

Login uczestnika

--

Pieczęć szkoły

.....

Data urodzenia uczestnika

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

Dzień      Miesiąc      Rok

**Wojewódzki Konkurs Fizyczny**  
**dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego**  
**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz"**  
**- Albert Einstein**

**STOPIEŃ SZKOLNY - rok szkolny 2021/2022**

**Instrukcja dla uczestnika**

1. Sprawdź, czy test zawiera **13 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji Konkursowej przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań.
2. Czytaj uważnie wszystkie teksty i treści zadań.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko 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 krótkiej lub dłuższej odpowiedzi.
5. 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).
6. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
7. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać ani z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie możesz także zwracać się do Komisji Konkursowej w kwestiach dotyczących treści zadań. Dozwolone jest jedynie korzystanie z linijki i kalkulatora prostego.
8. Do stopnia rejonowego zakwalifikują się uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **80% punktów**, czyli **40 punktów** na 50 możliwych.
9. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.
10. Jeśli zakończysz pracę przed upływem czasu, to pozostajesz do zakończenia konkursu nie opuszczając wyznaczonego Ci w sali miejsca.

**Życzymy Ci powodzenia!**

**Wypełnia Szkolna Komisja Konkursowa (po rozkodowaniu pracy)**

.....

**Imię i nazwisko uczestnika**

**Liczba uzyskanych punktów ..... / 50**

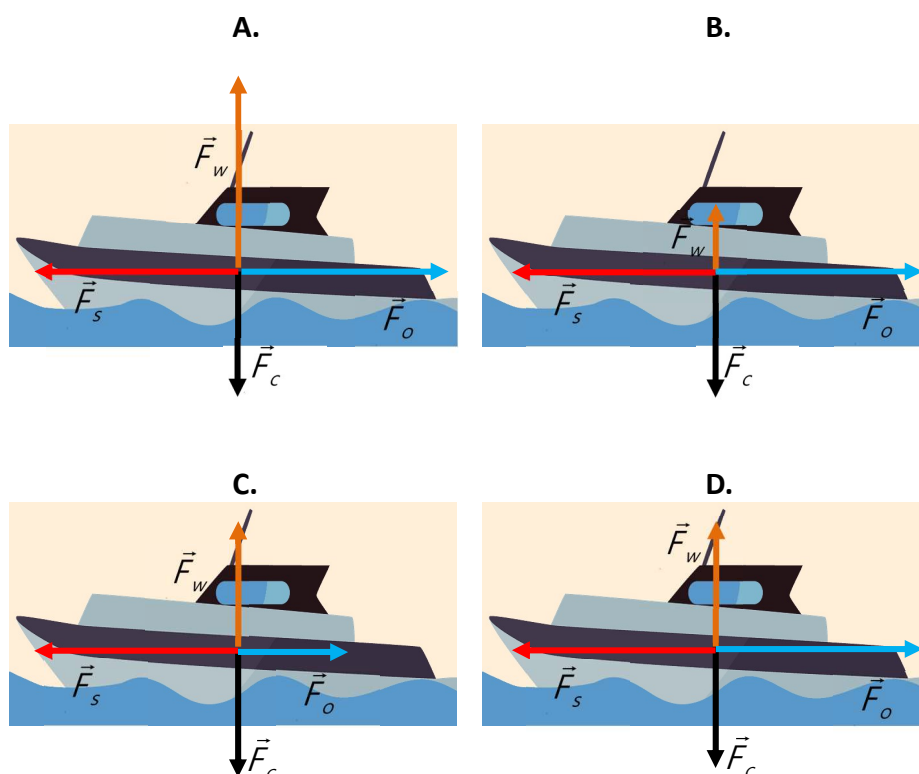
Przyjmij w zadaniach wartość przyspieszenie ziemskiego  $10 \frac{m}{s^2}$ .

**Zadanie 1. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Na poniższych rysunkach przedstawiono siły działające na motorówkę, która płynie ruchem przyspieszonym. Jako  $\vec{F}_c$  oznaczono siłę ciężkości,  $\vec{F}_w$  – siłę wyporu wody,  $\vec{F}_o$  – siłę oporu i  $\vec{F}_s$  – siłę ciągu silnika.

**Wskaż poprawny rysunek.**



**Zadanie 2. (0–2 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/2

Kamień o masie 2 ton podnoszono powoli wykonując przy tym pracę 48 kJ.

**Oceń prawdziwość każdego poniższego zdania.**

**Zaznacz P, jeśli zdania jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.**

1.	Kamień został podniesiony na wysokość 2,4 m.	P	F
2.	Energia potencjalna grawitacji wzrosła o 48 kJ.	P	F

**Zadanie 3. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

**Wskaż właściwe dokończenie zdania.**

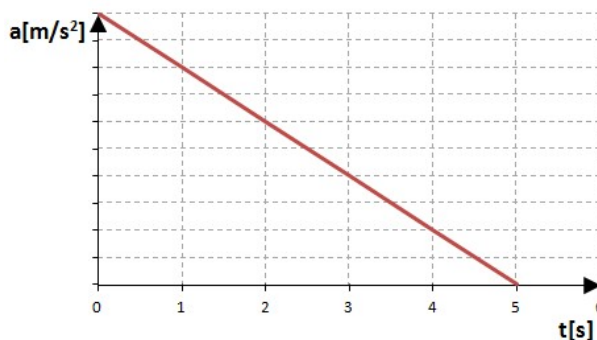
Owady mogą chodzić po powierzchni wody dzięki

- A. małemu ciężarowi i dużej sile wyporu.
- B. dużej sile napięcia powierzchniowego i małemu ciężarowi.
- C. małej sile napięcia powierzchniowego i dużej sile przylegania.
- D. małej sile przylegania i dużej sile wyporu.

**Zadanie 4. (0–1 p.)**

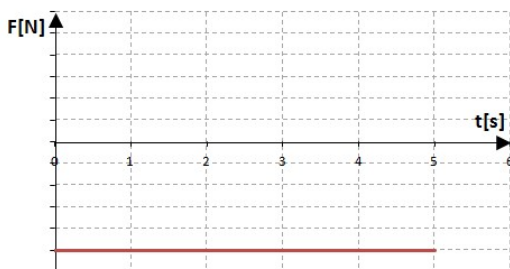
Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Klocek o masie 1 kg porusza się z przyspieszeniem, którego zależność od czasu przedstawia poniższy wykres.

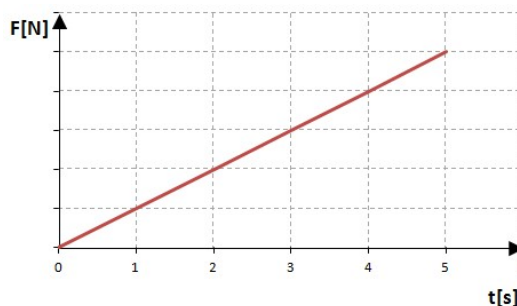


**Wskaż wykres poprawnie ilustrujący zależność siły wypadkowej działającej na klocek od czasu.**

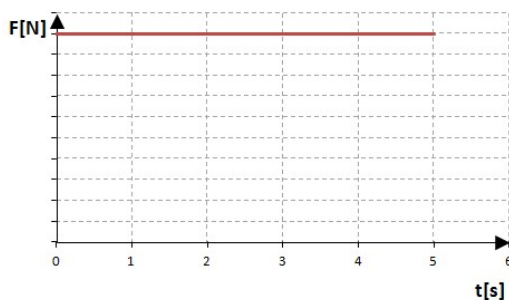
**A.**



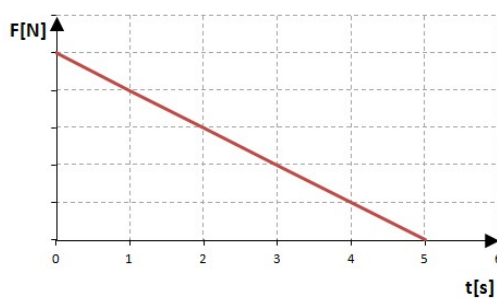
**B.**



**C.**



**D.**



**Zadanie 5. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Z rusztowania o wysokości 10 m spada stalowe wiadro. O ile stopni ogrzeje się to wiadro w wyniku oporów ruchu i uderzenia o powierzchnię ziemi, jeżeli 70% energii mechanicznej ulega przemianie w energię wewnętrzną przedmiotu? Ciepło właściwe stali wynosi  $490 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ .

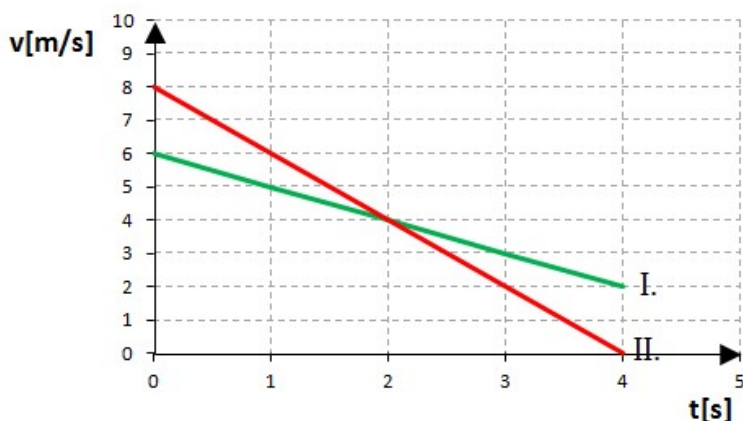
Wskaż właściwą odpowiedź zapisaną z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

- A.  $0,29^\circ\text{C}$
- B.  $0,143^\circ\text{C}$
- C.  $0,14^\circ\text{C}$
- D.  $0,1^\circ\text{C}$

**Zadanie 6. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność prędkości dwóch samochodów od czasu ich ruchu.



Zaznacz właściwe uzupełnienie zdania wybrane spośród A-C oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Droga przebyta przez samochód I w czasie 4 sekund jest

A.	mniej niż przez samochód II,	ponieważ	1.	w jednostce czasu zmiana prędkości jest większa.
B.	więcej niż przez samochód II,		2.	w jednostce czasu zmiana prędkości jest mniejsza.
C.	jest tak sama jak przez samochód II,		3.	poła figur pod wykresami są jednakowe.

**Zadanie 7. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Na zajęciach koła fizycznego uczniowie wyznaczali gęstość nieznanej cieczy. Mieli do dyspozycji siłomierz, cylinder miarowy z nieznaną cieczą oraz dowolne ciało tonące i nie rozpuszczające się w danej cieczy, np. jabłko.

Poniżej zapisano w przypadkowej kolejności czynności wykonane przez uczniów.

- wyznaczenie objętości cieczy z zanurzonym w niej jabłkiem za pomocą cylindra miarowego
- obliczenie siły wyporu w nieznannej cieczy
- wyznaczenie objętości samej cieczy za pomocą cylindra miarowego
- wyznaczenie wskazania siłomierza z zawieszonym jabłkiem w powietrzu
- obliczenie objętości jabłka
- wyznaczenie wskazania siłomierza z zawieszonym jabłkiem zanurzonym w cieczy
- obliczenie gęstości cieczy z prawa Archimedesesa

**Wskaż właściwą kolejność czynności uczniów.**

- c, a, e, d, f, b, g
- a, c, e, f, d, g, b
- d, f, b, g, c, a, e
- d, f, c, a, b, g, e

**Zadanie 8. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Samochód zwiększa jednostajnie swą prędkość poruszając się ze stałym przyspieszeniem o wartości  $4 \text{ m/s}^2$ .

