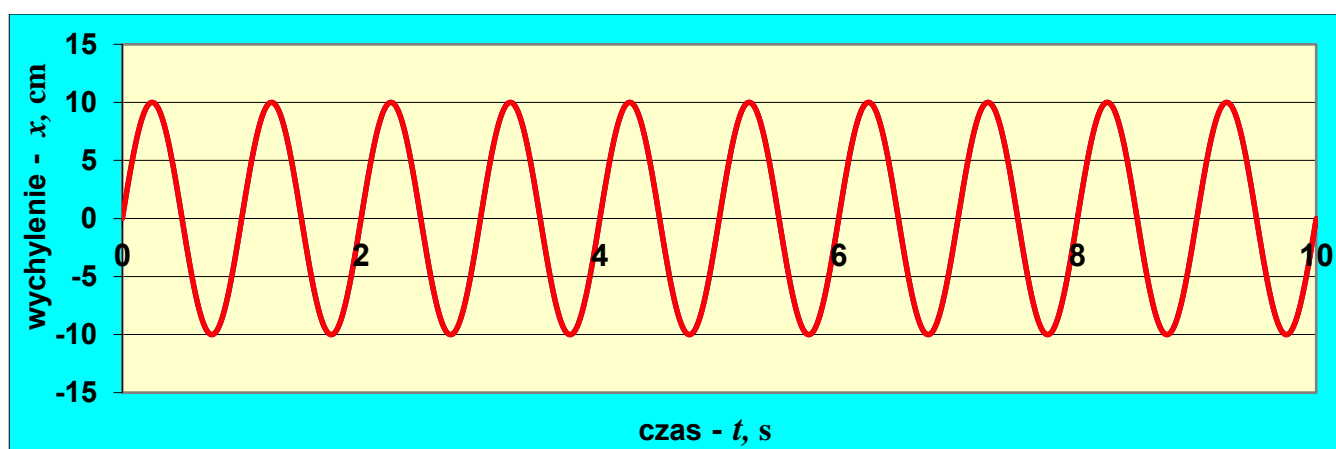
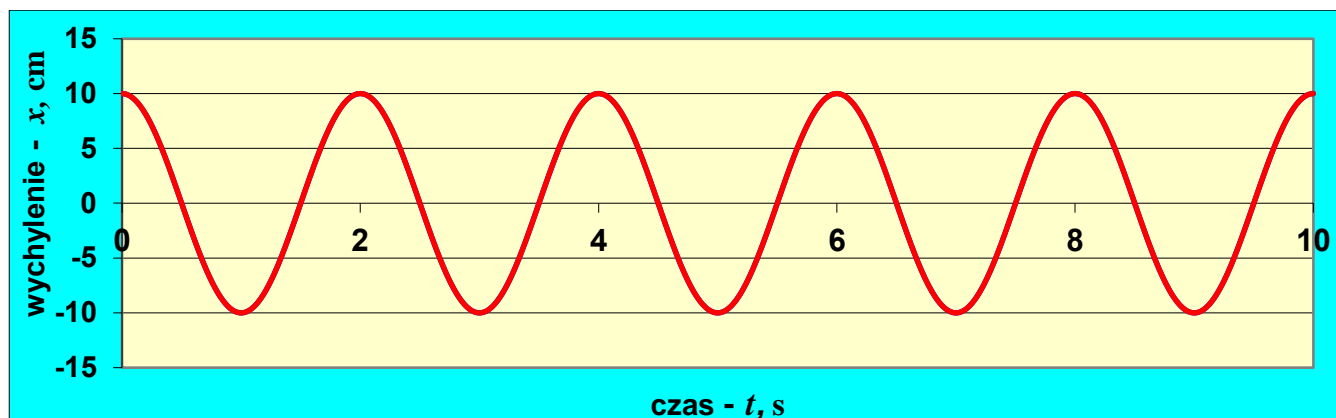
1. **wpisz swój kod na karcie odpowiedzi** zgodnie z poleceniem Komisji Konkursowej;
2. masz do rozwiązania **10** zadań, w tym:
  - a) zadania 1-4 to zadania zamknięte ,
  - b) zadania 5-10 to **zadania otwarte**; punktacja za każde z tych zadań podana jest przy numerze zadania; odpowiedzi na te zadania udzielaj **również na karcie odpowiedzi, bezpośrednio pod treścią zadań**;
3. za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **60 punktów**;
4. **wolno Ci używać** prostego KALKULATORA (z podstawowymi działaniami: +, -, ·, :, %,  $\sqrt{\quad}$ )
5. odpowiedzi udzielaj czarnym/niebieskim piórem lub długopisem; na kartach odpowiedzi nie używaj ołówka, gumki ani korektora;
6. uważnie czytaj wszystkie polecenia;
7. po zakończeniu pracy sprawdź, czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi;
8. czas rozwiązywania zadań: **120 minut**;
9. oddajesz komisji tylko wypełnioną i zakodowany **kartę odpowiedzi**, arkusz z zadaniami możesz zabrać ze sobą.

