

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

Dzień

Miesiąc

Rok

Wojewódzki Konkurs Fizyczny

dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego

Rok szkolny 2023/2024

„Wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy, ponieważ wiedza jest ograniczona.” – Albert Einstein

STOPIEŃ SZKOLNY

Instrukcja dla uczestnika:

1. Sprawdź, czy test zawiera **14 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji.
2. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
3. Pisz czytelnie i używaj długopisu lub pióra z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem. Nie używaj korektora.
4. Test, do którego przystępujesz, zawiera **21 zadań**. Wśród nich są zadania zamknięte i zadania otwarte wymagające pełnego rozwiązania i krótkiej odpowiedzi.
5. Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, tak aby wybrana przez Ciebie odpowiedź była jednoznaczna.
6. Przy każdym zadaniu podano liczbę punktów, które możesz otrzymać za poprawnie wykonane polecenie.
7. W **zadaniach otwartych**, zapisz **pełne rozwiązania**, starannie i czytelnie, w miejscach wyznaczonych przy poszczególnych zadaniach. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie będziesz mógł dostać pełnej liczby punktów. Pomyłki przekreślaj (nie stosuj korektora).
8. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
9. **Możesz korzystać z linijki oraz kalkulatora prostego.**
10. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać ani z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie wolno Ci również zwracać się z jakimikolwiek wątpliwościami dotyczącymi treści zadań do członków Komisji Konkursowej.
11. Za rozwiązanie arkusza możesz uzyskać maksymalnie **50 punktów**. Do stopnia rejonowego zakwalifikują się uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **80% punktów możliwych do zdobycia czyli 40 punktów**.
12. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.

Życzymy Ci powodzenia!

Wypełnia Szkolna Komisja Konkursowa

.....

Imię i nazwisko uczestnika

Liczba uzyskanych punktów / 50

W zadaniach przyjmij:

- wartość przyspieszenia ziemskiego $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$;
- gęstość wody $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;
- ciśnienie atmosferyczne 1013 hPa.

Zadanie 1. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Jednostka astronomiczna (1 au) jest wygodną jednostką do opisywania odległości pomiędzy obiektami w Układzie Słonecznym. W obliczeniach szacunkowych przyjmuje się jej przybliżoną wartość 150 mln km. Ile czasu potrzebuje światło, poruszające się ze stałą szybkością $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$, aby przebyć odległość od Słońca do Jowisza, czyli 5 au.

- A. około 230 miliardów s
- B. około 4 h
- C. około 0,7 h
- D. około 8 min

Zadanie 2. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Basen olimpijski posiada wymiary 25 m x 50 m, a jego głębokość wynosi 2,5 m. Jakie całkowite ciśnienie działa na ciało człowieka nurkującego na głębokości 2 metrów.

- A. 200 kPa
- B. 2013 hPa
- C. 1013 hPa
- D. 1200 hPa

Zadanie 3. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Kasia kupiła srebrny breloczek w kształcie słonika. Chciała się przekonać czy nie została oszukana i czy rzeczywiście jej zakup jest wykonany ze szlachetnego materiału, jak zapewniał ją sprzedawca. Aby rozwiązać swoje wątpliwości Kasia powinna wyznaczyć:

- A. tylko masę breloczka
- B. tylko objętość breloczka
- C. ciężar breloczka
- D. gęstość substancji, z której wykonany jest breloczek

Zadanie 4. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Dorsz atlantycki o masie 40 kg pływa całkowicie zanurzony w wodzie Morza Północnego o gęstości $1035 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Jaka jest wartość siły wyporu działającej na dorsza:

- A. 41 kN
- B. 3,8 mN
- C. 0,4 kN
- D. nie można podać odpowiedzi, gdyż jest zbyt mało danych.

Zadanie 5. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

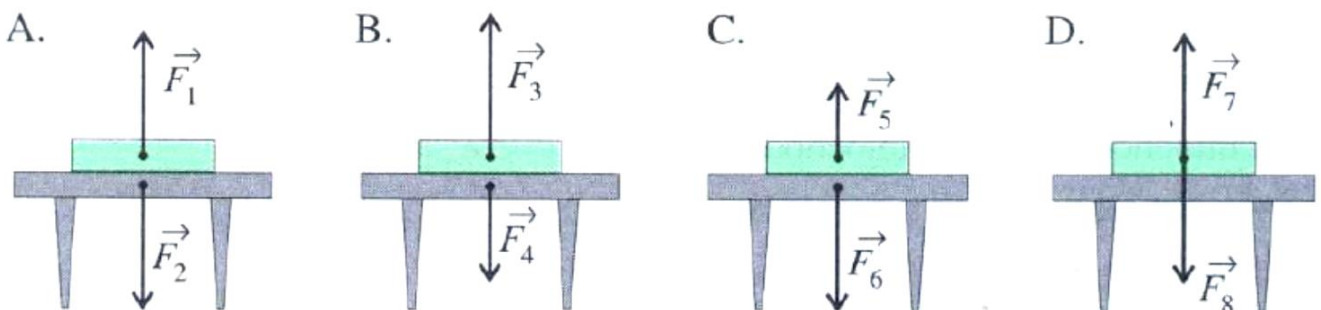
Zjawisko rozszerzalności temperaturowej wpływa na dokładność przyrządów pomiarowych. Wynik pomiaru długości boiska sportowego metalową taśmą mierniczą będzie:

- A. w upalny dzień nieco większy niż przy dziesięciostopniowym mrozie
- B. taki sam w lecie jak i w zimie, ponieważ mierzymy tym samym przyrządem pomiarowym, a więc z taką samą dokładnością
- C. w zimie mniejszy niż w lecie, ponieważ taśma się nieco wydłuży
- D. w zimie większy niż w lecie, ponieważ taśma się nieco skróci

Zadanie 6. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Na rysunkach przedstawiono wektory sił wzajemnie oddziałujących ciał: książki i stołu. Który z rysunków jest modelowym przedstawieniem III zasady dynamiki?

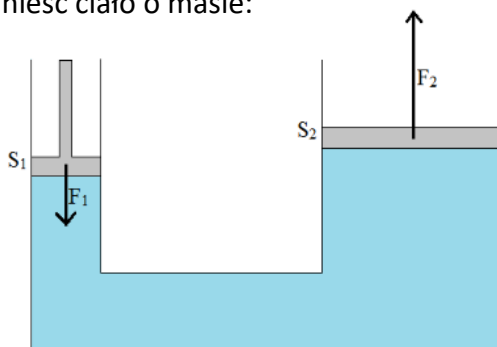


Zadanie 7. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Podnośnik hydrauliczny to urządzenie ułatwiające podnoszenie ciężkich przedmiotów. Schemat jego działania pokazuje rysunek. Jeżeli stosunek pól powierzchni części podnośnika wynosi $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{340}$, to używając siły o wartości 20 N możemy podnieść ciało o masie:

- A. 68 kg
- B. 17 kg
- C. 680 kg
- D. 170 kg

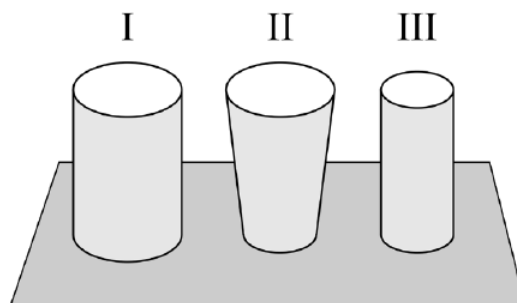


Zadanie 8. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Rysunek przedstawia trzy naczynia. Naczynia II i III mają takie same podstawy, a naczynie I ma podstawę o polu powierzchni dwukrotnie większym niż pozostałe naczynia. Do każdego z naczyń wiano taką samą objętość wody. Przy dnie którego naczynia będzie panowało największe ciśnienie hydrostatyczne?

- A. Przy dnie każdego naczynia będzie takie samo ciśnienie hydrostatyczne.
- B. W naczyniu III.
- C. W naczyniu II.
- D. W naczyniu I.

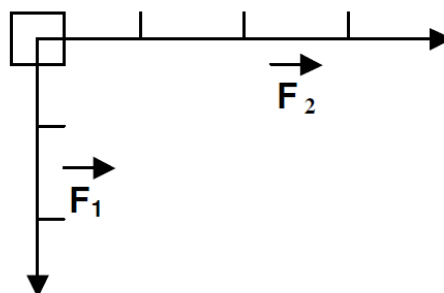


Zadanie 9. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Na pudło (jak na rysunku) działają w płaszczyźnie poziomej dwie siły o wartościach $F_1 = 30 \text{ N}$ i $F_2 = 40 \text{ N}$ tak, że zaczęło się ono poruszać z przyspieszeniem $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (opory ruchu pomijamy). Masa pudła wynosi:

- A. 35 kg
- B. 25 000 g
- C. 3500 g
- D. 25 g



Zadanie 10. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Biegający sprinter zwiększył swoją prędkość dwukrotnie. W związku z tym jego energia kinetyczna:

- A. wzrosła dwukrotnie
- B. wzrosła czterokrotnie
- C. zmalała dwukrotnie
- D. zmalała czterokrotnie

Zadanie 11. (0-3 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 3

Najszybszym zwierzęciem lądowym jest gepard (*Acinonyx jubatus*). Ten wspaniały sprinter potrafi w pogoni za zdobyczą osiągnąć prędkość nawet $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Gepardy są nie tylko szybkie, ale także mają niesamowite przyspieszenie – mogą przyspieszyć od 0 do $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w zaledwie 3 sekundy.

Stała prędkość $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ pozwoli gepardowi pokonać w czasie 12 minut odległość 13 km.	P	F
Biegający ze stałą prędkością za zdobyczą gepard pokona odległość 200 m w czasie 6,1 sekundy.	P	F
Największe przyspieszenie geparda (od 0 do $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$), wynosi $9,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.	P	F

Zadanie 12. (0-4 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 4

Przyporządkuj wielkością fizycznym A. – D. odpowiadające im wyrażenia opisujące ich jednostki 1. – 5.