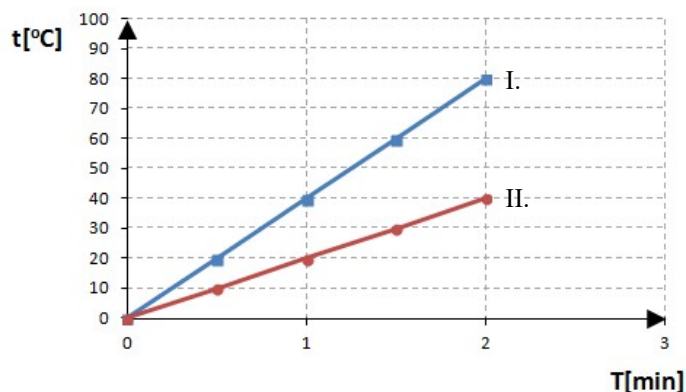
**Podkreśl w poniższej tabeli możliwą wartość przedziału czasu, w którym nastąpił przyrost prędkości o wartość  $14,4 \text{ km/h}$ .**

czas trwania przyrostu prędkości	1 s	4 s	8 s	1 min
----------------------------------	-----	-----	-----	-------

**Zadanie 9. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

W dwóch identycznych naczyniach za pomocą grzałek ogrzewano tę samą ilość wody. Zależność temperatury od czasu dla pierwszych 2 min ogrzewania wody w naczyniach I i II przedstawia poniższy wykres.



**Zaznacz właściwe dokończenie zdania.**

Woda w naczyniu I pobierze

A.	dwa razy mniej energii niż	w naczyniu II ponieważ	1.	w czasie 2 min przyrost temperatury jest dwa razy większy.
B.	dwa razy więcej energii niż		2.	w czasie 2 min przyrost temperatury jest dwa razy mniejszy.
C.	tyle samo energii jak		3.	masa wody w obu naczyniach jest jednakowa.

**Zadanie 10. (0–4 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/4

Podano cztery wartości gęstości w różnych jednostkach:

$$d_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad d_2 = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad d_3 = 0,008 \frac{\text{mg}}{\text{mm}^3}, \quad d_4 = 0,08 \frac{\text{dag}}{\text{dm}^3}.$$

Ułóż gęstości  $d_1, d_2, d_3, d_4$  w kolejności od najmniejszej do największej.

1. .... 2. .... 3. .... 4. ....

**Zadanie 11. (0–5 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/5

Do poszczególnych wielkości fizycznych dobierz ich jednostki.

	Nazwa wielkości fizycznej
1.	ciśnienie
2.	praca
3.	przyspieszenie
4.	siła
5.	moc

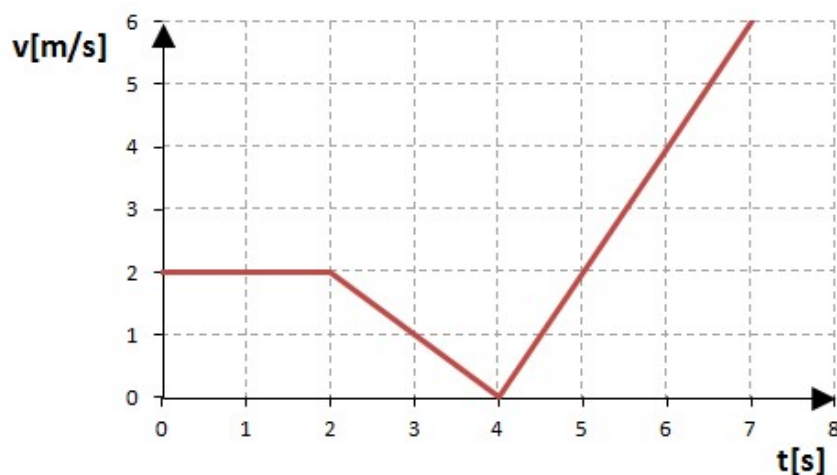
	Jednostka
a.	$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$
b.	$\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$
c.	$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$
d.	$\frac{\text{kg}}{\text{s}^2\text{m}}$
e.	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
f.	$\frac{\text{J}}{\text{s}}$

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

**Zadanie 12. (0–4 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/4

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność prędkości samochodu o masie 1 t od czasu jego ruchu.



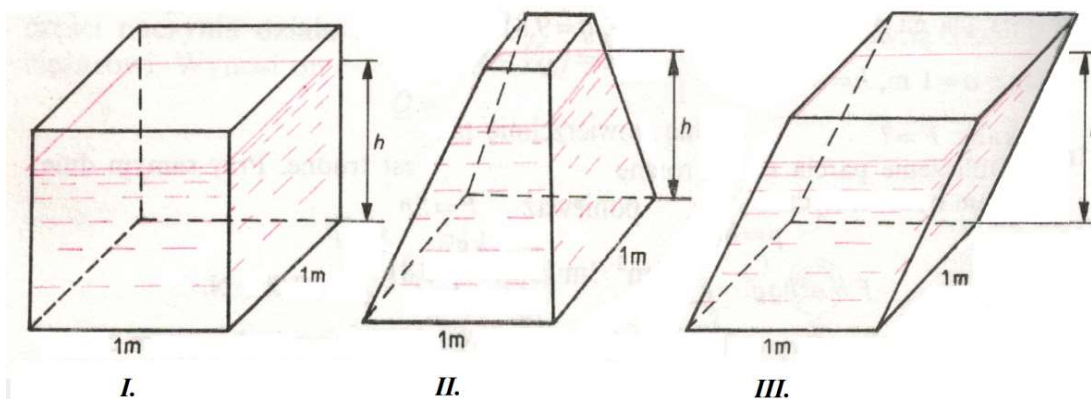
Uzupełnij tabelę na podstawie wykresu i własnych obliczeń.

t[s]	v[m/s]	p[kgm/s]
1		
6		

**Zadanie 13. (0–3 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/3

Na poniższych rysunkach pokazano trzy naczynia, które wypełniono wodą każde do tej samej wysokości.



Oceń prawdziwość każdego poniższego stwierdzenia. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.

1.	Parcie na dno naczynia II jest najmniejsze, ponieważ w naczyniu jest najmniej wody.	P	F
2.	Parcie na dno naczynia I jest największe, ponieważ w naczyniu jest najwięcej wody.	P	F
3.	Parcie na dno wszystkich naczyń jest jednakowe.	P	F

**Zadanie 14. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Ciężar kamienia na Księżycu jest około sześciokrotnie mniejszy niż jego ciężar na Ziemi.

**Wskaż wiersz tabeli**, w którym podano poprawne wartości masy kamienia, jego ciężaru na Ziemi i na Księżycu.

	masa kamienia [kg]	ciężar kamienia na Ziemi [N]	ciężar kamienia na Księżycu [N]
<b>A.</b>	6	6	1
<b>B.</b>	6	60	10
<b>C.</b>	6	60	1
<b>D.</b>	6	10	1,7



**Zadanie 15. (0–4 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/4

**Zapisz relacje między temperaturami – wstaw w miejsce kropek jeden ze znaków: >, =, <.**

1.  $17^{\circ}\text{C}$ ..... $260\text{ K}$

2.  $10^{\circ}\text{C}$ ..... $290\text{ K}$

3.  $-23^{\circ}\text{C}$ ..... $260\text{ K}$

4.  $0^{\circ}\text{C}$ ..... $290\text{ K}$

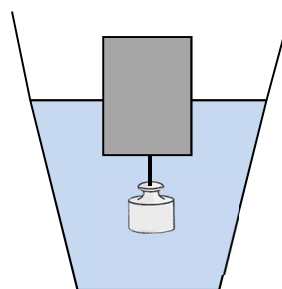
**Zadanie 16. (0–2 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/2

Uczniowie wykonali dwa doświadczenia obserwując na jaką wysokość podniósł się poziom wody.

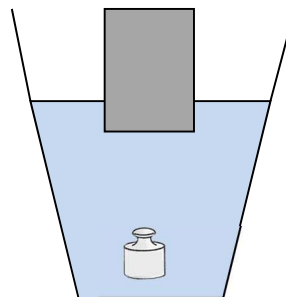
**Doświadczenie I:**

Do naczynia z wodą wrzucili związane nitką drewniany klocek i ołowiany ciężarek.



**Doświadczenie II:**

Do naczynia z wodą wrzucili nie związany drewniany klocek i ołowiany ciężarek.



**Wskaż właściwe uzupełnienia zdania.**

Z obserwacji doświadczeń można wywnioskować, że poziom wody podniesie się

*wyżej w doświadczeniu I* /  *wyżej w doświadczeniu II* /  *na tę samą wysokość w obu naczyniach,*

gdyż  A /  B /  C /  D.

- A. objętość części drewna zanurzonej w wodzie jest większa
- B. objętość części drewna zanurzonej w wodzie jest mniejsza
- C. objętość części drewna zanurzonej w wodzie jest taka sama
- D. wypierana jest ta sama ilość wody

**Zadanie 17. (0–1 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/1

Żelazny drut po ogrzaniu o  $100^{\circ}\text{C}$  wydłużył się o 3 mm.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania.**

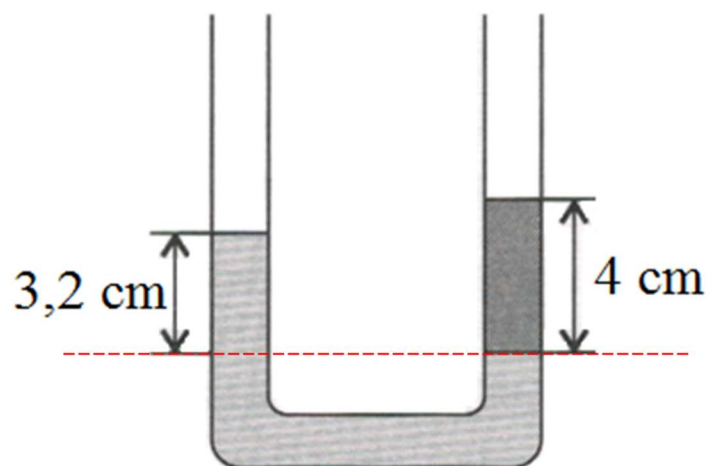
Jeśli drut ochłodzimy o  $10^{\circ}\text{C}$  to jego długość

- A. wzrośnie o 0,3 mm.
- B. zmaleje o 0,3 mm.
- C. zmaleje o 0,03 mm.
- D. nie zmieni się.

**Zadanie 18. (0–5 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/5

Do rurki w kształcie litery U nalano wody, a następnie do jednego z ramion dolano nafty. Gęstość wody jest równa  $1000\text{ kg/m}^3$ .



Na podstawie wymiarów podanych na rysunku oraz własnych obliczeń wypełnij poniższą tabelę.