**Powodzenia!**

## Zadania zamknięte:

### Zadanie 1 (1 pkt)

Przedstawione poniżej wykresy opisują zależność wychylenia od czasu dla drgań dwóch różnych ciał.



Drgania te różnią się:

- A) amplitudą i okresem
  - B) amplitudą i częstotliwością
  - C) amplitudą i położeniem początkowym ciała
  - D) częstotliwością i położeniem początkowym ciała
- (zakreśl znakiem **X** właściwą literę)

### Zadanie 2 (11 pkt)

Okulary pewnego nauczyciela, którego oczy mają ogniskową około 2 cm, wyposażone są w dwie jednakowe soczewki o zdolności skupiającej  $Z = +2 \frac{1}{m}$ .

**2.1.** Soczewki tych okularów są **rozpraszające/skupiające**, a nauczyciel jest **krótkowidzem/dalekowidzem** (podkreśl właściwe).

**2.2.** Ogniskowa soczewek okularów tego nauczyciela wynosi:

- A) 2 m
- B) 0,5 m
- C) 2 cm
- D) 0,5 cm

Zakreśl znakiem **X** prawidłową odpowiedź.

**2.3.** Poniżej w tabeli przedstawiono wybrane właściwości soczewek w okularach nauczyciela. Zakreśl znakiem **X** słowo **TAK** albo słowo **NIE** potwierdzając albo zaprzeczając tym stwierdzeniom.

1	Za pomocą soczewki wyjętej z okularów nauczyciela możemy uzyskać obraz rzeczywisty.	TAK	NIE
2	Soczewka z okularów nauczyciela może działać jak lupa („szkło” powiększające).	TAK	NIE
3	Zdolność skupiająca soczewki z okularów nauczyciela jest znacznie większa od zdolności skupiającej soczewki znajdującej się w prawidłowo zbudowanym ludzkim oku.	TAK	NIE

**2.4.** Uzupełnij poniższą tabelę odpowiadając na zapisane tam pytania na temat rodzajów obrazów jakie powstają przy użyciu soczewki z okularów nauczyciela w zależności od odległości przedmiotu od soczewki. Załóż, że jest to soczewka skupiająca. Litera  $x$  oznacza odległość przedmiotu od soczewki, a litera  $f$  oznacza ogniskową soczewki.

	Położenie przedmiotu	Czy obraz jest pozorny, czy rzeczywisty?	Czy obraz jest prosty, czy odwrócony?	Czy obraz jest powiększony, czy pomniejszony?
1	$x > 2f$	rzeczywisty		
2	$x = 2f$			
3	$2f > x > f$			
4	$x = f$		brak obrazu	
5	$x < f$			powiększony

### Zadanie 3 (2 pkt)

Ujemnie naelektryzowaną piłeczkę – **pokrytą grafitem**, zamocowano na jedwabnej nitce. Następnie zetknięto ją z drugą taką samą piłeczką, która jednak nie była naelektryzowana. Odpowiedz co stanie się dalej i podaj przyczynę takiego zachowania się piłeczek, wybierając w tabeli właściwe Twoim zdaniem przewidywanie i wyjaśnienie tego zjawiska. (**Wpisz w odpowiedzi odpowiednią cyfrę i literę**).