A. moc	1. $\text{N} \cdot \text{m}$
B. siła	2. ms
C. praca	3. μm
D. czas	4. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
	5. $\frac{\text{J}}{\text{s}}$

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

Liczba uzyskanych punktów: ____ / 4

Francuska kolej TGV czyli pociągi dużych szybkości przewozi pasażerów już od 1981 roku. Duża moc używanych silników pozwala kolei TGV-A na osiąganie prędkości maksymalnej od 0 do $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ na drodze 3500 m. Długość całego zespołu TGV-A wynosi 237,5 m, masa 490 t. Wyznacz wartość siły wypadkowej działającej na ten pociąg, jeżeli przewozi on 40 pasażerów o masie 60 kg każdy. Wynik zaokrąglaj do trzech cyfr znaczących.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, dark gray lines. The lines are spaced evenly across the entire page, creating a continuous pattern of squares suitable for drawing or technical work. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Odpowiedź:

Liczba uzyskanych punktów: / 5

Pan Tomek zaplanował podróż z Poznania do Wrocławia. Nawigacja samochodowa pokazała, że wybrana trasa to odległość 190 km, którą będzie trzeba pokonać różnymi rodzajami dróg. Pan Tomek zaplanował również dwa półgodzinne postoje. Po wyruszeniu okazało się, że pierwszy postój odbył się po 105 minutach i przebyciu odległości 90 km. Do drugiego postoju Pan Tomek przejechał odległość 70 km z szybkością $140 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a pozostałą część drogi z szybkością średnią $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wyznacz średnią szybkość podróży Pana Tomasza i określ o której godzinie dotarł do celu podróży, jeśli z domu wyjechał o 8:00.

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

Odpowiedź:

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 5

Samochód osobowy o masie 1,5 tony porusza się ze stałą prędkością $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ pod działaniem stałej siły 7,5 kN. Jakie przyspieszenie uzyska ten pojazd, jeżeli działająca na niego siła wzrośnie do 9 kN? Oblicz jaką drogę przebyłby ten samochód w trzeciej sekundzie swojego ruchu, gdyby poruszał się jedynie ruchem jednostajnie przyspieszonym, bez prędkości początkowej.

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

Odpowiedź:

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 3

Cylinder miarowy o pojemności 100 ml i polu przekroju poprzecznego 4 cm^2 napętniono do $\frac{3}{4}$ wysokości wodą, a resztę objętości uzupełniono olejem słonecznikowym o gęstości $0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Oblicz ciśnienie jakie obie ciecze wywierają na dno naczynia?

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of small squares covering the entire area, with no margins or additional markings.

Odpowiedź:

Liczba uzyskanych punktów: / 3

Średnica koła samochodowego wynosi 48 cm. Oblicz czas jednego obrotu koła, jeśli samochód porusza się z prędkością $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wynik podaj w sekundach.

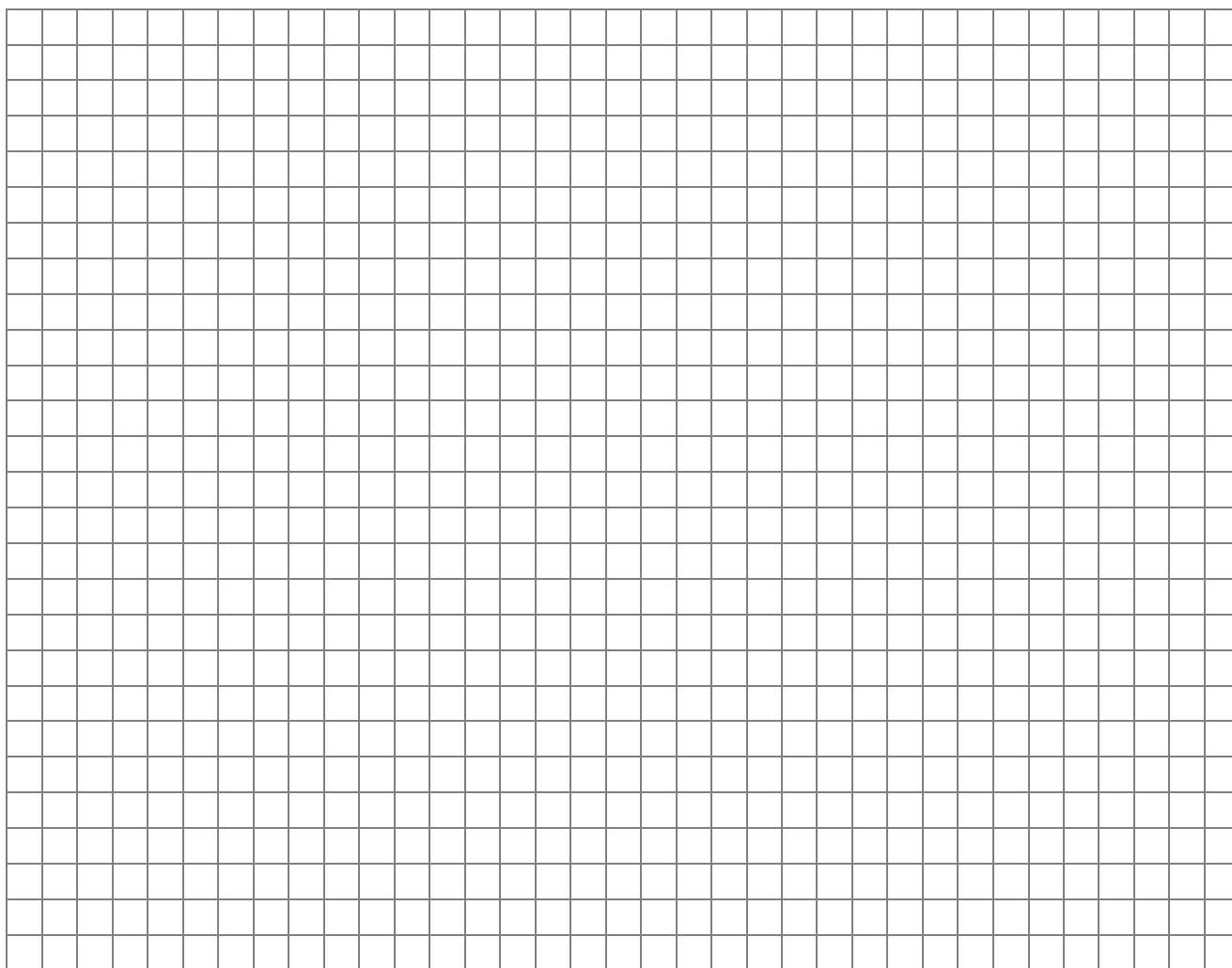
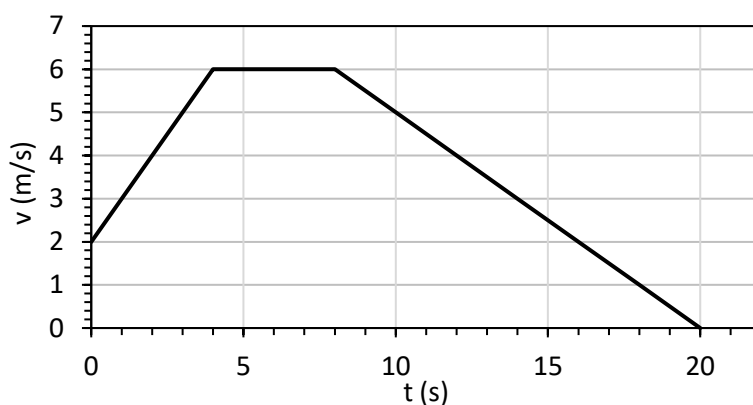
[illegible]

Odpowiedź:

Zadanie 21. (0-4 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 4

Wykres przedstawia zależność prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym samochodu osobowego o masie 1200 kg. Wyznacz całkowitą drogę jaką ten pojazd przebywa w ciągu 20 s ruchu. Oblicz, ile wynosi różnica sił wypadkowych działających na samochód, gdy poruszał się ruchem przyspieszonym i opóźnionym.



Odpowiedź:

Brudnopis (nie podlega ocenie)

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.

Identyfikator uczestnika

Pieczęć szkoły

Data urodzenia uczestnika

--

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

Dzień

Miesiąc

Rok

Wojewódzki Konkurs Fizyczny

dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego

Rok szkolny 2023/2024

„Wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy, ponieważ wiedza jest ograniczona.” – Albert Einstein

STOPIEŃ REJONOWY

Instrukcja dla uczestnika:

1. Sprawdź, czy test zawiera **12 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji.
2. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem. Nie używaj korektora.
4. Test, do którego przystępujesz, zawiera **20 zadań**. Wśród nich są zadania zamknięte i zadania otwarte wymagające pełnego rozwiązania i krótkiej odpowiedzi.
5. Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, tak aby wybrana przez Ciebie odpowiedź była jednoznaczna.
6. Przy każdym zadaniu podano liczbę punktów, które możesz otrzymać za poprawnie wykonane polecenie.
7. W **zadaniach otwartych**, zapisz **pełne rozwiązania**, starannie i czytelnie, w miejscach wyznaczonych przy poszczególnych zadaniach. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie będziesz mógł dostać pełnej liczby punktów. Pomyłki przekreślaj (nie stosuj korektora).
8. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
9. **Możesz korzystać z linijki oraz kalkulatora prostego.**
10. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać ani z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie wolno Ci również zwracać się z jakimikolwiek wątpliwościami dotyczącymi treści zadań do członków Komisji Konkursowej.
11. Za rozwiązanie arkusza możesz uzyskać maksymalnie **50 punktów**. Do stopnia wojewódzkiego zakwalifikują się uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **85% punktów możliwych do zdobycia czyli 43 punkty**.
12. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.

Życzymy Ci powodzenia!

Wypełnia Rejonowa Komisja Konkursowa (po rozkodowaniu pracy)

.....

Imię i nazwisko uczestnika

Liczba uzyskanych punktów / 50

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
STOPIEŃ REJONOWY 2023/2024

W zadaniach przyjmij:

- wartość przyspieszenia ziemskiego $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$;
- gęstość wody $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;
- ciśnienie atmosferyczne 1013 hPa;
- ciepło właściwe wody $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$;
- ciepło właściwe lodu $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$;
- ciepło topnienia lodu $333\,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$

Zadanie 1. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

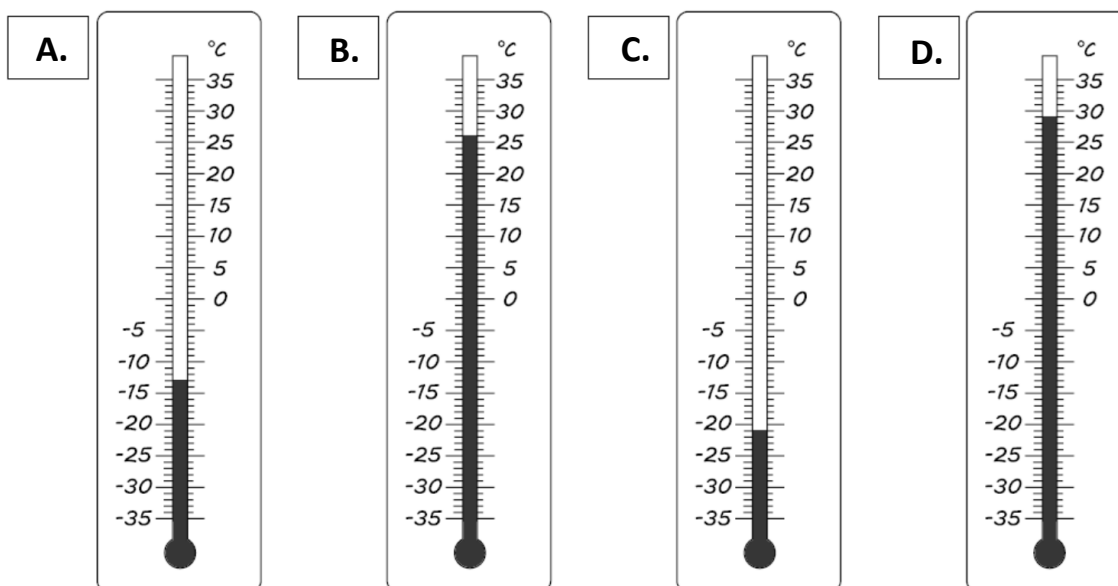
Jakiej mocy trzeba użyć, aby wózek poruszał się ze stałą prędkością 2 m/s przy oporach ruchu wynoszących 8 N?