	Wartość liczbowa
Wysokość słupa wody [cm]	
Wysokość słupa nafty [cm]	
Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody [Pa]	
Ciśnienie hydrostatyczne słupa nafty [Pa]	
Gęstość nafty [ $\text{kg/m}^3$ ]	

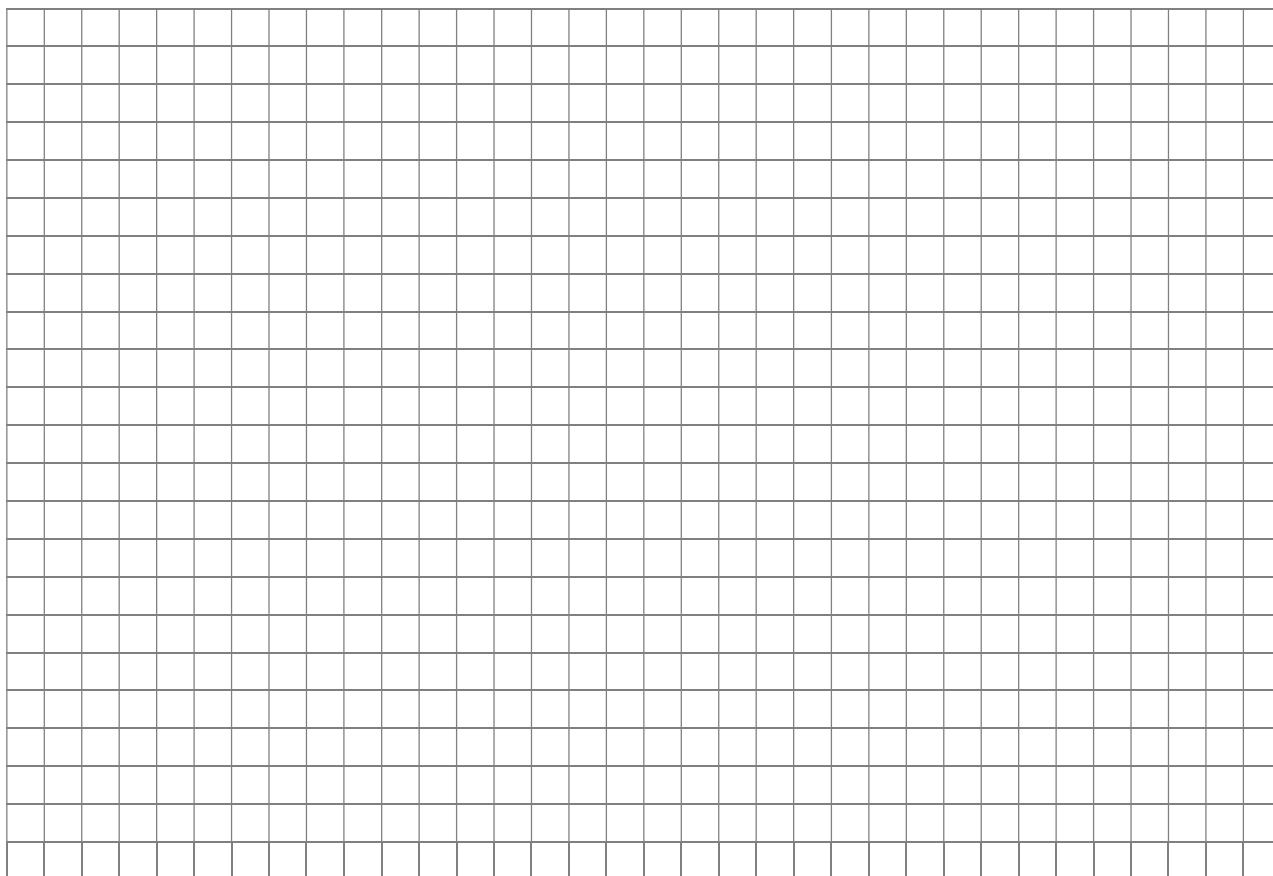


**Zadanie 21. (0–4 p.)**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_/4

Paweł wyjął kostkę lodu z zamrażalnika i zmierzył jej temperaturę. Temperatura lodu była równa  $-30^{\circ}\text{C}$ . W czasie pierwszych 6 minut temperatura wzrastała równomiernie do temperatury  $0^{\circ}\text{C}$  i ta temperatura utrzymywała się przez następne 33 minuty. Przez kolejne minuty temperatura wzrastała w tempie  $2,5^{\circ}\text{C}$  na minutę.

Sporządź wykres zależności temperatury  $T$  od czasu  $t$  w przedziale czasu 0 – 45 minut.



**Wypełnia Szkolna Komisja Konkursowa**

Liczba uzyskanych punktów: .....

.....  
**Podpis nauczyciela oceniającego (imieniem i nazwiskiem)**



Login uczestnika

--

Pieczęć szkoły

--

Data urodzenia uczestnika

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

Dzień      Miesiąc      Rok

## Wojewódzki Konkurs Fizyczny

dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego

STOPIEŃ REJONOWY - rok szkolny 2021/2022

***"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz"***

***- Albert Einstein***

### Instrukcja dla uczestnika

1. Sprawdź, czy test zawiera **12 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji Konkursowej przed rozpoczęciem rozwiązywania testu.
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 **22 zadania**. Wśród nich są zadania zamknięte i zadania otwarte wymagające krótkiej lub dłuższej odpowiedzi.
5. 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).
6. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
  1. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie możesz także zwracać się do Komisji Konkursowej w kwestiach dotyczących treści zadań.
7. Za cały test możesz otrzymać **40 punktów**.
8. Do stopnia wojewódzkiego zakwalifikują się uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **85% punktów**, czyli **34 punkty**.
9. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.
10. Jeśli zakończysz pracę przed upływem czasu, nie opuszczasz sali, tylko pozostajesz do zakończenia konkursu nie opuszczając wyznaczonego Ci w sali miejsca.

***Życzymy Ci powodzenia!***

**Wypełnia Komisja Konkursowa (po rozkodowaniu pracy)**

.....

**Imię i nazwisko uczestnika**

**Liczba uzyskanych punktów ..... / 40**

Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ REJONOWY 2021/2022

W zadaniach, w których trzeba skorzystać z przyspieszenia ziemskiego należy zastosować wartość  $10 \frac{m}{s^2}$ .

**Zadanie 1.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Przez żarówkę w czasie 10 sekund przepływa ładunek elektryczny o wartości 2 C.

Zaznacz właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.

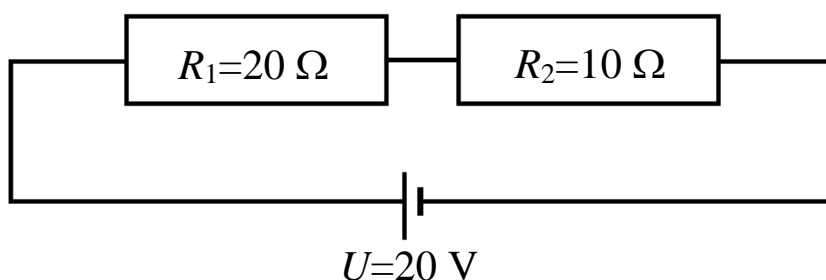
W ciągu 2 minut przez tę żarówkę przepływie ładunek:

- A. 24 C.
- B. 20 C.
- C. 5 C.
- D. 0,4 C.

**Zadanie 2.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Poniżej przedstawiono schemat obwodu. Opór źródła napięcia można pominąć.



Zaznacz właściwe uzupełnienie zdania wybrane spośród liter od A. do C. oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród liczb od 1. do 3.

Napięcie na oporze  $R_2$  jest:

A.	równe napięciu na oporze $R_1$ ,	ponieważ	1.	przy jednakowym natężeniu, im mniejszy opór tym większe napięcie.
B.	większe od napięcia na oporze $R_1$ ,		2.	przy jednakowym natężeniu, im większy opór tym większe napięcie.
C.	mniejsze od napięcia na oporze $R_1$ ,		3.	natężenie prądu jest wprost proporcjonalne do oporu elektrycznego.

**Zadanie 3.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Do strugi wody ciekącej z kranu zbliżono naelektryzowany balonik.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.**

Zaobserwowanym efektem doświadczalnym będzie:

- A. Brak reakcji wody na elektryzowany balonik.
- B. Oddalenie się strugi wody od balonika.
- C. Zbliżenie się strugi wody do balonika.
- D. Zbliżenie i oddalenie się strugi wody od balonika.

**Zadanie 4.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Odległość między środkami dwóch naelektryzowanych jednoimiennie baloników zmniejszono dwukrotnie.

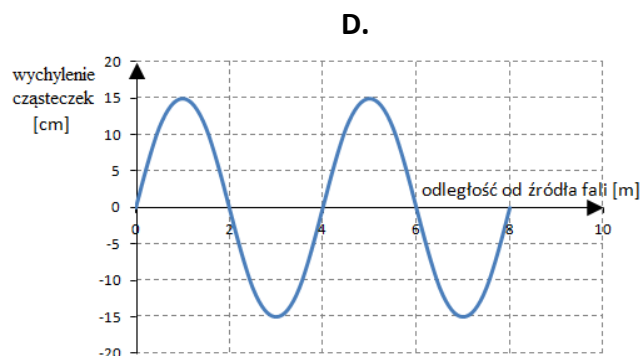
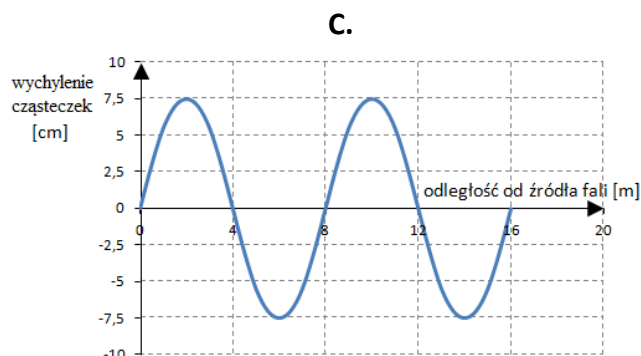
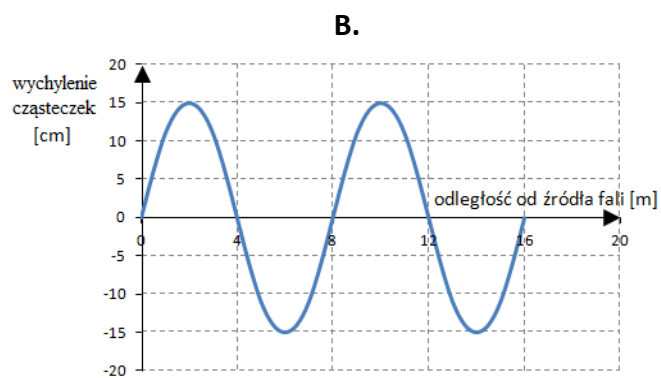
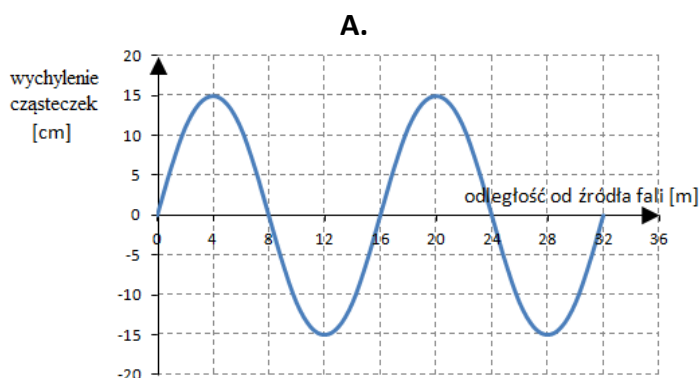
**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.**

1.	Siła oddziaływania między naelektryzowanymi balonikami wzrosła dwukrotnie.	P	F
2.	Baloniki odpychają się wzajemnie.	P	F

**Zadanie 5.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

**Wskaż wykres zależności wychylenia cząsteczek wody od odległości od źródła fali, jeżeli amplituda tej fali wynosi 15 cm, a jej długość jest równa 8 m.**





**Zadanie 6.** Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Kamerton drga w powietrzu z częstotliwością 270 Hz. Prędkość fali dźwiękowej w powietrzu wynosi 340 m/s.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.