1. Piłeczki pozostaną w kontakcie ze sobą	ponieważ	a) elektrony znajdujące się na drugiej piłeczce w pobliżu miejsca styku zostaną odepchnięte na drugą stronę.
2. Piłeczki odepchną się od siebie w chwilę po ich zetknięciu		b) część (połowa) elektronów z naelektryzowanej piłeczki przepłynie do drugiej piłeczki. W efekcie obydwie piłeczki będą naładowane nadmiarem ładunkiem tego samego znaku.
		c) ładunki dodatnie z nienaelektryzowanej piłeczki przepłyną do pierwszej piłeczki i zneutralizują ujemny ładunek pierwszej piłeczki..

Odpowiedź: .....

### Zadanie 4 (1 pkt)

Gdybyś prowadził/a systematyczne obserwacje naszego Księżyca zauważył/a/byś, że jedna jego strona jest cały czas niewidoczna z Ziemi. Dzieje się tak, ponieważ:

- A) Księżyc nie wykonuje żadnych obrotów wokół własnej osi podczas obiegania Ziemi.
- B) Księżyc wykonuje jeden obrót w czasie jednego obiegu wokół Ziemi.
- C) Księżyc wykonuje tak jak Ziemia jeden pełny obrót co 24 godziny.
- D) Księżyc wykonuje jeden obrót wokół własnej osi jeden raz na cały ziemski rok.

## Zadania otwarte:

### Zadanie 5. (10 pkt)

W roku 2004 najszybszy (bezzałogowy) samolot świata X-43 osiągnął szybkość 11 340 km/h. Samolot miał długość 3,5 metra i rozpiętość skrzydeł 1,5 metra przy masie 1 tony. Samolot został najpierw wyniesiony na wysokość 12 km przez zmodyfikowany bombowiec B-52, po czym odłączył się wraz z raketą Pegasus, a ta wyniosła prototyp X-43 na wysokość 33,5 km, rozpędzając go przy tym do szybkości 6 120 km/h. Następnie załączono właściwy silnik i samolot rozpędził się do rekordowej szybkości w ciągu 10 sekund.

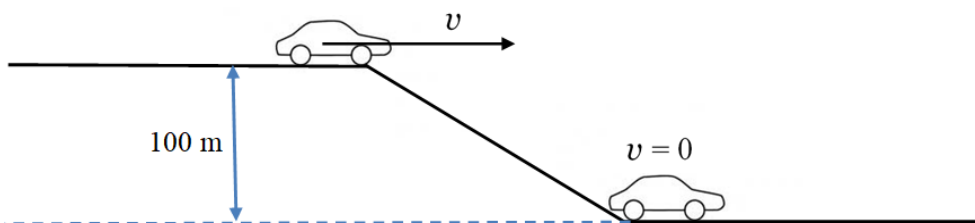
**5.1.** Podczas kichnięcia większość ludzi zamyka oczy na około jedną sekundę. Jaką drogę pokonałby z maksymalną szybkością pilot takiego samolotu z zamkniętymi na 1 sekundę oczami, gdyby samolot nie był bezzałogowy.

**5.2.** Oblicz ile wynosi średnia wartość przyspieszenia tego samolotu podczas rozpędzania, oraz moc jego silnika.

**5.3.** Oblicz całkowitą pracę jaka została wykonana, aby ten samolot wznosił się na wysokość 33,5 km oraz rozpędził się od zera do maksymalnej szybkości.

### Zadanie 6 (8 pkt)

Samochód o masie 1 000 kg poruszał się z szybkością 108 km/h po prostej poziomej drodze. W pewnym momencie kierowca zauważył, że droga obniża się i wjeżdżając na stok zaczął hamować, tak, że samochód zatrzymał się u podnóża stoku. Obniżenie terenu wynosiło 100 m (patrz rysunek). Zakładamy, że cała energia mechaniczna samochodu zamieniła się w energię wewnętrzną klocków hamulcowych i tarcz hamulcowych, których łączna masa wynosiła 5 kg.



**6.1.** Oblicz, o ile wzrośnie energia wewnętrzna układu hamulcowego tego samochodu. Załącz obliczenia.

**6.2.** Oblicz o ile wzrośnie temperatura klocków i tarcz hamulcowych wiedząc, że ciepło właściwe materiałów z których są wykonane wynosi 2 000 J/(kg · °C). Załącz obliczenia.