- A. 4 W, B. 32 W, C. 2 W, D. 16 W.

Zadanie 2. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Który z poniższych termometrów wskazuje temperaturę 252 K:



Źródło: bajkidoczytania.pl

Zadanie 3. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Fala akustyczna o częstotliwości 30 kHz to:

- A. ultradźwięki, C. infradźwięki,
B. dźwięki, D. to nie jest fala akustyczna.

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
STOPIEŃ REJONOWY 2023/2024

Zadanie 4. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Do ogrzania 2 kg substancji o 5°C potrzeba 11,5 kJ ciepła. Ciepło właściwe tej substancji to:

- A. $1500 \frac{J}{kg \cdot K}$,
- B. $5750 \frac{J}{kg \cdot K}$,
- C. $1150 \frac{J}{kg \cdot K}$,
- D. $869 \frac{J}{kg \cdot K}$.

Zadanie 5. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Wypadkowa siła wszystkich sił działających na lecący ze stałą prędkością samolot odrzutowy wynosi:

- 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.

Zadanie 6. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

W szczelnym zbiorniku o objętości 20 dm³ znajduje się gaz. Zewnętrzna siła sprężająca działając na ten gaz wykonała pracę 600 J. W tym samym czasie energia wewnętrzna tego gazu wzrosła o 100 J. Zatem gaz:

- A. pobrał energię w postaci ciepła w ilości 400 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 700 J.

Zadanie 7. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Miedziany pręt o długości 1 m w wyniku podgrzania o 10 °C wydłużył się o 0,17 mm. Pręt wykonany z tego samego metalu, o tym samym przekroju poprzecznym, ale o długości 3 m, podgrzany o 50 °C wydłużył się o:

- A. 0,17 mm,
- B. 0,85 mm,
- C. 0,51 mm,
- D. 2,55 mm.

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
STOPIEŃ REJONOWY 2023/2024

Zadanie 8. (0-3 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 3

Dwa oporniki wykonane z tego samego materiału mają jednakowe pola przekroju poprzecznego. Ich opory wynoszą odpowiednio: $R_1 = 2\Omega$ i $R_2 = 4\Omega$. Oporniki te połączono na dwa sposoby.

Opór zastępczy połączenia równoległego tych oporników wynosi 1,5 Ω .	P	F
Stosunek oporu zastępczego w połączeniu szeregowym do oporu zastępczego w połączeniu równoległym tych przewodników równoległego wynosi 4,5.	P	F
Długość opornika drugiego jest dwa razy mniejsza od długości pierwszego.	P	F

Zadanie 9. (0-5 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 5

Pałeczkę szklaną potarto papierem wskutek czego naelektryzowała się ładunkiem dodatnim. Drugą pałeczkę – ebonitową potarto suknem i zbliżono do pałeczki szklanej.

Pałeczki będą się odpychać.	P	F
Po naelektryzowaniu sukno ma mniej elektronów niż protonów.	P	F
Podczas pocierania pałeczki szklanej papierem część elektronów ze szkła przeszła na papier.	P	F
Z przeprowadzonego doświadczenia wynika, że sukno i papier powinny przyciągać się.	P	F
Naelektryzowaną pałeczkę ebonitową zbliżono do nienaelektryzowanego elektroskopu (bez dotykania kulki elektroskopu). Elektroskop naelektryzuje się.	P	F

Zadanie 10. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Spośród podanych niżej spostrzeżeń dotyczących zjawisk cieplnych wskaż zdanie fałszywe.

- A. Herbata wolno stygnie w porcelanowej filiżance, ponieważ porcelana jest izolatorem ciepła.
- B. Zimą ptaki stroszą pióra. Przestrzeń między piórami wypełnia powietrze i w ten sposób ptaki zapewniają sobie dodatkową warstwę chroniącą przed zimnem.
- C. Metalową łyżkę możemy spokojnie zostawić w gotującej się zupie na kuchence elektrycznej, bez obawy, że się nią oparzemy przy każdorazowym mieszaniu potrawy.
- D. W zimie ubieramy się w ubrania z tkanin w czarnym kolorze, ponieważ ich zdolność pochłaniania energii jest większa niż tkanin w kolorze białym.

Zadanie 11. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Podczas ruchu wahadła występują ciągłe przemiany energii mechanicznej. Przy założeniu, że na wahadło nie działają żadne siły oporu jego energia w położeniu równowagi w porównaniu do energii w położeniu amplitudy:

A.	jest mniejsza,	ponieważ	1.	w położeniu równowagi ciało nie porusza się.
B.	jest taka sama,		2.	wartość energii mechanicznej ciała nie zmienia się.
C.	jest większa,		3.	przy maksymalnym wychyleniu energia kinetyczna ciała jest największa.

Zadanie 12. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Na most o długości 3 000 m wjechał pociąg ze stałą prędkością o wartości $15 \frac{m}{s}$. Od chwili, gdy pociąg zaczął wjeżdżać na most do momentu zjechania ostatniego wagonu upłynęły 240 s.

Długość tego pociągu wynosiła:

- A. 600 m,
- B. 560 m,
- C. 280 m,
- D. 375 m.

Zadanie 13. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Po podłączeniu urządzenia elektrycznego do źródła prądu o napięciu 60 V płynie przez nie prąd o natężeniu 0,3 A. Zakładamy, że opór elektryczny odbiornika nie ulega zmianie. Gdy urządzenie podłączymy do napięcia 10 V to przepłynie przez nie prąd o natężeniu:

- A. 0,5 A,
- B. 0,05 A,
- C. 1,8 A,
- D. 0,18 A.

Zadanie 14. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Dwie krople rtęci o ładunkach -0,5 mC i +0,7 mC połączyły się w jedną kroplę. Ładunek powstałej kropli ma wartość:

- A. +1,2 mC,
- B. -1,2 mC,
- C. -0,2 mC,
- D. +0,2 mC.

Zadanie 15. (0-6 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ___/ 6

Piłkę koszykową o masie 650 gram wyrzucono pionowo do góry nadając jej prędkość początkową $15 \frac{m}{s}$. Oblicz o ile mniejsza jest wysokość, na którą dotrze piłka jeżeli podczas lotu działa na nią stała siła oporu powietrza wynosząca 10% siły ciężkości piłki, od wysokości w sytuacji gdy zaniedbujemy opory ruchu. Wynik końcowy podaj z dokładnością do 1 cm.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 square units. The grid is perfectly aligned and covers the entire page without any margins or additional markings.

Odpowiedź:

Zadanie 16. (0-3 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 3

Moc pewnego urządzenia elektrycznego podłączonego do napięcia 220 V wynosi 200 W. Ile razy zmaleje moc tego urządzenia jeśli podłączymy je do napięcia 110 V zakładając, że opór tego urządzenia nie ulega zmianie. Zapisz obliczenia.

[illegible]

Odpowiedź:

Zadanie 17. (0-4 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ___/ 4

Kostki lodu o łącznej masie 0.5 kg, wyjęte z zamrażalnika, mają temperaturę $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ile energii należy dostarczyć, aby lód zamienił się w wodę o temperaturze $30\text{ }^{\circ}\text{C}$?

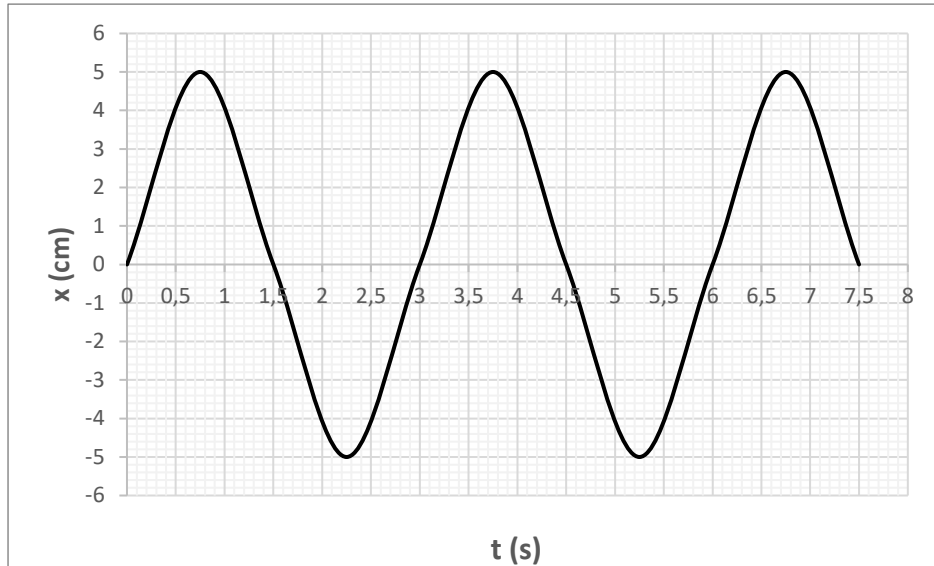
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, dark gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Odpowiedź:

Zadanie 18. (0-6 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ___/ 6

Poniższy wykres przedstawia zależność położenia ciała od czasu dla ciężarka o masie 200 gram zawieszonego na sprężynie.



- Amplituda drgań tego ciała wynosi
- Okres drgań ciężarka wynosi
- Częstotliwość drgań ciężarka wynosi
- Oblicz współczynnik sprężystości sprężyny, na której zawieszono ciężarek.

[illegible]

Odpowiedź:

- e) Fale w wodzie potrafią rozchodzić się z prędkością $1500 \frac{m}{s}$. Wyznacz długość fali rozchodzącej się w wodzie gdyby jej częstotliwość była równa częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie.