1.	Częstotliwość fali dźwiękowej wytworzonej w powietrzu jest równa 270 Hz.	P	F
2.	Długość fali dźwiękowej wytworzonej w powietrzu wynosi około 1,3 m.	P	F

**Zadanie 7.** Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Do poszczególnych rodzajów dźwięków od 1. do 3., dobierz odpowiednie wartości częstotliwości od A. do C.

1.	Infradźwięki
2.	Ultradźwięki
3.	Dźwięki słyszalne przez człowieka

A.	10 Hz
B.	50 Hz
C.	25 k Hz

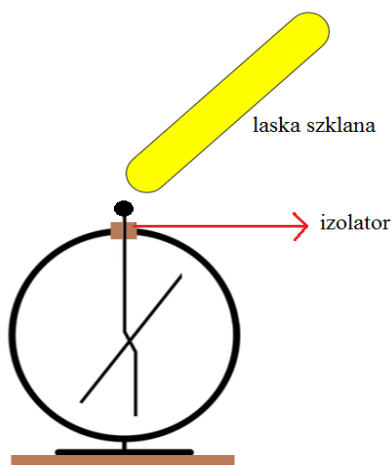
1. ....

2. ....

3. ....

**Zadanie 8.** Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Do metalowej kulki elektroskopu zbliżono naelektryzowaną przez pocieranie jedwabiem łaskę szklaną. Wskazówka elektroskopu wychyliła się.



- A. Dodatnie.
- B. Ujemne.
- C. Obojętne.

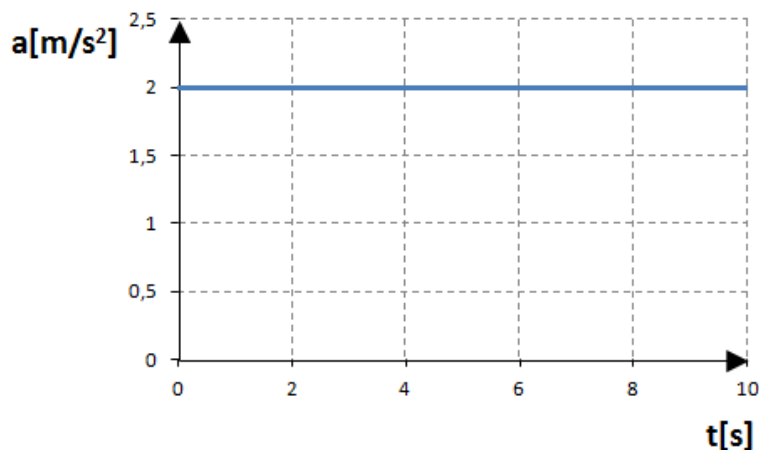
Uzupełnij poniższą tabelę wskazując rodzaj naelektryzowania (lub jego brak) listków, kulki elektroskopu oraz laski szklanej. Wybierz właściwy rodzaj naelektryzowania spośród podanych liter od A. do C.

1.	Listki elektroskopu	A. / B. / C.
2.	Kulka elektroskopu	A. / B. / C.
3.	Laska szklana	A. / B. / C.

**Zadanie 9.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność przyspieszenia samochodu osobowego o masie 1 t w ciągu 10 sekund jego ruchu.



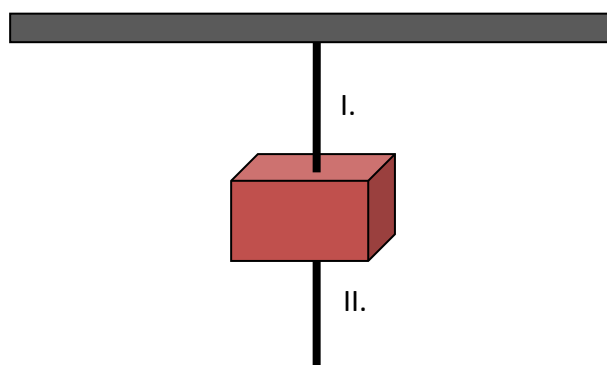
Na podstawie wykresu i własnych obliczeń, wypełnij poniższą tabelę, wpisując wartości wielkości fizycznych charakteryzujących ruch samochodu w piątej sekundzie trwania ruchu.

Wielkość fizyczna	Wartość liczbowa
Przyspieszenie [ $\text{m/s}^2$ ]	
Prędkość [ $\text{m/s}$ ]	
Siła wypadkowa [ $\text{N}$ ]	

**Zadanie 10.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na cienkiej, bawełnianej nitce I powieszono klocek, a u dołu tego klocka zaczepiono taką samą nitkę. Następnie gwałtownie szarpnięto w dół za koniec nitki II.



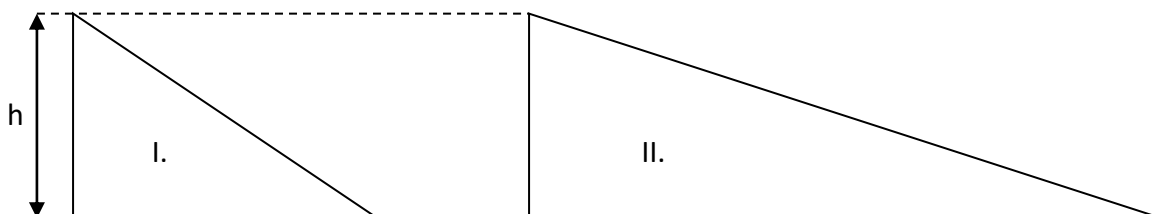
Wskaż efekt doświadczalny zaobserwowany w powyższym doświadczeniu, spośród podanych liter od A. do D.

- A. Urwie się nitka I.
- B. Urwie się nitka II.
- C. Urwą się obie nitki.
- D. Nie urwie się żadna nitka.

**Zadanie 11.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Dwa klocki zaczęły zsuwać się ze szczytów dwóch gładkich równi pochyłych przedstawionych na poniższych rysunkach.



Zaznacz właściwe uzupełnienie zdania wybrane spośród liter od A. do C. oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród liczb od 1. do 3.

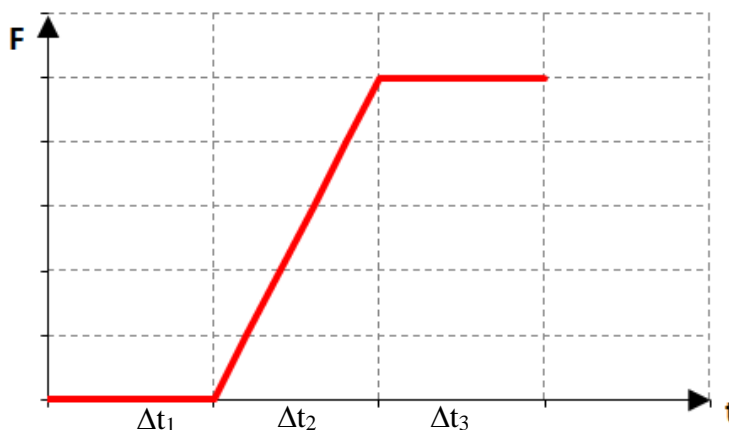
U podnóża równi II klocek osiągnie prędkość:

A.	o wartości mniejszej niż u podnóża równi I,	ponieważ	1.	rozpędza się na dłuższej drodze.
B.	o wartości większej niż u podnóża równi I,		2.	pokonuje tę samą różnicę poziomów.
C.	o tej samej wartości jak u podnóża równi I,		3.	jest mniejszy kąt nachylenia.

**Zadanie 12.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na samochód działa siła wypadkowa zależna od czasu zgodnie z poniższym wykresem.



Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.

Ruch ciała na poszczególnych etapach to:

- A. w czasie  $\Delta t_1$  spoczynek, w czasie  $\Delta t_2$  ruch jednostajnie przyspieszony, a w czasie  $\Delta t_3$  ruch jednostajny.
- B. w czasie  $\Delta t_1$  spoczynek, w czasie  $\Delta t_2$  ruch niejednostajnie przyspieszony, a w czasie  $\Delta t_3$  ruch jednostajny.
- C. w czasie  $\Delta t_1$  ruch jednostajny, w czasie  $\Delta t_2$  ruch niejednostajnie przyspieszony, a w czasie  $\Delta t_3$  ruch jednostajnie przyspieszony.
- D. w czasie  $\Delta t_1$  ruch jednostajny, w czasie  $\Delta t_2$  ruch jednostajnie przyspieszony, a w czasie  $\Delta t_3$  ruch jednostajnie przyspieszony.

**Zadanie 13.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Z armaty o masie 1 tony wystrzelono pocisk o masie 1 kg. Prędkość pocisku w chwili opuszczenia lufy wynosi 400 m/s.

**Uzupełnij zdania. Wybierz właściwe odpowiedzi, spośród podanych liter od A. do C.**

1. Ze wzrostem masy armaty prędkość jej odrzutu **A./B./C.**, przy tej samej masie i prędkości pocisku.
  2. Jeżeli prędkość pocisku w chwili opuszczenia lufy **A./B./C.**, to prędkość odrzutu armaty rośnie.
- A. rośnie  
B. maleje  
C. jest stała

**Zadanie 14.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

Przyporządkuj przyrządom oznaczonym liczbami od 1. do 4., odpowiednie przeznaczenia i zastosowania oznaczone literami od A. do F.

1.	Ogniwo galwaniczne
2.	Barometr
3.	Amperomierz
4.	Elektroskop

A.	Urządzenie zamieniające bezpośrednio energię chemiczną na elektryczną.
B.	Przyrząd służący do wykrywania ładunków elektrycznych.
C.	Przyrząd służący do pomiaru natężenia prądu płynącego przez obwód elektryczny.
D.	Przyrząd służący do pomiaru napięcia między dwoma punktami obwodu elektrycznego.
E.	Przyrząd służący do pomiaru ciśnienia atmosferycznego.
F.	Zespół połączonych baterii.

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

**Zadanie 15.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Ptaka dogonił lecącą muchę i połknął ją.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.**

Energia kinetyczna ptaka po połknięciu muchy:

- A. wzrośnie o wartość energii kinetycznej muchy.  
B. zmaleje o wartość energii kinetycznej muchy.  
C. pozostanie stała.  
D. nie zależy od prędkości muchy.