**6.3.** Jak sądzisz, dlaczego w rzeczywistości hamulce nie rozgrzeją się do tak wysokiej temperatury?

**6.4.** Dlaczego, Twoim zdaniem wysoka temperatura hamulców stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa jazdy samochodem?

### Zadanie 7 (4 pkt)

Serce człowieka jest pompą zwiększającą ciśnienie krwi umożliwiającą jej przepływ w układzie krwionośnym. Ciśnienie krwi płynącej w organizmie człowieka, ciągle jeszcze mierzy się w jednostkach nazywanych milimetrami słupa rtęci (mm Hg). Jeden milimetr słupa rtęci to ciśnienie hydrostatyczne, jakie wywiera na dno naczynia, umieszczona tam, rtęć w stanie ciekłym o wysokości jednego milimetra.

**7.1.** Korzystając ze wzoru na ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy  $p = d \cdot g \cdot h$  oblicz i wpisz do tabeli z ciśnieniem wyrażonym w mm Hg wartości odpowiadające temu ciśnieniu wyrażone w kPa. Przyjmij, że gęstość rtęci  $d = 13\,500 \text{ kg/m}^3$ , a przyspieszenie ziemskie  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

	Ciśnienie tętnicze			
	skurczowe		rozkurczowe	
	mm Hg	kPa	mm Hg	kPa
<b>Optymalne</b>	$\leq 120$		$\leq 80$	
<b>Prawidłowe</b>	<b>120 – 140</b>		<b>80 – 90</b>	

**7.2.** Całkowite ciśnienie krwi w organizmie człowieka jest **mniejsze/większe** od ciśnienia atmosferycznego. (Podkreśl właściwe)

Uzasadnij swój wybór: .....

### Zadanie 8 (5 pkt)

Na plastikowej szalce, bardzo czulej wagi, położono równolegle do powierzchni Ziemi kawałek sztywnego metalowego drutu podłączonego przewodami do zasilacza prądu stałego. Wagę zrównoważono odważnikami umieszczonymi na drugiej szalce wagi. Zauważono, że po włączeniu zasilacza, gdy przez drut popłynął prąd elektryczny, szalka na której był położony opadła w dół. Wyglądało to tak jakby nagle wzrosła masa drutu umieszczonego na szalce.

**8.1.** Wyjaśnij przyczynę tego zjawiska i podaj jakie ciało było źródłem pola magnetycznego istotnym w opisanym eksperymencie.

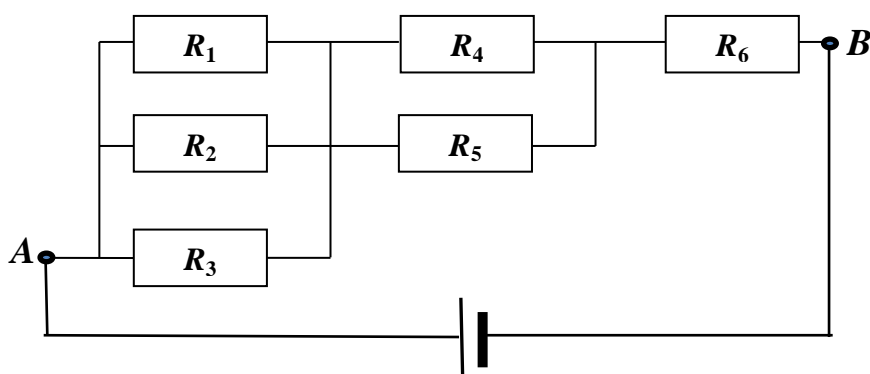
**8.2.** Napisz jak zachowa się waga, gdyby zmieniono na przeciwny kierunek przepływu prądu.

**8.3.** Od czego Twoim zdaniem może zależeć siła magnetyczna jaka pojawia się gdy w polu magnetycznym umieścimy przewodnik, przez który płynie prąd elektryczny.