[illegible]

Odpowiedź:

a) Narysuj kompletny schemat zbudowanego układu stosując odpowiednie symbole elementów.

b) Podczas wykonywania pomiarów woltomierz wskazał 24 V. Oblicz jaką pracę wykona prąd elektryczny przepływając przez żarówkę przez 2 minuty przy założeniu, że opór żarówki nie ulega zmianie.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 square units. The grid is perfectly aligned and covers the entire page without any margins or additional markings.

Odpowiedź:

--

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

Dzień Miesiąc

Rok

Wojewódzki Konkurs Fizyczny

dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego

Rok szkolny 2023/2024

„Wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy, ponieważ wiedza jest ograniczona.” – Albert Einstein

STOPIEŃ WOJEWÓDZKI

Instrukcja dla uczestnika:

1. Sprawdź, czy test zawiera **12 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji.
2. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym lub niebieskim tuszem/atramentem. Nie używaj korektora.
4. Test, do którego przystępujesz, zawiera **19 zadań**. Wśród nich są zadania zamknięte i zadania otwarte wymagające pełnego rozwiązania i krótkiej odpowiedzi.
5. Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, tak aby wybrana przez Ciebie odpowiedź była jednoznaczna.
6. Przy każdym zadaniu podano liczbę punktów, które możesz otrzymać za poprawnie wykonane polecenie.
7. W **zadaniach otwartych**, zapisz **pełne rozwiązania**, starannie i czytelnie, w miejscach wyznaczonych przy poszczególnych zadaniach. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego może spowodować, że za to rozwiązanie nie będziesz mógł dostać pełnej liczby punktów. Pomyłki przekreślaj (nie stosuj korektora).
8. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
9. **Możesz korzystać z linijki oraz kalkulatora prostego.**
10. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać ani z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie wolno Ci również zwracać się z jakimikolwiek wątpliwościami dotyczącymi treści zadań do członków Komisji Konkursowej.
11. Za rozwiązanie arkusza możesz uzyskać maksymalnie **50 punktów**. Finalistą konkursu zostaje uczestnik, który otrzyma minimum **55%** możliwych do zdobycia punktów czyli **27 punktów**. Laureatem zostaje uczestnik, który otrzyma minimum **90%** możliwych do zdobycia punktów czyli **45 punktów**.
12. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.

Życzymy Ci powodzenia!

Wypełnia Wojewódzka Komisja Konkursowa (po rozkodowaniu pracy)

.....

Imię i nazwisko uczestnika

Liczba uzyskanych punktów / 50

W zadaniach przyjmij:

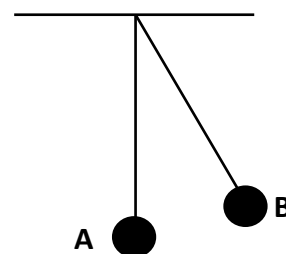
- wartość przyspieszenia ziemskiego $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$;
- gęstość wody $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;
- ciśnienie atmosferyczne 1013 hPa;
- prędkość światła w próżni i w powietrzu $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$;
- ciepło właściwe wody $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$;
- ciepło właściwe lodu $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$;
- ciepło topnienia lodu $333\,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$

Zadanie 1. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Uwolnione z położenia A wahadło osiągnęło położenie B po 0,75 s. Okres i częstotliwość drgań własnych tego wahadła wynoszą:

- A. 1,5 s oraz $\frac{2}{3}$ Hz,
- B. 3 s oraz $\frac{1}{3}$ Hz,
- C. 0,75 s oraz $\frac{4}{3}$ Hz,
- D. $\frac{3}{2}$ s oraz 1,5 s.



Zadanie 2. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Oko ludzkie jest wyposażone w złożony układ optyczny, który łamie światło i w prawidłowych warunkach (w oku miarowym) ogniskuje je na siatkówce. Obraz powstający na siatkówce posiada następujące cechy:

- A. pozorny, odwrócony, pomniejszony,
- B. rzeczywisty, prosty, powiększony,
- C. rzeczywisty, odwrócony, tej samej wielkości,
- D. rzeczywisty, odwrócony, pomniejszony.

Zadanie 3. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Paweł nosi okulary o zdolności skupiającej wynoszącej $Z = -4$ D. Oznacza to, że soczewki jego okularów mają ogniskową:

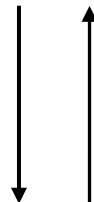
- A. -0,25 m, a ich właściciel jest krótkowidzem,
- B. -0,25 m, a ich właściciel jest dalekowidzem,
- C. 0,25 m, a ich właściciel jest krótkowidzem,
- D. 0,25 m, a ich właściciel jest dalekowidzem.

Zadanie 4. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Na rysunku przedstawiono dwa znajdujące się blisko siebie przewody elektryczne i zaznaczono kierunek płynącego prądu w każdym z nich. Tak ułożone przewody:

- A. nie oddziałują na siebie,
- B. będą się przyciągać,
- C. będą się odpychać,
- D. będą się przyciągać w części górnej i odpychać w części dolnej.

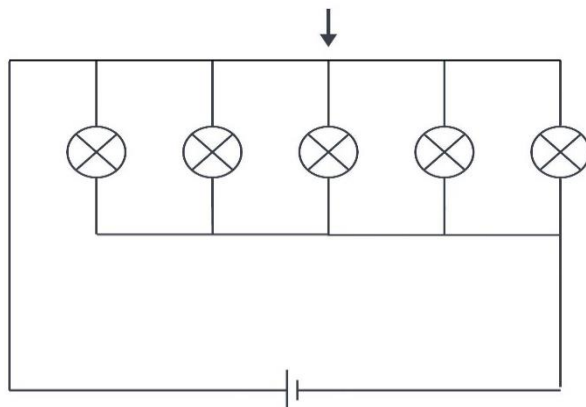


Zadanie 5. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Oświetlenie składa się z 5 żarówek o jednakowych oporach, połączonych jak na schemacie. Jeżeli żarówka wskazana strzałką ulegnie przepaleniu, to:

- A. żadna żarówka nie będzie świecić,
- B. świecić będą 2 żarówki,
- C. świecić będzie 4 żarówki,
- D. świecić będą 3 żarówki.



Zadanie 6. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Igła magnetyczna w polu magnetycznym ustawia się tak, że:

- A. biegun północny zwrócony jest zgodnie ze zwrotem linii pola,
- B. biegun północny zwrócony jest przeciwnie do zwrotu linii pola
- C. biegun południowy zwrócony jest zgodnie ze zwrotem linii pola,
- D. kierunek ustawienia igły jest prostopadły do linii pola.

Zadanie 7. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Przez czterdziestowatową żarówkę przepływa prąd o natężeniu 2 A. Opór tej żarówki wynosi:

- A. 10 Ω ,
- B. 20 Ω ,
- C. 80 Ω ,
- D. 160 Ω .

Zadanie 8. (0-4 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 4

Fale mechaniczne i elektromagnetyczne posiadają cechy wspólne, ale również różnice. Zdecyduj o prawdziwości podanych zdań.

Fale mechaniczne mogą rozchodzić się w próżni.	P	F
Dla obu rodzajów fal przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego częstotliwość fali nie zmienia się.	P	F
Fale elektromagnetyczne nie rozchodzą się w próżni.	P	F
Oba rodzaje fal przenoszą energię, mają swoją częstotliwość, długość i prędkość.	P	F

Zadanie 9. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Pociąg osobowy o długości 200 m wyprzedza pociąg towarowy o długości 300 m. Prędkość pociągu osobowego względem towarowego wynosi $36 \frac{km}{h}$. Czas wyprzedzania pociągów wynosi:

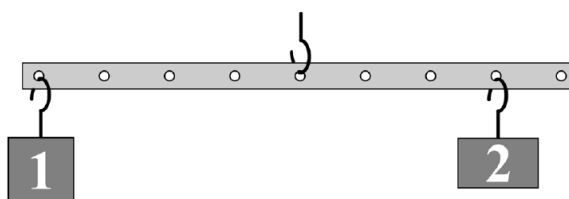
- A. 10 s,
- B. 20 s,
- C. 30 s,
- D. 50 s.

Zadanie 10. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Dźwignia zawieszona na haczyku jest w równowadze. Masa odważnika 2 jest równa 60 g. Ile wynosi masa odważnika 1?

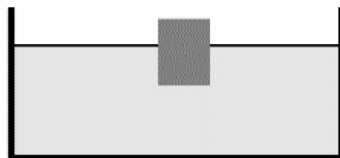
- A. 15 g,
- B. 45 g,
- C. 80 g,
- D. 5 g.



Zadanie 11. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Po powierzchni wody pływa nieruchomo korek (rysunek). Działająca na niego siła wyporu ma wartość:



A.	większą niż	siła(y) ciężkości, ponieważ	1.	większa część objętości korka jest zanurzona.
B.	mniejszą od		2.	mniejsza część korka znajduje się ponad powierzchnią wody.
C.	taką samą jak		3.	działające na korek siły równoważą się.

Zadanie 12. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

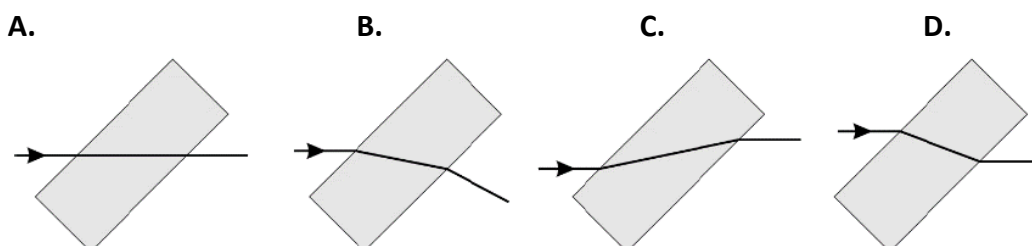
Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba znajduje się w odległość 1,5 mln km od Ziemi. Jak długo fale radiowe z nadajnika teleskopu biegną do Ziemi?

- A. 5 ms,
- B. 0,5 s,
- C. 5 s,
- D. 500 s.

Zadanie 13. (0-1 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 1

Rysunki przedstawiają przechodzenie światła przez szklaną, płaską płytkę. Który z nich przedstawia prawidłowo przechodzenie światła przy założeniu, że płytka znajduje się w powietrzu?



Zadanie 14. (0-6 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ___/ 6

Podczas zajęć uczniowie wyznaczyli współczynnik sprężystości sprężyny. W tym celu na statywie umieścili sprężynę, na której pięciokrotnie zawieszali taką samą liczbę obciążników i za każdym razem mierzyli wydłużenie użytej sprężyny. Pomiary masy obciążników wraz z wieszakiem dały następujące wyniki: 100,1 g; 100,4 g; 100,5 g; 100,3 g; 100,2 g. Wyniki pomiaru wydłużenia sprężyny wynosiły: 10,3 cm; 10,1 cm; 9,7 cm; 10,0 cm; 9,9 cm. Jaką wartość współczynnika sprężystości sprężyny ustalili uczniowie w $\frac{N}{cm}$? Podaj wynik wraz z wartością niepewności pomiarowej (zaokrąglonej do dwóch cyfr znaczących). Zapisz obliczenia.