**Zadanie 16.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Podnośnik hydrauliczny jest wyposażony w dwa cylindry o średnicach 2 cm i 10 cm.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.**

Aby większy tłok mógł podnieść paczkę o masie 10 kg, mniejszy tłok trzeba nacisnąć siłą:

- A. 50 N.
- B. 20 N.
- C. 10 N.
- D. 4 N.

**Zadanie 17.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Spoczywające ciało o masie  $m$  wprowadzono w ruch jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem  $a$ . Opory ruchu można pominąć.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.**

Pracę jaką wykonano podczas rozpędzania ciała w ciągu czasu  $t$  można wyrazić wzorem:

A.  $W = \frac{ma^2t}{2}$

B.  $W = \frac{ma^2t^2}{2}$

C.  $W = \frac{mat}{2}$

D.  $W = \frac{mat^2}{2}$

**Zadanie 18.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Karton o masie 450 g jest przesuwany ze stałą prędkością pod wpływem siły równoległej do poziomego podłoża o wartości 2,4 N.

**Wskaż właściwą odpowiedź, spośród podanych liter od A. do D.**

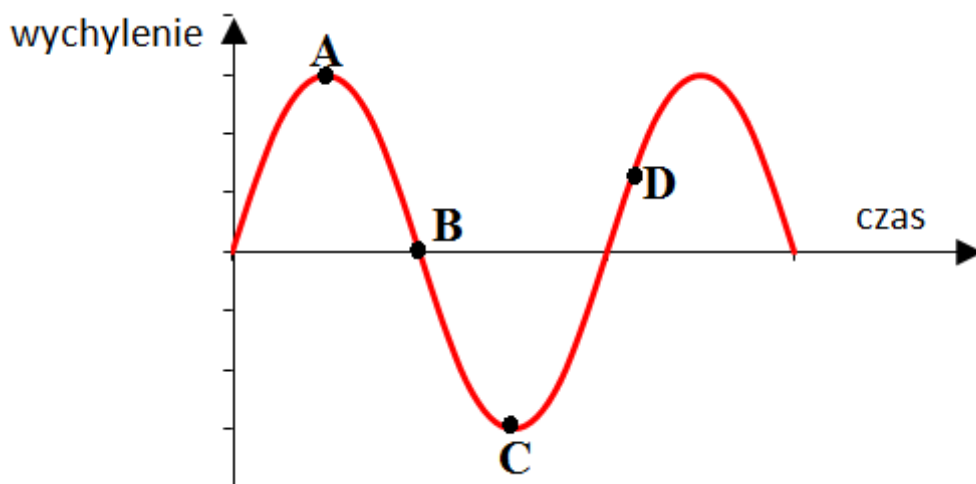
Wartość współczynnika tarcia kartonu o podłoże wynosi około:

- A. 0,2.
- B. 0,5.
- C. 1,9.
- D. 4,2.

**Zadanie 19.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na wykresie przedstawiono zależność wychylenia dmuchanej piłki drgającej na powierzchni wody od czasu drgań.



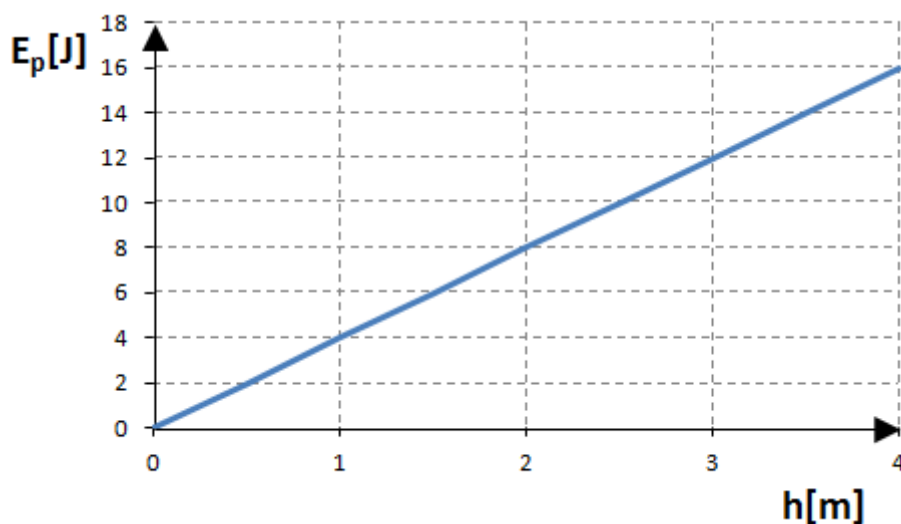
Wskaż właściwe dokończenie zdania, spośród podanych liter od A. do D.

Drgająca piłka największą prędkość ma w punkcie: A / B / C / D.

**Zadanie 20.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Poniższy wykres przedstawia zależność energii potencjalnej grawitacji wznoszącego się pionowo w górę kamienia na wysokość 4 metrów, od jego odległości od powierzchni ziemi. Nie uwzględniono oporów ruchu.



Na podstawie wykresu i własnych obliczeń uzupełnij poniższą tabelę.

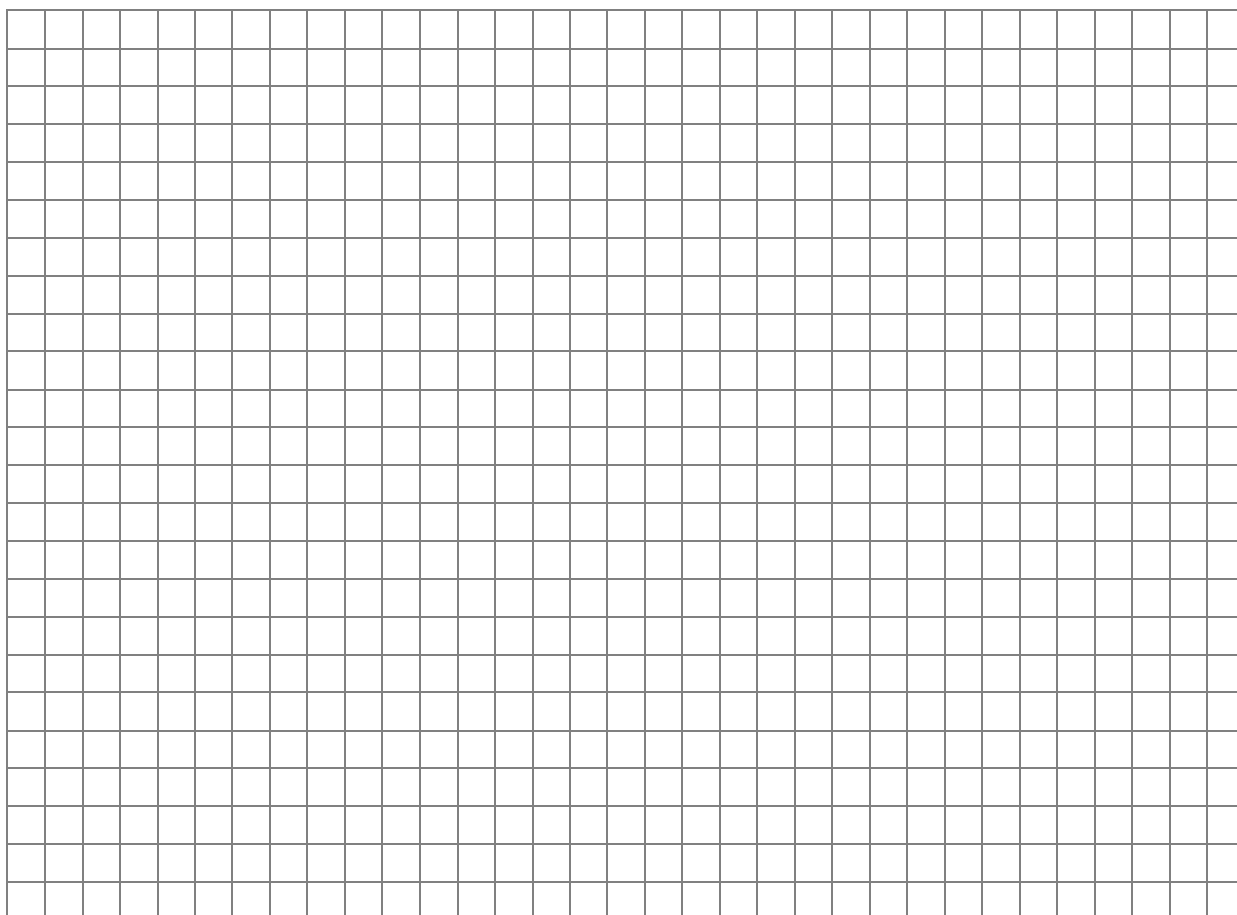
Wysokość [m]	1	4
Energia kinetyczna [J]		

**Zadanie 21.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Samochód ciężarowy o masie 8 ton styka się czterema oponami z jezdnią.

**Jakie ciśnienie wywiera ten samochód na jezdnię, jeżeli powierzchnia styku opony wynosi  $0,004 \text{ m}^2$ ?**



Odpowiedź: .....





Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ REJONOWY 2021/2022

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for writing answers. The grid is empty and occupies most of the page.

Login uczestnika

--

Data urodzenia uczestnika

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

Dzień      Miesiąc      Rok

## Wojewódzki Konkurs Fizyczny

dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego

STOPIEŃ WOJEWÓDZKI - rok szkolny 2021/2022

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz"**

**- Albert Einstein**

### Instrukcja dla uczestnika

1. Sprawdź, czy test zawiera **12 stron**. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji Konkursowej przed rozpoczęciem rozwiązywania testu.
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 krótkiej lub dłuższej odpowiedzi.
5. 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).
6. Redagując odpowiedzi do zadań, możesz wykorzystać miejsca opatrzone napisem **Brudnopis**. Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
7. Podczas trwania konkursu nie możesz korzystać z pomocy naukowych, ani podpowiedzi kolegów – narażasz ich i siebie na dyskwalifikację. Nie możesz także zwracać się do Komisji Konkursowej w kwestiach dotyczących treści zadań.
8. Za rozwiązanie całego testu możesz otrzymać maksymalnie **50 punktów**. Laureatami konkursu zostaną uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **90% punktów, czyli 45 punktów**.
9. Na udzielenie odpowiedzi masz **90 minut**.

***Życzymy Ci powodzenia!***

**Wypełnia Komisja (po rozkodowaniu pracy)**

.....