### Zadanie 9 (12 pkt)

Pewien układ elektryczny zawiera sześć urządzeń połączonych jak na poniższym schemacie gdzie:

$$R_1 = R_4 = 9 \, \Omega \quad R_2 = R_5 = 6 \, \Omega \quad R_3 = 18 \, \Omega \quad R_6 = 2,4 \, \Omega \quad U_{AB} = 12 \, \text{V}$$



**9.1.** Oblicz opór zastępczy całego układu

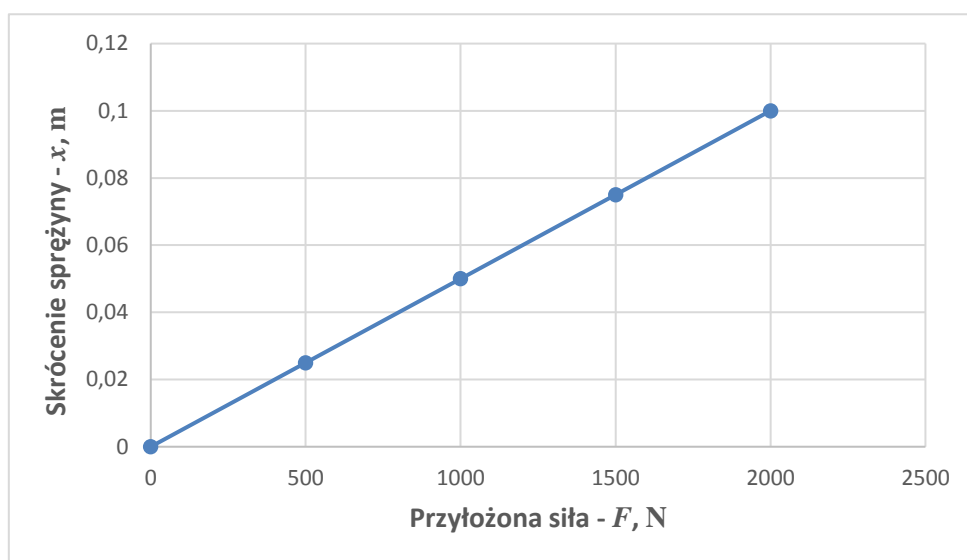
**9.2.** Wyznacz natężenie i napięcie na urządzeniu o oporze  $R_6$  oraz moc tego urządzenia.

**9.3.** W tabeli poniżej zaznacz znakiem **X** czy zdanie jest prawdziwe – P, czy fałszywe – F

Lp.	Zdanie	Odpowiedź	
1.	Urządzenia o oporach $R_1, R_2, R_3$ są połączone równolegle.	P	F
2.	Urządzenia o oporach $R_1, R_4, R_6$ są połączone szeregowo.	P	F
3.	Napięcie na $R_4$ jest takie samo jak na $R_5$	P	F
4.	Natężenie prądu płynącego przez $R_2$ jest takie samo jak przez $R_5$	P	F
5.	Największe napięcie pojawi się na urządzeniu $R_3$	P	F
6.	Natężenie prądu płynącego przez $R_6$ jest większe niż przez $R_4$	P	F

### Zadanie 10 (6 pkt)

W motocyklach terenowych bardzo ważną rolę odgrywają amortyzatory, których głównym elementem są sprężyny. Poniżej przedstawiono wykres zależności skrócenia długości nowego typu sprężyny od wartości przyłożonej doń siły ściskającej.



**10.1.** Korzystając z wykresu oblicz współczynnik sprężystości badanej sprężyny.

**10.2.** Oblicz wartość pracy jaka trzeba wykonać aby ścisnąć sprężynę o 10 cm.

**10.3.** Wyjaśnij dlaczego na podstawie danych z wykresu nie można przyjąć, że po zadziałaniu siły o wartości 4000 N sprężyna zostanie ściśnięta o 20 cm.

**Wskazówki do zadań 10.1. i 10.2.**

Energia sprężysta tkwiąca w ściśniętej lub rozciągniętej sprężynie jest równa:  $E_k = \frac{k \cdot x^2}{2}$ ,

gdzie  $k$  – współczynnik sprężystości sprężyny,  $x$  – długość rozciągnięcia lub ściśnięcia sprężyny.

Energia sprężystości wiąże się z działaniem siły sprężystej o wartości  $F_s = k \cdot x$ , jaka pojawia się, gdy próbujemy ścisnąć lub rozciągnąć sprężynę.

**Dziękujemy!**