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

Odpowiedź:

Zadanie 15. (0-5 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ___/ 5

Ile wynosi moc prądu przepływającego przez grzałkę, która stykając się z kawałkiem lodu o masie 0,5 kg i temperaturze -10°C w czasie 5 minut stopi go i powstałą z lodu wodę ogrzeje do temperatury 15°C . Sprawność grzałki wynosi 75%. Przyjmij, że masa ogrzewanej substancji nie ulega zmianie, a dostarczone przez grzałkę ciepło jest w całości zużyte na jej ogrzanie. Końcowy wynik zaokrąglij do trzech cyfr znaczących.

A full-page sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 15 rows, creating a total of 300 square units. The lines are thin and light gray, set against a white background. There are no margins, text, or other markings on the page.

Odpowiedź:

Zadanie 16. (0-3 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____ / 3

Wózek o masie 2 kg porusza się z prędkością $5 \frac{m}{s}$. Po zderzeniu łączy się z drugim wózkiem o tej samej masie, początkowo nieruchomym, ale wypełniony ładunkiem o masie 4 kg. Oblicz ich prędkość po zderzeniu.

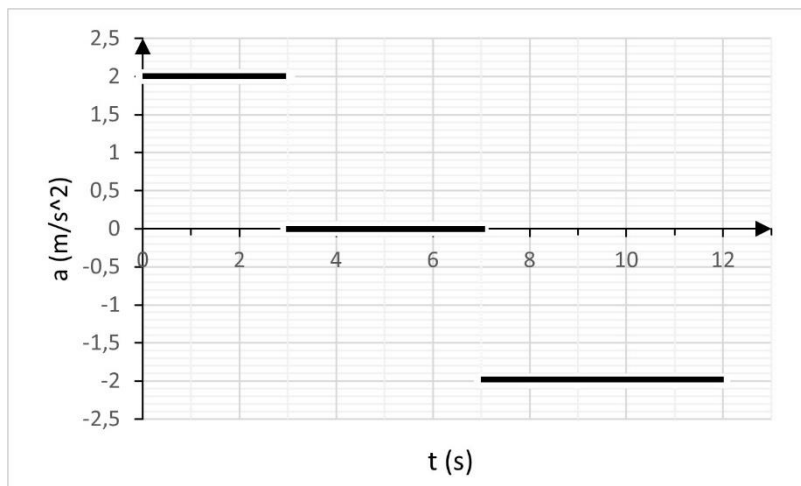
[illegible]

Odpowiedź:

Zadanie 17. (0-8 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 8

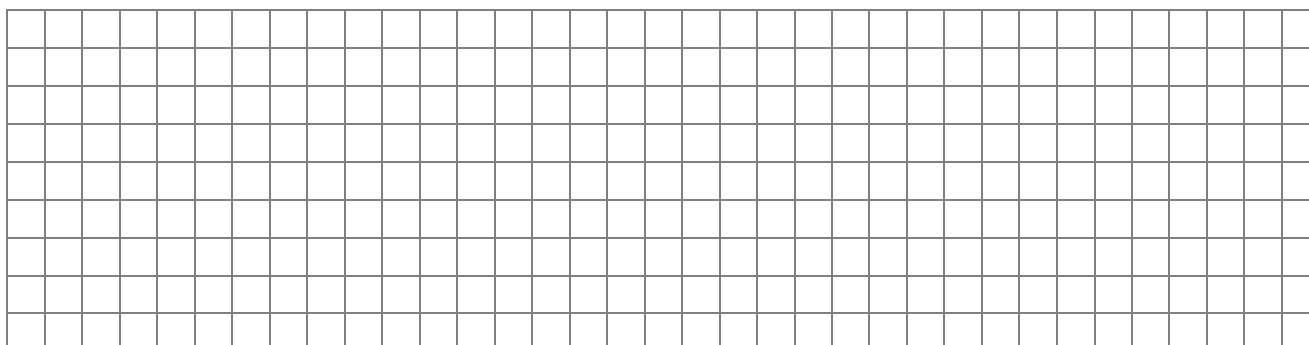
Wykres przedstawia zmiany przyspieszenia pewnego ciała poruszającego się po prostoliniowym torze.



- a) Przedstaw na wykresie jak zmienia się wartość wektora prędkości ciała dla pierwszych 12 sekund jego ruchu. Przyjmij, że w chwili początkowej prędkość wynosiła $4 \frac{m}{s}$.



- b) Oblicz jaką drogę przebyło to ciało od 0 do 12 sekundy ruchu.



Odpowiedź:

Zadanie 18. (0-6 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____ / 6

Odległość pomiędzy przedmiotem a jego pięciokrotnie pomniejszonym rzeczywistym obrazem, uzyskanym w soczewce skupiającej, wynosi 3 m.

a) Wykaż, że przedmiot został umieszczony w odległości 0,5 m od soczewki.

[illegible]

Odpowiedź:

b) Oblicz długość ogniskowej soczewki.

[illegible]

Odpowiedź:

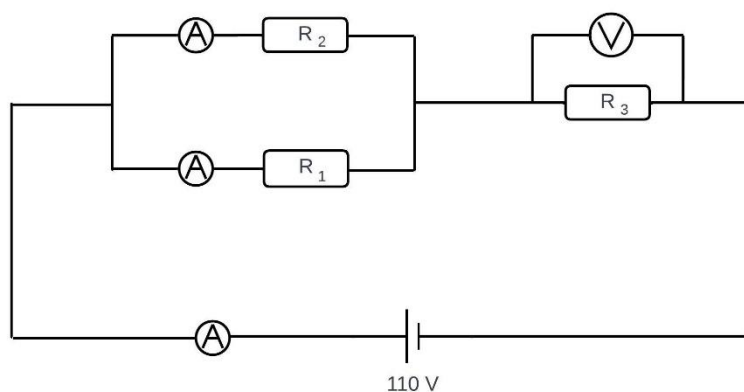
c) Sporządź konstrukcję powstawania obrazu w warunkach opisanych w zadaniu. Przyjmij, że jedna kratka na rysunku odpowiada 0,2 m.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, dark gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid covers the entire area of the page.

Zadanie 19. (0-6 pkt)

Liczba uzyskanych punktów: ____/ 6

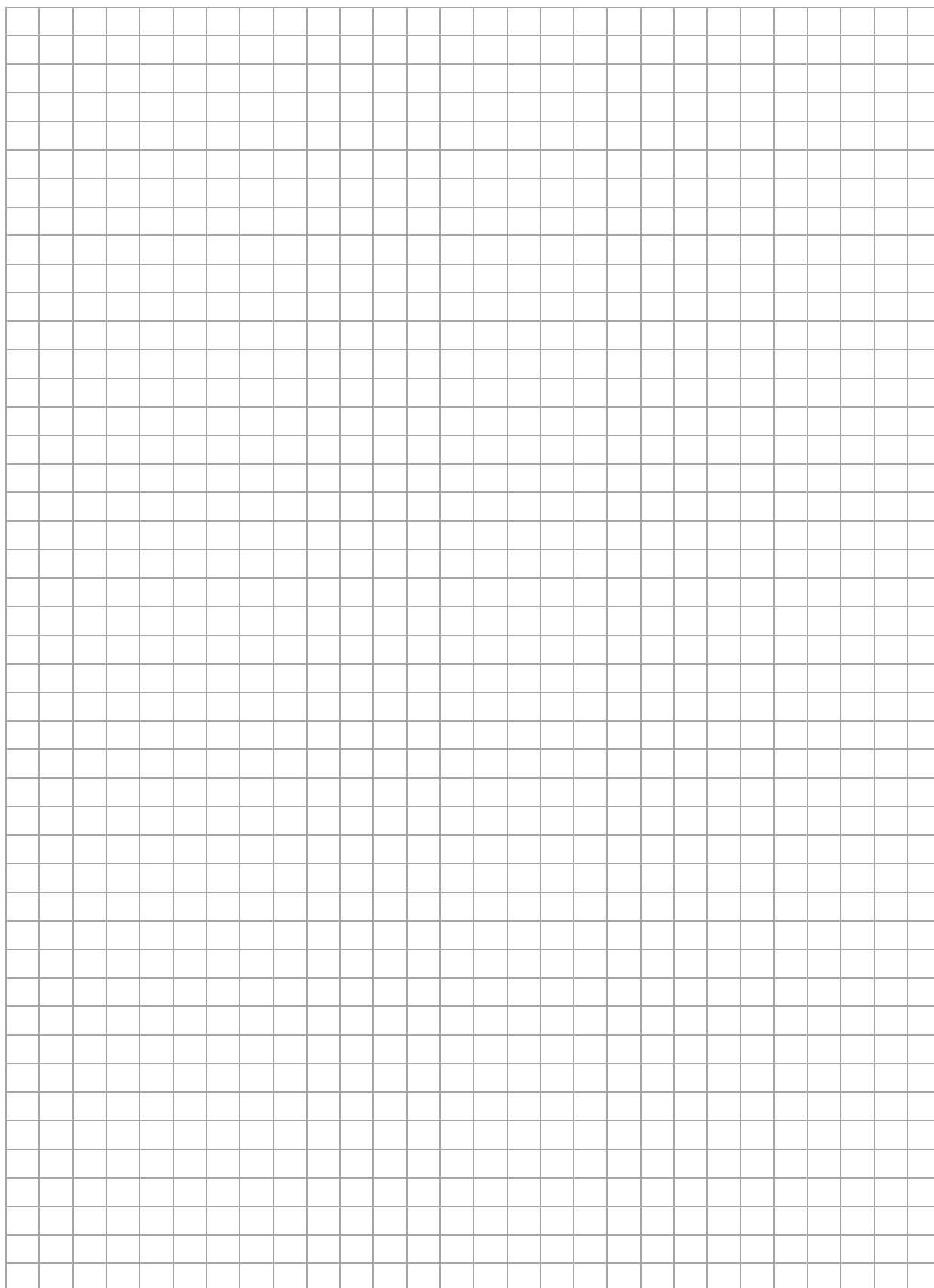
Schemat przedstawia połączenie trzech oporników o oporach $R_1 = 20 \, \Omega$, $R_2 = 60 \, \Omega$, $R_3 = 40 \, \Omega$. Oblicz opór zastępczy tego układu oporników. Oblicz wskazania wszystkich mierników umieszczonych w tym obwodzie. Opory własne amperomierzy, woltomierza, ogniwa oraz przewodów pomijamy. Zapisz obliczenia.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid covers the entire area of the page, creating a series of small squares suitable for drawing or technical work.