**Imię i nazwisko uczestnika**

**Liczba uzyskanych punktów ..... / 50**

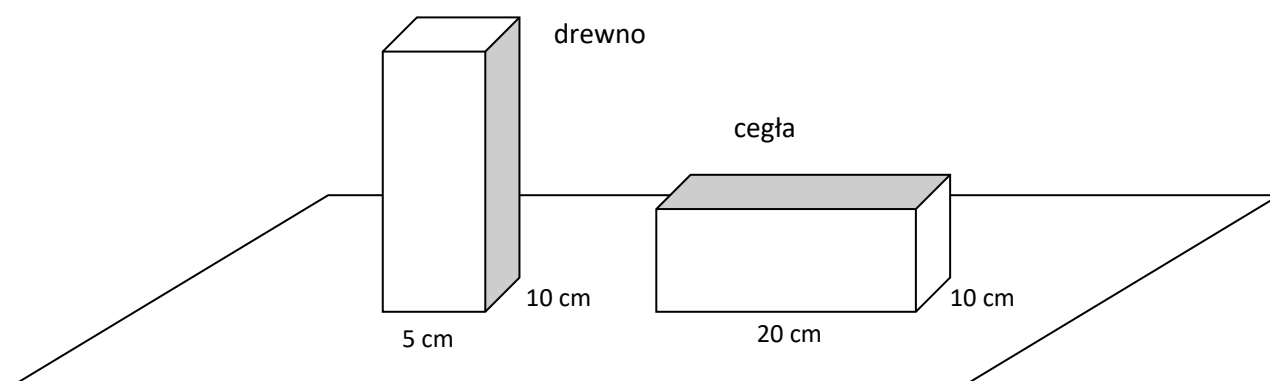
Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ WOJEWÓDZKI 2021/2022

Przyjmij w zadaniach wartość przyspieszenie ziemskiego  $10 \frac{m}{s^2}$ .

**Zadanie 1.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Klocek drewniany i cegła mają jednakowe wymiary 20 cm x 10 cm x 5 cm. Gęstość drewna wynosi  $700 \text{ kg/m}^3$ , a gęstość cegły jest równa  $1500 \text{ kg/m}^3$ .



Zaznacz właściwe uzupełnienie zdania wybrane spośród liter A. - B. oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród liczb od 1. do 3.

Większe ciśnienie na podłoże wywiera:

A.	drewniany klocek,	ponieważ	1.	stosunek masy cegły do pola powierzchni styku z podłożem jest mniejszy.
B.	cegła,		2.	ma większą masę.
			3.	działa na większą powierzchnię.

**Zadanie 2.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Nieruchomy obserwator stoi na molo i obserwuje fale rozchodzące się na powierzchni jeziora. W czasie 20 s przeszło obok niego 6 grzbietów fal. Odległość między pierwszym a czwartym grzbietem fali wynosiła 9 m.

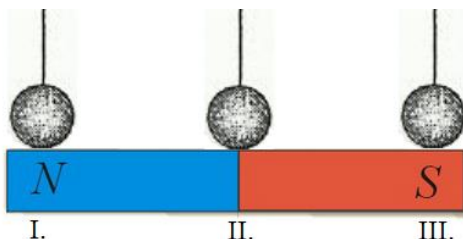
Oceń prawdziwość każdego poniższego zdania. Zaznacz P, jeśli zdania jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.

1.	Okres drgań powierzchni wody jest równy 4 s.	P	F
2.	Długość fali na wodzie wynosi 4 m.	P	F

**Zadanie 3.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na poniższym rysunku przedstawiono magnes sztabkowy z umieszczonymi na nim w trzech miejscach jednakowymi stalowymi kulkami.



**Wskaż właściwe dokończenie zdania.**

Siła potrzebna do oderwania stalowej kulki od magnesu była:

- A. jednakowa w każdym miejscu.
- B. najmniejsza w miejscu I.
- C. najmniejsza w miejscu II.
- D. najmniejsza w miejscu III.

**Zadanie 4.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Promień świetlny przechodzi z powietrza do szkła padając pod kątem różnym do zera.

**Wskaż właściwe dokończenie zdania.**

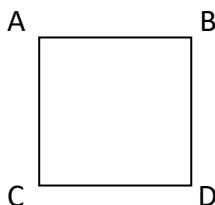
Kąt załamania jest:

- A. większy lub mniejszy od kąta padania w zależności od rodzaju szkła.
- B. większy od kąta padania.
- C. mniejszy od kąta padania.
- D. równy kątowi padania.

**Zadanie 5.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Kwadrat z drutu stalowego włączono w obwód prądu stałego. Literki A, B, C i D oznaczają jedyne możliwe połączenia obwodu ze źródłem napięcia.



**Oceń prawdziwość każdego poniższego zdania. Zaznacz P, jeśli zdania jest prawdziwe, albo F - jeśli jest fałszywe.**

1.	Kwadrat będzie stawiać prądowi największy opór gdy zostanie podłączony do źródła prądu stałego w punktach A i D lub B i C.	P	F
2.	Rodzaj drutu ma wpływ na opór kwadratu.	P	F

**Zadanie 6.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Trzy wagi łazienkowe o ciężarze 12 N każda, umieszczono jedna na drugiej, a na górnej wadze położono torbę o ciężarze 100 N.



**W miejsce ramek wpisz wskazania każdej z wag.**

waga 1  N

waga 2  N

waga 3  N

**Zadanie 7.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na zajęciach koła fizycznego uczniowie wyznaczali ciepło parowania wody. Mieli do dyspozycji wagę, grzałkę o znanej mocy, szklankę, wodę, stoper i watę.

Poniżej zapisano w przypadkowej kolejności, czynności wykonane przez uczniów.

- wyznaczenie masy szklanki, waty i wody;
- włożenie grzałki do wody i gotowanie wody, pomiar czasu gotowania;
- owinięcie szklanki watą w celu zapewnienia izolacji cieplnej;
- wyznaczenie masy wygotowanej wody;
- nalanie do szklanki pewnej ilości wody, włożenie grzałki do wody i doprowadzenie jej do wrzenia;
- obliczenie ciepła parowania na podstawie wzoru:  $c_p = \frac{Pt}{m}$ ;

**Wskaż właściwą kolejność czynności wykonywanych przez uczniów.**

- c, e, b, d, f.
- c, e, a, b, d, f.
- e, c, a, b, a, d, f.
- c, e, a, b, a, d, f.

**Zadanie 8.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Dwie jednakowe kulki są naelektryzowane ładunkami  $8 \mu\text{C}$  oraz  $-2 \mu\text{C}$  i znajdują się w pewnej odległości od siebie.

**Zaznacz właściwe uzupełnienie zdania, wybrane spośród liter od A. do C. oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród liczb od 1. do 3.**

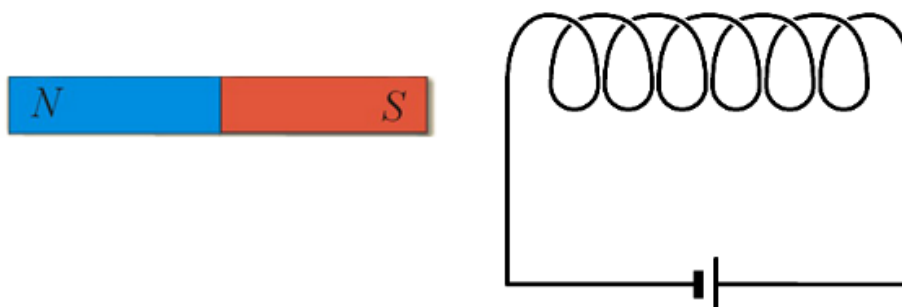
Jeżeli kule zetkniemy ze sobą, a następnie rozsunie my na poprzednią odległość siła wzajemnego oddziaływania elektrycznego kulek:

<b>A.</b>	nie zmieni się,	ponieważ	<b>1.</b>	iloczyn ładunków kulek nie zmienił się.
<b>B.</b>	wzrośnie,		<b>2.</b>	iloczyn ładunków kulek zwiększył się.
<b>C.</b>	zmaleje,		<b>3.</b>	iloczyn ładunków kulek zmniejszył się.

**Zadanie 9.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Na poniższym rysunku przedstawiono zwojnicę podłączoną do źródła napięcia oraz magnes.



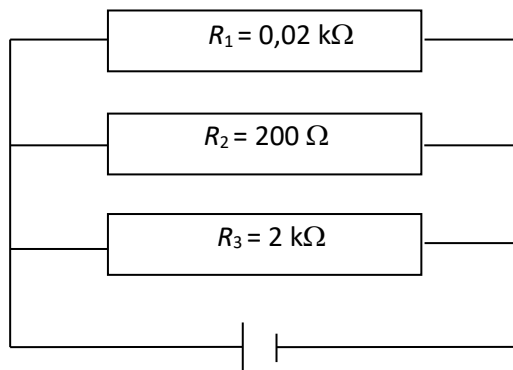
**Dokończ zdanie. Wybierz i podkreśl odpowiednie słowa tak, aby treść zdania była poprawna.**

Magnes i zwojnica, gdy płynie przez nią prąd *będą przyciągać się/ będą odpychać się/ nie będą oddziaływać*, gdyż na końcu zwojnicy od strony magnesu *powstanie biegun N/ powstanie biegun S/ nie powstanie żaden biegun magnetyczny*.

**Zadanie 10.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 3

Schemat zawiera trzy oporniki połączone ze źródłem napięcia.



Ułóż natężenia prądów  $I_1$ ,  $I_2$  i  $I_3$  płynących przez poszczególne oporniki  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  w kolejności od najmniejszego do największego.

1.  $I_1 / I_2 / I_3$

2.  $I_1 / I_2 / I_3$

3.  $I_1 / I_2 / I_3$

**Zadanie 11.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 5

Do poszczególnych wielkości fizycznych dobierz wyrażenia matematyczne.

	Nazwa wielkości fizycznej
1.	siła
2.	praca
3.	opór elektryczny
4.	moc
5.	ciśnienie

	Wyrażenie matematyczne
A.	$mgh$
B.	$Fs$
C.	$UI$
D.	$\frac{F}{S}$
E.	$ma$
F.	$\frac{U}{I}$

1. ....

2. ....

3. ....

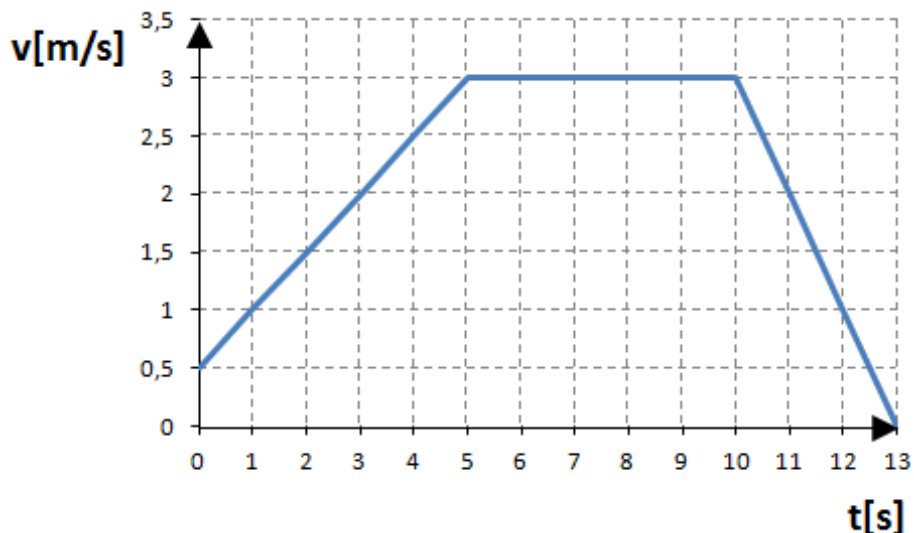
4. ....