Odpowiedź:

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
STOPIEŃ WOJEWÓDZKI 2023/2024

Brudnopis (nie podlega ocenie)



Brudnopis (nie podlega ocenie)

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 surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Liczba uzyskanych punktów:

Strona 12 z 12

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Schemat oceniania

STOPIEŃ SZKOLNY

- W zadaniach otwartych rozwiązanie musi być podane z poprawną jednostką!
- Każde poprawne merytorycznie rozwiązanie zadań, nie ujęte w schemacie, daje komplet punktów.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
1.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
2.	1	D.	1 p. – poprawna odpowiedź	
3.	1	D.	1 p. – poprawna odpowiedź	
4.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
5.	1	D.	1 p. – poprawna odpowiedź	
6.	1	A.	1 p. – poprawna odpowiedź	
7.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
8.	1	B.	1 p. – poprawna odpowiedź	
9.	1	B.	1 p. – poprawna odpowiedź	
10.	1	B.	1 p. – poprawna odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
11.	3	F P P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
12.	4	A. 5. B. 4. C. 1. D. 2.	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
13.	5	p = 4050 Pa rozwiązanie: $V = 600\text{cm}^3 = 0,0006\text{m}^3$ $S = 40\text{cm}^2 = 0,004\text{m}^2$ $m = d \cdot V = 2700 \cdot 0,0006 = 1,62\text{kg}$ $F_c = m \cdot g = 16,2\text{N}$ $p = \frac{F_c}{S} = \frac{16,2}{0,004} = 4050\text{Pa}$	1 p. – za poprawne wyznaczenie objętości ciała; 1 p. – za poprawne wyznaczenie pola powierzchni właściwej ściany prostopadłościanu; 1 p. – za wyznaczenie masy ciała w kg; 1 p. – za wyznaczenie ciężaru ciała; 1 p. – za wyznaczenie ciśnienia. (wynik końcowy wraz z jednostką)	- Objętość i pole mogą zostać wyznaczone w centymetrach odpowiednio sześciennych i kwadratowych. Jednak masa wymaga jednostki podstawowej układu SI. - Jeżeli uczeń wybierze niewłaściwą ścianę to nie otrzymuje ostatniego punktu.
14.	1	A. 3.	1 p. – poprawna odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
15.	3	$E_c = 29,997 \text{ kJ} = 30 \text{ kJ}$ rozwiązanie: $m_{\text{całkowita}} = 5,94 \text{ kg}$ $E_p = mgh = 29,7 \text{ kJ}$ $E_k = \frac{mv^2}{2} = 0,297 \text{ kJ}$ $E_c = E_p + E_k = 29,997 \text{ kJ} \approx 30 \text{ kJ}$	1 p. – za wyznaczenie energii potencjalnej; 1 p. – za wyznaczenie energii kinetycznej; 1 p. – za wyznaczenie energii całkowitej.	- Wyznaczenie poszczególnych energii wymaga zapisania wzoru i podstawienia wartości. - Jeżeli uczeń nie podstawili całkowitej masy (sumy mas ptaka i ryby) wówczas traci ostatni punkt (otrzymuje 2 p.) - Zaokrąglenie wyniku końcowego nie jest konieczne.

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
16.	4	$F_w = 450\,000\,N = 450\,kN$ rozwiązanie: wariant I: $s = \frac{at^2}{2} = \frac{vt}{2} \quad \text{skąd } t = \frac{2s}{v} = 87,5s$ $\text{wówczas: } a = \frac{v}{t} = \frac{80}{87,5} = 0,914 \frac{m}{s^2}$ wariant II: $s = \frac{at^2}{2} \quad i \quad t = \frac{v}{a} \quad \text{co daje } s = \frac{v^2}{2a}$ $\text{wówczas: } a = \frac{v^2}{2s} = \frac{80^2}{7000} = 0,914 \frac{m}{s^2}$ $m_{\text{całkowita}} = 490\,000 + 40 \cdot 60 = 492\,400\,kg$ $F_w = m \cdot a = 492\,400 \cdot 0,914 = 450\,054\,N$ $\approx 450\,000\,N$	1 p. – za wyznaczenie czasu ruchu ($t = 87,5s$) lub zastosowanie wzoru na drogę i czas w ruchu jednostajnie przyspieszonym (co prowadzi do zapisu $s = \frac{v^2}{2a}$) 1 p. – za wyznaczenie przyspieszenia pociągu; 1 p. – za wyznaczenie siły wypadkowej z uwzględnieniem masy całkowitej; 1 p. – poprawne zaokrąglenie wyniku końcowego do trzech cyfr znaczących.	- Wynik końcowy nie musi być zamieniony na kN. - Jeżeli piszący nie uwzględni masy całkowitej, traci 1 punkt (jeżeli wynik końcowy jest poprawnie zaokrąglony (448 kN).

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
17.	5	$v_{\text{śr}} \approx 51 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ i godzina przyjazdu 11:45}$ rozwiązanie: $t_{\text{postojów}} = 2 \cdot 0,5 \text{ h} = 1 \text{ h}$ $t_1 = 105 \text{ min} = 1,75 \text{ h} \quad s_1 = 90 \text{ km}$ $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{70}{140} = 0,5 \text{ h}; \quad s_2 = 70 \text{ km}; \quad v_2 = 140 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $t_{\text{całkowity}} = 3,75 \text{ h}$ $v_{\text{śr}} = \frac{s_{\text{całkowita}}}{t_{\text{całkowity}}} = \frac{190}{3,75} = 50,67 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 51 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ godzina dotarcia do celu: 11:45	1 p. – za poprawne wyznaczenie czasu t_2; 1 p. – za poprawne wyznaczenie czasu t_3; 1 p. – za poprawne wyznaczenie całkowitego czasu podróży; 1 p. – za wyznaczenie szybkości średniej; 1 p. – za określenie godziny dotarcia do celu podróży.	- Nie ma konieczności zaokrąglania wyniku końcowego.

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
18.	5	$a = 1 \frac{m}{s^2}; \quad s_3 = 2,5 \text{ m}$ rozwiązanie: $F_1 = 7,5 \text{ kN} = F_{\text{oporów}}$ $F_w = F_2 - F_1 = 9 - 7,5 = 1,5 \text{ kN} = 1500 \text{ N}$ $a = \frac{F_w}{m} = \frac{1500}{1500} = 1 \frac{m}{s^2}$ - wyznaczenie drogi wariant I: $\frac{s_1}{s_3} = \frac{1}{5} \quad \text{stąd } s_3 = 5s_1$ $s_1 = \frac{at^2}{2} = \frac{1 \cdot 1^2}{2} = 0,5 \text{ m} \quad \text{czyli } s_3 = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ m}$ wariant II: wyznaczenie drogi przebytej w 3 sekundzie jako różnicy dróg przebytych po 3 sekundach i po 2 sekundach $s(3) = \frac{at^2}{2} = \frac{1 \cdot 3^2}{2} = 4,5 \text{ m}$ $s(2) = \frac{at^2}{2} = \frac{1 \cdot 2^2}{2} = 2 \text{ m}$ $s_3 = s(3) - s(2) = 2,5 \text{ m}$	1 p. – skorzystanie z 1. zasady dynamiki i zauważenie, że wartość sił oporu działających na samochód wynosi 7,5 kN; 1 p. – za poprawne wyznaczenie wartości siły wypadkowej w ruchu przyspieszonym; 1 p. – za poprawne wyznaczenie przyspieszenia; 1 p. – za skorzystanie ze stosunku dróg przebywanych w kolejnych sekundach ruchu j. przyspieszonego bez prędkości początkowej lub skorzystanie ze wzoru na drogę w ruchu j. przyspieszonym i wyznaczenie poprawnie $s(3)$ lub $s(2)$; 1 p. – za poprawne wyznaczenie drogi przebytej w 3 sekundzie ruchu.	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
19.	3	$p_{\text{całkowite}} = 2437,5 \text{ Pa}$ rozwiązanie: $V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ l} = 0,0001 \text{ m}^3$ $S = 4 \text{ cm}^2 = 0,0004 \text{ m}^2$ $h_{\text{naczynia}} = \frac{V}{S} = \frac{0,0001}{0,0004} = 0,25 \text{ m}$ $p_{\text{wody}} = d_w g h_w = 1000 \cdot 10 \cdot 0,75 \cdot 0,25 = 1875 \text{ Pa}$ $p_{\text{oleju}} = d_o g h_o = 900 \cdot 10 \cdot 0,25 \cdot 0,25 = 562,5 \text{ Pa}$ $p_c = p_w + p_o = 2437,5 \text{ Pa}$	1 p. – za poprawne wyznaczenie wysokości naczynia lub wysokości słupów wody i oleju; 1 p. – za poprawne wyznaczenie ciśnienia jednej z cieczy; 1 p. – za poprawne wyznaczenie ciśnienia całkowitego.	
20.	3	$T = 0,1 \text{ s}$ rozwiązanie: $v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,24}{15} = 0,1 \text{ s}$	1 p. – za poprawną zamianę jednostek prędkości; 1 p. – za użycie poprawnego wzoru (uwzględnienie, że $s = 2\pi r$); 1 p. – za poprawny wynik z jednostką.	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
21.	4	$s_{\text{całkowita}} = 76 \text{ m}$ $\Delta F = 600 \text{ N}$ rozwiązanie: $s(0 - 4) = 16 \text{ m}$ $s(4 - 8) = 24 \text{ m}$ $s(8 - 20) = 36 \text{ m}$ $s_{\text{całkowita}} = 16 + 24 + 36 = 76 \text{ m}$ $a_{0-4} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{4} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $a_{8-20} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6}{12} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $\Delta F = m(a_1 - a_2) = 1200(1 - 0,5) = 600 \text{ N}$	1 p. – za poprawne wyznaczenie dróg w dwóch przedziałach czasowych; 1 p. – za poprawne wyznaczenie całkowitej drogi przebytej przez samochód; 1 p. – za poprawne wyznaczenie przynajmniej jednego przyspieszenia lub siły w ruchu j. przyspieszonym (a_{0-4} lub a_{28-20} , bądź odpowiadającym im sił); 1 p. – za poprawne wyznaczenie różnicy sił.	

**Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024**

**STOPIEŃ REJONOWY
Schemat oceniania**

- W zadaniach otwartych rozwiązanie musi być podane z poprawną jednostką!
- Każde poprawne merytorycznie rozwiązanie zadań, nie ujęte w schemacie, daje komplet punktów.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
1.	1	D	1 p. – poprawna odpowiedź	
2.	1	C	1 p. – poprawna odpowiedź	
3.	1	A	1 p. – poprawna odpowiedź	
4.	1	C	1 p. – poprawna odpowiedź	
5.	1	D	1 p. – poprawna odpowiedź	
6.	1	B	1 p. – poprawna odpowiedź	
7.	1	D	1 p. – poprawna odpowiedź	

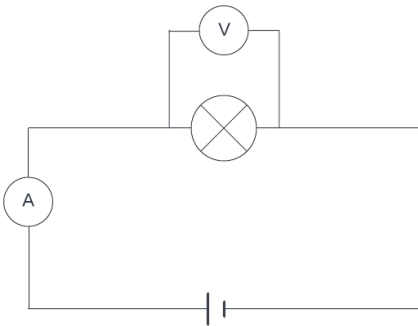
Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
8.	3	1. F 2. P 3. F	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
9.	5	1. F 2. P 3. P 4. P 5. P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
10.	1	C	1 p. – poprawna odpowiedź	
11.	1	B2	1 p. – poprawna odpowiedź	
12.	1	A	1 p. – poprawna odpowiedź	
13.	1	B	1 p. – poprawna odpowiedź	
14.	1	D	1 p. – poprawna odpowiedź	

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
15.	6	$\Delta h = 1,02 \text{ m}$ rozwiązanie: - wyznaczenie wysokości przy braku oporu: 1. sposób: $mgh_1 = \frac{mv_0^2}{2}$ $h_1 = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{15^2}{2 \cdot 10} = 11,25 \text{ m}$ 2. sposób $h_1 = v_0 t + \frac{gt^2}{2} \quad i \quad t = \frac{v_0}{g}, \text{ co prowadzi do:}$ $h_1 = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{15^2}{2 \cdot 10} = 11,25 \text{ m}$ - wyznaczenie wysokości z występowaniem oporu: $mgh_2 + W_{F_{op}} = \frac{mv_0^2}{2}$ $mgh_2 + F_{op} \cdot h_2 = \frac{mv_0^2}{2}$ $1,1mgh_2 = \frac{mv_0^2}{2}$ $h_2 = \frac{v_0^2}{2,2g} = \frac{15^2}{22} = 10,23 \text{ m}$ - ostateczny wynik $\Delta h = h_1 - h_2 = 1,02 \text{ m}$	1 p. – za prawidłowe zapisanie zasady zachowania energii dla sytuacji bez oporu powietrza lub zastosowanie wzoru na drogę i przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym do zatrzymania 1 p. – za prawidłowe wyznaczenie wysokości h_1 przy braku oporu ($h_1 = 11,25 \text{ m}$) 1 p. – za prawidłowe zapisanie zasady zachowania energii w sytuacji wystąpienia sił oporu powietrza 1 p. – poprawne zapisanie wzoru na pracę siły oporu 1 p. – za prawidłowe wyznaczenie wysokości h_2 ($h_2 = 10,23 \text{ m}$) 1 p. – za prawidłowe wyznaczenie różnicy wysokości	- Wyznaczenie wysokości h_1 wymaga zapisania przyrównania $mgh_1 = \frac{mv_0^2}{2}$ Lub wzorów dla ruchu opóźnionego tak, aby ich przekształcenie prowadziło do $h_1 = \frac{v_0^2}{2g}$ - Przy wyznaczeniu wysokości h_2, zapisując zasadę zachowania energii uczeń musi rozumieć, że część początkowej en. kinetycznej tracona jest na pracę przeciwko sile oporu (w żaden sposób nie należy wymagać znajomości faktu, że przy tej pracy powinien być znak minus wynikający z ogólnej definicji pracy!). - Zaokrąglenie wyników pośrednich może prowadzić do wyniku $\Delta h = 1 \text{ m}$; jeżeli obliczenia na to wskazują przyznajemy maksimum punktów.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
16.	3	$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{4} \text{ lub każdy analogiczny temu zapis;}$ moc zmaleje czterokrotnie rozwiązanie: wariant I: $P = U \cdot I \text{ oraz } I = \frac{U}{R} \text{ co prowadzi do } P = \frac{U^2}{R}$ $\text{skoro } R_1 = R_2 \text{ to } \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{U_2^2}{P_2}$ $\text{co prowadzi do } \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{110^2}{220^2} = \frac{1}{4}$ wariant II: $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{200}{220} = 0,91 \text{ A}$ $\text{skoro } U_2 = \frac{1}{2} U_1$ $\text{to zgodnie z pr. Ohma } I_2 = \frac{1}{2} I_1 = 0,455 \text{ A}$ $\text{wówczas } P_2 = U_2 \cdot I_2 = 110 \cdot 0,455 = 50,05 \text{ W}$ $\text{zatem } \frac{P_2}{P_1} = \frac{50,05}{200} = 0,25025 \approx \frac{1}{4}$	1 p. – za zapisanie wzoru na moc prądu za pomocą napięcia i oporu lub za wyznaczenie natężenia I_1 ze wzoru na moc 1 p. – za zauważenie, że R jest stałe i wówczas $\frac{U_1^2}{P_1} = \frac{U_2^2}{P_2}$ lub za skorzystanie z prawa Ohma i zauważenie, że $I_2 = \frac{1}{2} I_1$ 1 p. – za wykazanie, że moc prądu zmalała czterokrotnie ($\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{4}$ lub $\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{1}$ lub $P_2 = \frac{1}{4} P_1$ lub $P_1 = 4 P_2$)	

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
17.	4	$Q = 240 \text{ kJ}$ rozwiązanie: $Q_{\text{całkowite}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ $Q_1 = c_{\text{wł. lodu}} \cdot m \cdot \Delta t_{\text{lodu}} = 2100 \cdot 0,5 \cdot 10 = 10\,500 \text{ J}$ $Q_2 = c_{\text{topnienia}} \cdot m = 333\,000 \cdot 0,5 = 166\,500 \text{ J}$ $Q_3 = c_{\text{wł. wody}} \cdot m \cdot \Delta t_{\text{wody}} = 4200 \cdot 0,5 \cdot 30 = 63\,000 \text{ J}$ $Q_{\text{całkowite}} = 10\,500 + 166\,500 + 63\,000 = 240\,000 \text{ J}$ $= 240 \text{ kJ}$	1 p. – za wyznaczenie ciepła Q_1 potrzebnego do ogrzania lodu do temperatury topnienia 1 p. – za wyznaczenie ciepła Q_2 potrzebnego do stopienia lodu 1 p. – za wyznaczenie ciepła Q_3 potrzebnego do ogrzania wody do temperatury końcowej 1 p. – za wyznaczenie całkowitej ilości energii potrzebnej do zamiany lodu w wodę	Nie ma konieczności zamiany wyników na kJ.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
18.	6	a) $A = 5 \text{ cm}$	a) 1 p. – za poprawne odczytanie amplitudy drgań	Jeśli w podpunkcie e) zostanie poprawnie wyznaczona długość fali, ale na podstawie błędnie odczytanego okresu czy częstotliwości – nie przyznajemy punktu tylko za podpunkt b) i/lub c)
		b) $T = 3 \text{ s}$	b) 1 p. – za poprawne odczytanie okresu drgań	
		c) $f = \frac{1}{3} \text{ Hz} \approx 0,33 \text{ Hz}$	c) 1 p. – za poprawne wyznaczenie częstotliwości	
		d) zauważenie, że w położeniu amplitudy $F_c = F_{\text{spręż.}}$ $mg = kA$ $k = \frac{mg}{A} = \frac{0,2 \cdot 10}{0,05} = 40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	d) 1 p. – za zauważenie, że w położeniu amplitudy wartości siły ciężkości i sprężystości są jednakowe (przyrównanie tych sił) 1 p. – za poprawne wyznaczenie współczynnika sprężystości	
		e) $\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} = 1500 \cdot 3 = 4500 \text{ m}$	e) 1 p. – za poprawne wyznaczenie długości fali	

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
19.	5	a) 	1 p. – za poprawne narysowanie schematu połączenia żarówka – źródło z prawidłowymi symbolami 1 p. – za poprawne narysowanie schematu z prawidłowo podłączonym jednym miernikiem (amperomierzem lub woltomierzem) 1 p. – za poprawne narysowanie całego schematu	
		b) $W = 1080 J$ wariant I: $W = UIt \text{ i } I = \frac{U}{R}$ $\text{zatem } W = \frac{U^2}{R} t = \frac{24^2}{64} \cdot 120 = 1080 J$ wariant II: $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{64} = 0,375 A$ $\text{wówczas } W = UIt = 24 \cdot 0,375 \cdot 120 = 1080 J$	1 p. – za wykorzystanie wzoru obu wzorów $W = UIt$ i $I = \frac{U}{R}$ i zapisanie wzoru na pracę w postaci $W = \frac{U^2}{R} t$; lub wyznaczenie natężenia z poprawną jednostką 1 p. – za poprawny wynik wraz z jednostką	

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
20.	6	$\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{1} \quad \text{oraz} \quad \frac{f_2}{f_3} = \frac{3}{5}$ Rozwiązanie: 1 – przedział czasu 0 – 2 s 2 – przedział czasu 6 – 10 s 3 – przedział czasu 14 – 24 s z wykresu: $a_1 = 2,5 \frac{m}{s^2}$; $a_2 = 2,5 \frac{m}{s^2}$; $a_3 = 1,5 \frac{m}{s^2}$ stąd $F_1 = F_2 = m \cdot a_1 = 200 \cdot 2,5 = 500 \text{ N}$ $F_3 = m \cdot a_3 = 200 \cdot 1,5 = 300 \text{ N}$ zauważenie, że $F_w = F_{\text{ciągu silnika}} - T$ skąd $T = F_{\text{ciągu silnika}} - F_w$ czyli $T_1 = T_2 = 800 - 500 = 300 \text{ N}$ $T_3 = 800 - 300 = 500 \text{ N}$	1 p. – za odczytanie/obliczenie na podstawie wykresu przyspieszeń ciała w przedziałach czasu gdzie ciało porusza się ruchami jednostajnie zmiennym 1 p. – wyznaczenie wartości sił wypadkowych we wskazanych przedziałach czasu 1 p. – zauważenie, że wartość siły wypadkowej jest różnicą pomiędzy siłą ciągu silnika a tarciem 1 p. – poprawne wyznaczenie wartości sił tarcia 1 p. – skorzystanie ze wzoru $T = f \cdot F_{\text{ciężkości}}$ 1 p. – poprawne wyznaczenie stosunków współczynników tarcia we właściwych przedziałach czasu	- Poprawne jest również rozwiązanie przeprowadzone tylko na wzorach; bez wyznaczania wielkości pośrednich.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
		ponadto $T = f \cdot F_{ciężkości} = fmg$ $f = \frac{T}{mg} \text{ czyli } f_1 = f_2 = 0,15 \text{ i } f_3 = 0,25$ skąd $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{1}$ oraz $\frac{f_2}{f_3} = \frac{0,15}{0,25} = \frac{3}{5}$ lub $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{T_1}{mg}}{\frac{T_2}{mg}} = \frac{1}{1} \quad i \quad \frac{f_2}{f_3} = \frac{\frac{T_2}{mg}}{\frac{T_3}{mg}} = \frac{300}{500} = \frac{3}{5}$		

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

STOPIEŃ WOJEWÓDZKI
Schemat oceniania

- W zadaniach otwartych rozwiązanie musi być podane z poprawną jednostką!
- Każde poprawne merytorycznie rozwiązanie zadań, nie ujęte w schemacie, daje komplet punktów.