5. ....

**Zadanie 12.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

Na poniższym wykresie przedstawiono zależność prędkości samochodu od czasu jego ruchu.



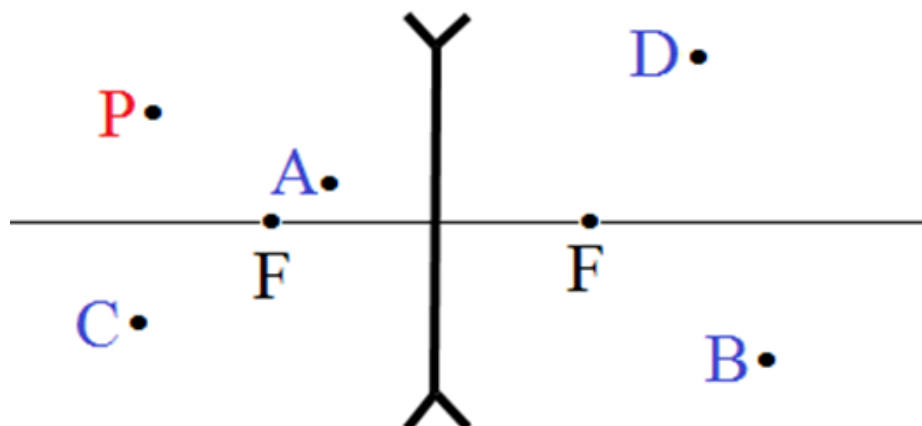
Uzupełnij tabelę na podstawie wykresu i własnych obliczeń.

t[s]	v[m/s]	s[m]
5		
13		

**Zadanie 13.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 1

Na rysunku przedstawiono soczewkę rozpraszającą o ognisku w punkcie F.



Wskaż właściwe dokończenie zdania.

Obrazem punktu P utworzonym przez soczewkę rozpraszającą jest punkt A / B / C / D.



**Zadanie 14.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

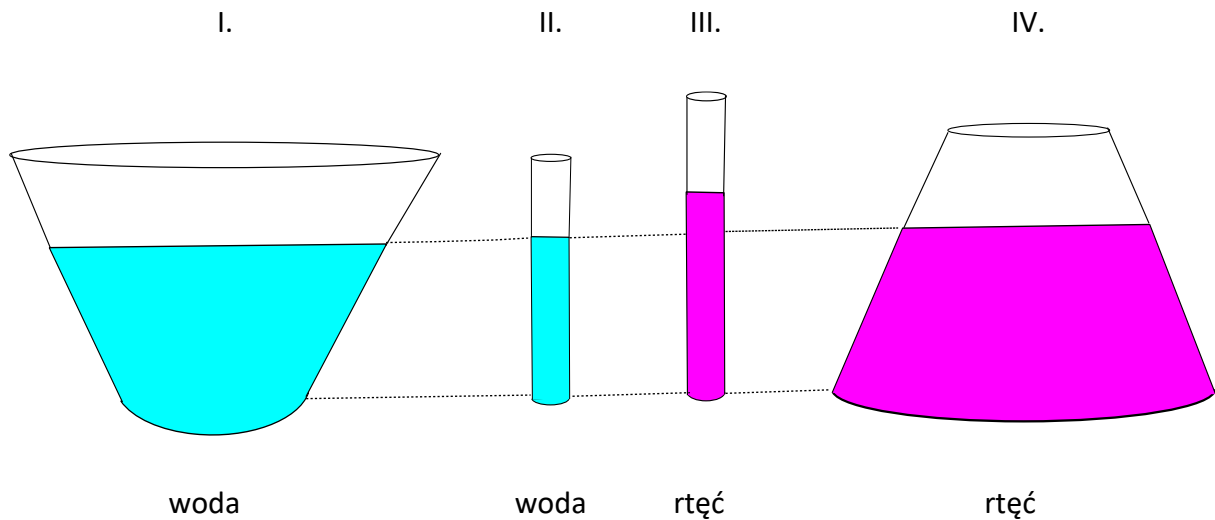
Do poszczególnych rysunków przedstawiających bieg promieni równoległych w oku, dobierz wady jakie ilustrują te rysunki oraz rodzaj soczewek wykorzystywanych do korygowania tych wad wzroku.

1.		<input type="checkbox"/> krótkowzroczność <input type="checkbox"/> dalekowzroczność	<input type="checkbox"/> soczewka skupiająca <input type="checkbox"/> soczewka rozpraszająca
2.		<input type="checkbox"/> krótkowzroczność <input type="checkbox"/> dalekowzroczność	<input type="checkbox"/> soczewka skupiająca <input type="checkbox"/> soczewka rozpraszająca

**Zadanie 15.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

Na poniższych rysunkach przedstawiono cztery naczynia wypełnione wodą lub rtęcią.



Zapisz relacje między ciśnieniami hydrostatycznymi wywieranymi przez ciecze na dno naczyń, wstaw w miejsce kropek jeden ze znaków: >, =, <.

1.  $p_I \dots p_{II}$

2.  $p_{III} \dots p_{IV}$

3.  $p_I \dots p_{III}$

4.  $p_{II} \dots p_{IV}$

**Zadanie 16.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

Rura od odkurzacza i balonik zostały potarte wełnianym szalikiem.

**Wskaż właściwe uzupełnienia zdania.**

Jeżeli rurę od odkurzacza zbliżymy najpierw do balonika, a potem do szalika to można zauważyć, że rura A / B balonik, natomiast szalik A / B.

- A. przyciąga
- B. odpycha

**Zadanie 17.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 2

**Wskaż właściwe dokończenia zdania. Możesz wybrać więcej niż jedną odpowiedź.**

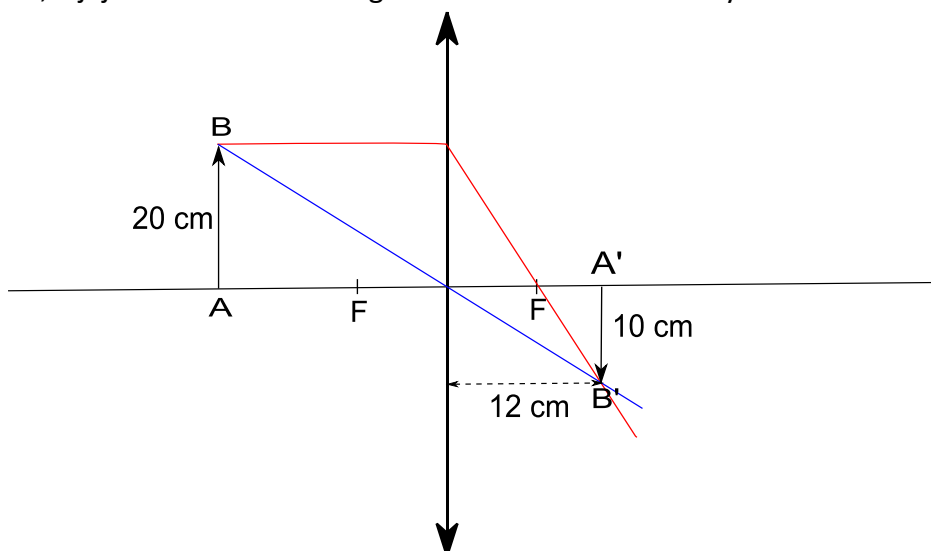
Wartość ciepła właściwego danej substancji zależy od:

- A. rodzaju tej substancji.
- B. jej stanu skupienia.
- C. ilości energii wewnętrznej ciała wykonanego z tej substancji.
- D. masy ciała.
- E. objętości ciała.

**Zadanie 18.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

Na poniższym rysunku przedstawiono powstawanie obrazu linijki wytworzonego przez soczewkę skupiającą. Jako AB oznaczono linijkę, a jako A'B' - jej obraz. Wysokość linijki jest równa 20 cm, a jej obrazu 10 cm. Odległość obrazu od soczewki wynosi 12 cm.



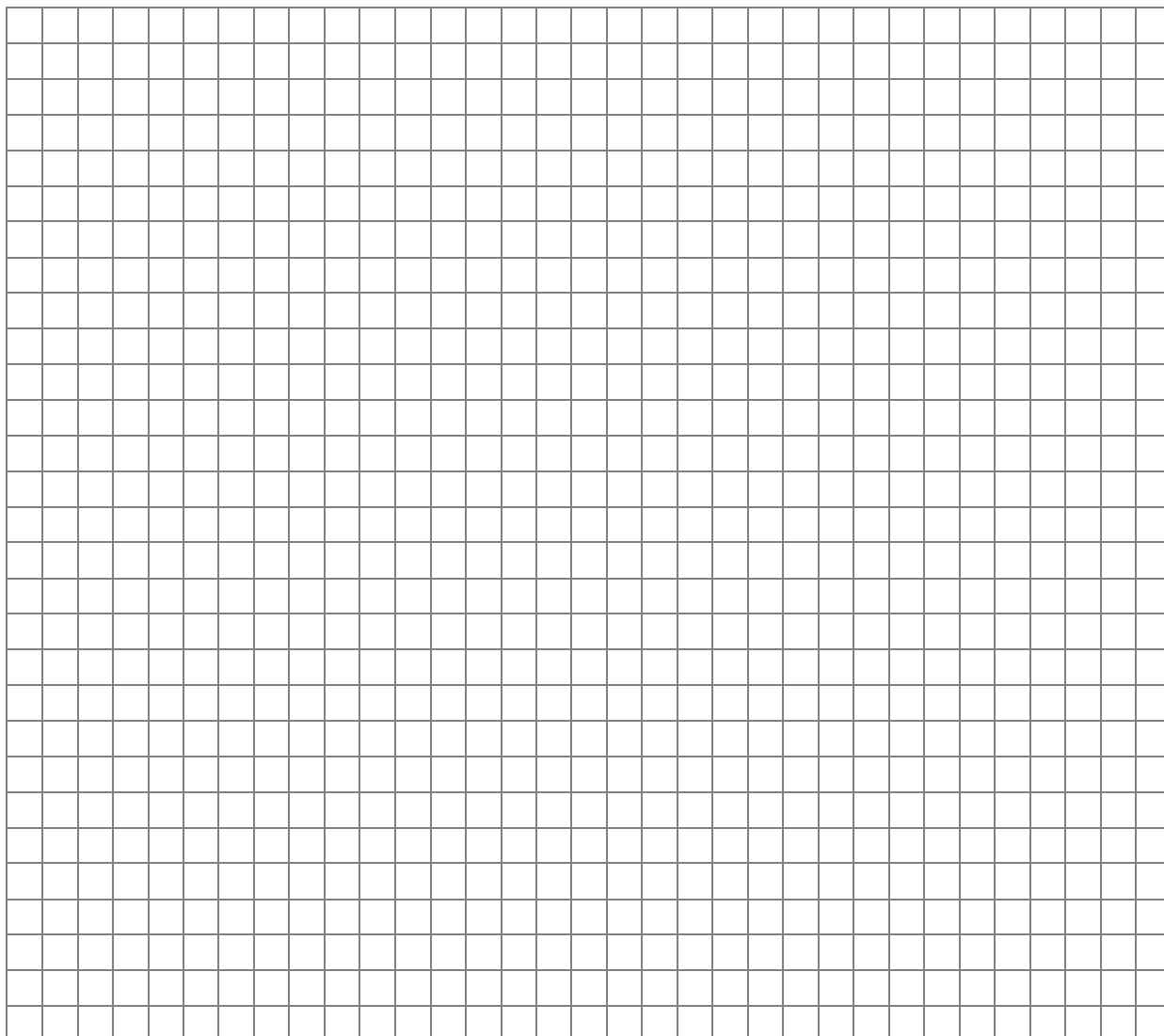
Na podstawie wymiarów podanych na rysunku oraz własnych obliczeń wypełnij poniższą tabelę.