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
1.	1	B.	1 p. – poprawna odpowiedź	
2.	1	D.	1 p. – poprawna odpowiedź	
3.	1	A.	1 p. – poprawna odpowiedź	
4.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
5.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
6.	1	A.	1 p. – poprawna odpowiedź	
7.	1	A.	1 p. – poprawna odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
8.	4	1. F 2. P 3. F 4. P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
9.	1	D.	1 p. – poprawna odpowiedź	
10.	1	B.	1 p. – poprawna odpowiedź	
11.	1	C. 3.	1 p. – poprawna odpowiedź	
12.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
13.	1	C.	1 p. – poprawna odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
14.	6	$k = (0,1003 \pm 0,0011) \frac{N}{cm}$ rozwiązanie: - wyznaczenie średniej masy: $m = \frac{\text{suma mas}}{\text{liczba pomiarów}} = \frac{501,5}{5} = 100,3 \text{ g}$ $= 0,1003 \text{ kg}$ - wyznaczenie średniego wydłużenia: $x = \frac{\text{suma wydłużeń}}{\text{liczba pomiarów}} = \frac{50}{5} = 10 \text{ cm}$ - wyznaczenie średniego współczynnika sprężystości: $k = \frac{m \cdot g}{x} = \frac{0,1003 \cdot 10}{10} = 0,1003 \frac{N}{cm}$ - wyznaczenie niepewności pomiaru współczynnika k: $1. \frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta x}{x} = \frac{0,1}{100,3} + \frac{0,1}{10} = 0,10997$ $\Delta k = 0,10997 \cdot 0,1003 = 0,001103$ $\approx 0,0011 \frac{N}{cm}$ $2. k_{max} = \frac{m_{max} \cdot g}{x_{min}} = \frac{0,1004 \cdot 10}{9,9} = 0,101414$	1 p. – za wyznaczenie średniej masy 1 p. – za wyznaczenie średniego wydłużenia 1 p. – za wyznaczenie średniego współczynnika sprężystości 1 p. – poprawne zastosowanie metody wyznaczenia niepewności 1 p. – prawidłowe wyznaczenie niepewności pomiarowej współczynnika k ($\Delta k = 0,0011 \frac{N}{cm}$) 1 p. – prawidłowe podanie wyniku wraz z jego niepewnością i jednostką	- jeżeli piszący prawidłowo ustali niepewności w pomiarach bezpośrednich, a popełni błąd rachunkowy, traci jedynie jeden punkt

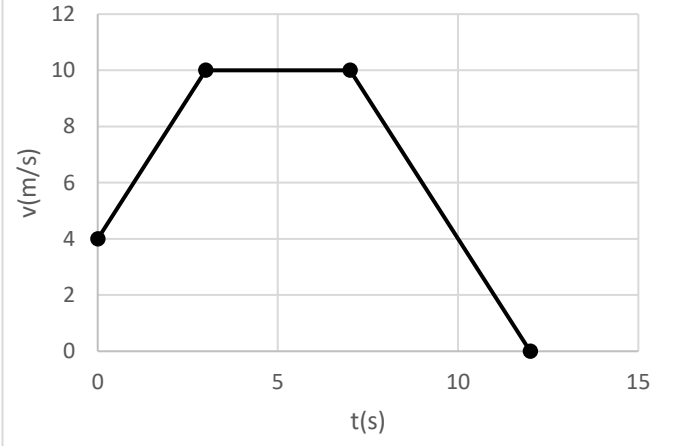
Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
		$k_{min} = \frac{m_{min} \cdot g}{x_{max}} = \frac{0,1002 \cdot 10}{10,1} = 0,0992079$ Δk wybrana jako większa z różnic: $k_{max} - k_{\dot{s}r} \text{ lub } k_{\dot{s}r} - k_{min}$ lub $\Delta k = \frac{k_{max} - k_{min}}{2} = 0,00110305 \approx 0,0011 \frac{N}{cm}$		
15.	5	$P = 927 W$ rozwiązanie: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 208\,500 J$ $Q_1 = c_{lodu} \cdot m \cdot \Delta t_1 = 2100 \cdot 0,5 \cdot 10 = 10\,500 J$ $Q_2 = c_{topnienia} \cdot m = 333\,000 \cdot 0,5 = 166\,500 J$ $Q_3 = c_{wody} \cdot m \cdot \Delta t_2 = 4200 \cdot 0,5 \cdot 15 = 31\,500 J$ $\eta = \frac{Q}{W_{prądu}} = \frac{Q}{Pt}$ $P = \frac{Q}{\eta t} = \frac{208\,500}{0,75 \cdot 300} = 926,67 \approx 927 W$	1 p. – wyznaczenie ciepła w dwóch z trzech procesów 1 p. – wyznaczenie całkowitego ciepła potrzebnego do zamiany lodu w wodę 1 p. – zdefiniowanie sprawności grzałki 1 p. – przekształcenie wzoru na moc 1 p. – prawidłowo zaokrąglony wynik wraz z jednostką	

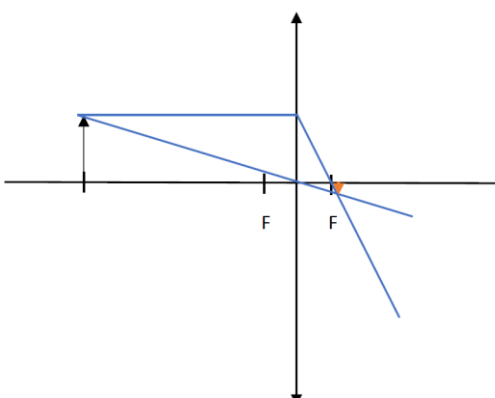
Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
16.	3	rozwiązanie: $v_2 = 1,25 \frac{m}{s}$ $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$ $m_2 = m_{\text{wózka}} + m_{\text{ładunku}} = 6 \text{ kg}$ $v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{2 \cdot 5}{2 + 6} = 1,25 \frac{m}{s}$	1 p. – za zapisanie zasady zachowania pędu 1 p. – za wyznaczenie wzoru na prędkość końcową 1 p. – prawidłowy wynik z jednostką	Jeżeli piszący nie uwzględni całkowitej masy wózka 2 (wózek + ładunek) i resztę liczy z tym błędem, ale poprawnie doprowadza do końca – przyznajemy 2 punkty

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
17.	8	 a) $v_0 = 4 \frac{m}{s}$ $v(3) = v_0 + at = 4 + 2 \cdot 3 = 10 \frac{m}{s}$ $v(7) = 10 \frac{m}{s}$ $v(12) = v(7) - at = 10 - 2 \cdot 5 = 0$ b) $s_1 = 21 \text{ m}; s_2 = 40 \text{ m}; s_3 = 25 \text{ m}$ $s_{\text{całkowite}} = 86 \text{ m}$	a) 1 p. – za poprawne wyznaczenie prędkości na końcu 3 s 1 p. – za poprawne wyznaczenie na końcu 12 s 1 p. – poprawne oznaczenie, opisanie i wyskalowanie osi 1 p. – poprawny wykres w 2 przedziałach czasu 1 p. – całkowicie poprawny wykres	
			b) 1 p. – za poprawne wyznaczenie dróg w dwóch przedziałach czasu 1 p. – za poprawne wyznaczenie dróg we wszystkich 3 przedziałach czasu 1 p. – poprawny wynik końcowy	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
18.	6	a) $x = 2,5 \text{ m}$ $x + y = 3 \text{ m} \quad i \quad p = \frac{y}{x} = \frac{1}{5}$ $x = \frac{1}{5}y$ czyli $x + \frac{1}{5}x = 3$, stąd $x = 2,5 \text{ m}$	1 p. – zauważenie, że $x + y = 3 \text{ m}$ i zastosowanie wzoru na powiększenie 1 p. – poprawny wynik z jednostką	
		b) $f = 0,42 \text{ m}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2,5} + \frac{1}{0,5} = 2,4$ $f = \frac{1}{2,4} \approx 0,42 \text{ m}$	1p. – za wykorzystanie równania soczewki i poprawną identyfikację odległości 1p. – za poprawny wynik wraz z jednostką	
		c) 	1 p. – poprawne oznaczenie soczewki (właściwy symbol), ogniskowej i odległości przedmiotu od soczewki 1 p. – poprawna konstrukcja powstającego obrazu (adekwatna do sytuacji zadania)	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego
Rok szkolny 2023/2024

Nr zadania	Możliwa liczba punktów do zdobycia	Prawidłowa odpowiedź	Punktacja	Uwagi
19.	6	$R_z = 55 \Omega; \quad U_3 = 80 V; \quad I_1 = 1,5 A; \quad I_2 = 0,5 A$ Rozwiązanie: $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{1}{15} \quad \text{czyli} \quad R_{12} = 15 \Omega$ $R_z = R_{12} + R_3 = 15 + 40 = 55 \Omega$ $I_{\text{całkowite}} = \frac{U}{R_z} = \frac{110}{55} = 2 A$ $U_3 = R_3 \cdot I_{\text{całkowite}} = 40 \cdot 2 = 80 V$ $U_1 = U_2 = U - U_3 = 110 - 80 = 20 V$ $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{20}{10} = 2 A$ $I_2 = I_{\text{całkowite}} - I_1 = 2 - 1,5 = 0,5 A$	1 p. – za prawidłowe wyznaczenie oporu zastępczego połączenia równoległego ($R_{12} = 15 \Omega$) 1 p. – prawidłowe wyznaczenie oporu zastępczego całego układu 1 p. – wyznaczenie natężenia całkowitego w obwodzie 1p. – wyznaczenia spadku napięcia na oporniku 3 1p. – wyznaczenie natężenia prądu płynącego przez opornik 1 1p. – wyznaczenie natężenia prądu płynącego przez opornik 2	- Jeśli niepoprawnie zostanie wyznaczony opór łączenia równoległego, a dalsza część zadania jest poprawna (na błędnych wartościach) odejmujemy 1 punkt. - Podobnie jeśli niepoprawnie wyznaczony jest opór zastępczy, a dalszy tok rozumowania to zabierany 1 punkt (może być kolejny odjęty punkt, jeśli niepoprawny opór łącznie równoległego) - Zdający oba natężenia włączeni równoległym może policzyć z prawa Ohma; nie ma konieczności stosowania 1. prawa Kirchhoffa.