	Wartość liczbowa
Powiększenie obrazu	
Odległość przedmiotu od soczewki [cm]	
Ogniskowa [cm]	
Zdolność skupiająca soczewki [D]	

**Zadanie 19.**

Liczba uzyskanych punktów: \_\_\_ / 4

Wyznacz sprawność czajnika elektrycznego, za pomocą którego zagotowano 0,5 litra wody w czasie 5 min. Temperatura początkowa wody wynosiła 20° C. Czajnik ma moc 850 W. Ciepło właściwe wody jest równe 4200 J/kgK, a jej gęstość to 1000 kg/m<sup>3</sup>. Zapisz wynik z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.



Odpowiedź: .....



Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ WOJEWÓDZKI 2021/2022

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for writing answers. The grid is empty and occupies most of the page.

**Kartoteka testu i zasady/schemat oceniania**

Nr zad.	Cele ogólne	Cele szczegółowe	Rodzaj/ forma zadania	Max liczba pkt	Zasady przyznawania punktów	Poprawna odpowiedź/rozwiązanie
1	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	II.11. Uczeń rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	C
2	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	III.3. Uczeń posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji, opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii. III.5. Uczeń wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.	zamknięte	2	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	PP
3	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	V.8. Uczeń opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	B
4	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	II.15. Uczeń analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	D
5	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	III.3. Uczeń posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji. IV.6. Uczeń posługuje się pojęciem ciepła właściwego. I.6. Uczeń zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących. III.5. Uczeń wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	C

## Kartoteka testu i zasady/schemat oceniania

6	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	<b>Zakres wiedzy wymaganej od uczestnika A.3.i</b> Uczeń oblicza drogę w ruchu jednostajnie zmiennym.	zamknięte	1	1 p. – poprawne odpowiedzi	C3
7	III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.	V.7. Uczeń analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa. V.9.c. Uczeń wyznacza gęstość cieczy.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	A
8	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	II.8. Uczeń posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego, wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką, stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. 1.7. Uczeń przelicza wielokrotności i podwielokrotności. II.3. Uczeń przelicza jednostki czasu.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	1 s
9	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	IV.6. Uczeń posługuje się pojęciem ciepła właściwego i jego jednostką.	zamknięte	1	1 p. – poprawne odpowiedzi	B1
10	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	1.7. Uczeń przelicza wielokrotności i podwielokrotności.	zamknięte	4	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	1. $d_4$ 2. $d_3$ 3. $d_1$ 4. $d_2$
11	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	III.1. Uczeń posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką. III.2. Uczeń posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką. II.10. Uczeń posługuje się jednostką siły.	zamknięte	5	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	1. d 2. a 3. e 4. c 5. f

## Kartoteka testu i zasady/schemat oceniania

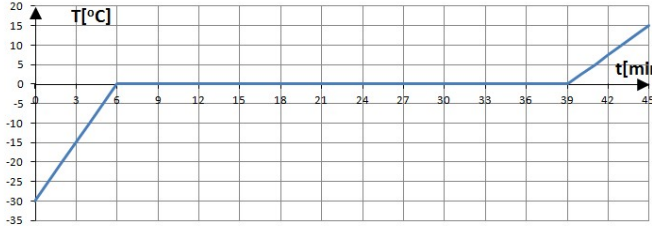
		II.8. Uczeń wyznacza przyspieszenie wraz z jednostką. V.3. Uczeń posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką.													
12	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	<b>Zakres wiedzy wymaganej od uczestnika A.3.I</b> Uczeń posługuje się pojęciem pędu.	otwarte	4	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t[min]</th> <th>v[m/s]</th> <th><math>\rho</math>[kgm/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table>	t[min]	v[m/s]	$\rho$ [kgm/s]	1	2	2000	6	4	4000
t[min]	v[m/s]	$\rho$ [kgm/s]													
1	2	2000													
6	4	4000													
13	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	V.3. Uczeń posługuje się pojęciem parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach, stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem. V.6. Uczeń stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością.	zamknięte	3	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	FFP									
14	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	II.17. Uczeń posługuje się pojęciem siły ciężkości, stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	B									
15	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	IV.2. Uczeń przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie.	otwarte	4	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	1. $17^{\circ}\text{C} > 260\text{ K}$ 2. $10^{\circ}\text{C} < 290\text{ K}$ 3. $-23^{\circ}\text{C} < 260\text{ K}$ 4. $0^{\circ}\text{C} < 290\text{ K}$									
16	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	I.4. Uczeń opisuje przebieg doświadczenia. V.7. Uczeń analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa.	zamknięte	2	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	wyżej w doświadczeniu I A									
17	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	<b>Zakres wiedzy wymaganej od uczestnika A.3.p</b> Uczeń opisuje rozszerzalność temperaturową substancji.	zamknięte	1	1 p. – poprawna odpowiedź	B									



**Kartoteka testu i zasady/schemat oceniania**

18.	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	V.5. Uczeń posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy. V.6. Uczeń stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością.	otwarte	5	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wartość liczbową</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wysokość słupa wody [cm]</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Wysokość słupa nafty [cm]</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody [Pa]</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>Ciśnienie hydrostatyczne słupa nafty [Pa]</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>Gęstość nafty [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table>	Wartość liczbową		Wysokość słupa wody [cm]	3,2	Wysokość słupa nafty [cm]	4	Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody [Pa]	320	Ciśnienie hydrostatyczne słupa nafty [Pa]	320	Gęstość nafty [kg/m <sup>3</sup> ]	800					
Wartość liczbową																							
Wysokość słupa wody [cm]	3,2																						
Wysokość słupa nafty [cm]	4																						
Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody [Pa]	320																						
Ciśnienie hydrostatyczne słupa nafty [Pa]	320																						
Gęstość nafty [kg/m <sup>3</sup> ]	800																						
19	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	<b>Zakres wiedzy wymaganej od uczestnika A.3.o</b> Uczeń wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej.	otwarte	3	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>F_1</math> [ N ]</th> <th><math>F_2</math> [ N ]</th> <th><math>r_1</math> [cm]</th> <th><math>r_2</math> [cm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>5</td> <td><b>10</b></td> </tr> <tr> <td><b>0,8</b></td> <td>0,4</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td><b>0,2</b></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	$F_1$ [ N ]	$F_2$ [ N ]	$r_1$ [cm]	$r_2$ [cm]	0,2	0,1	5	<b>10</b>	<b>0,8</b>	0,4	2	4	0,4	<b>0,2</b>	1	2	
$F_1$ [ N ]	$F_2$ [ N ]	$r_1$ [cm]	$r_2$ [cm]																				
0,2	0,1	5	<b>10</b>																				
<b>0,8</b>	0,4	2	4																				
0,4	<b>0,2</b>	1	2																				
20	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	II.12. Uczeń wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach. II.15. Uczeń analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem. II.17. Uczeń posługuje się pojęciem siły ciężkości, stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym.	otwarte	4	1 p. – poprawna metoda wyznaczenia siły ciężkości 1 p. – poprawna metoda wyznaczenia siły wypadkowej jako różnicy siły ciągu i siły ciężkości 1 p. – poprawna metoda wyznaczenia siły wypadkowej jako iloczynu masy i przyspieszenia rakiety 1 p. – poprawna metoda wyznaczenia siły ciągu jako sumy siły ciężkości i siły wypadkowej	<p>Odp. 3,014 MN</p> <p>Dane:  <math>m = 137 \text{ t} = 137\,000 \text{ kg}</math>  <math>a = 12 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Szukane: <math>F_c</math></p> <p><u>Przykładowe rozwiązanie:</u>  Siła wypadkowa to różnica siły ciągu rakiety i siły ciężkości:  <math>F_w = F_c - F_g</math>.  Zatem siła ciągu to <math>F_c = F_w + F_g</math>.  Siłę ciężkości można wyliczyć ze wzoru: <math>F_c = mg</math>  i otrzymujemy <math>F_c = 137\,000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1\,370\,000 \text{ N}</math>.  Siłę wypadkową można wyliczyć z II zasady dynamiki:  <math>a = \frac{F_w}{m}</math>, a zatem <math>F_w = ma</math> i otrzymujemy  <math>F_w = 137\,000 \text{ kg} \cdot 12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1\,644\,000 \text{ N}</math>.  Siła ciągu wynosi  <math>F_c = 1\,370\,000 \text{ N} + 1\,644\,000 \text{ N} = 3\,014\,000 \text{ N} = 3,014 \text{ MN}</math></p>																	

**Kartoteka testu i zasady/schemat oceniania**

21	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	I.8. Uczeń rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. IV.9. Uczeń rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia, analizuje zjawisko topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.	otwarte	4	1 p. – poprawne oznaczenie i wyskalowanie osi 1 p. – poprawne narysowanie pierwszego odcinka 1 p. – poprawne narysowanie drugiego odcinka 1 p. – poprawne narysowanie trzeciego odcinka	 <p>Uwaga: jeśli uczeń poprawnie opíše osie słownie to uznajemy, że zostały poprawnie oznaczone.</p>
----	--	---	---------	---	--	---

*"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein*

### Zasady/kryteria oceniania

Za rozwiązanie całego testu uczeń może uzyskać maksymalnie **40 punktów**.

Do stopnia wojewódzkiego zakwalifikują się uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **85% punktów, czyli 34 punkty**.

Nr zadania	Punkty	Model odpowiedzi	Schemat punktowania	Uwagi
1.	1	Prawidłowa odpowiedź: A.	1 p. – poprawna odpowiedź	
2.	1	Prawidłowa odpowiedź: C. 2.	1 p. – poprawne odpowiedzi	
3.	1	Prawidłowa odpowiedź: C.	1 p. – poprawna odpowiedź	
4.	2	Prawidłowe odpowiedzi: F, P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
5.	1	Prawidłowa odpowiedź: B.	1 p. – poprawna odpowiedź	
6.	2	Prawidłowe odpowiedzi: P,P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
7.	3	Prawidłowe odpowiedzi: 1. A. 2. C. 3. B.	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
8.	3	Prawidłowe odpowiedzi: 1. A. 2. B. 3. A.	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ REJONOWY 2021/2022

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein**

<b>9.</b>	<b>3</b>	Wielkość fizyczna	Wartość liczbowa	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
		Przyspieszenie [m/s <sup>2</sup> ]	2		
		Prędkość [m/s]	10		
		Siła wypadkowa [N]	2000		
<b>10.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: B.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>11.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: C. 2.		1 p. – poprawne odpowiedzi	
<b>12.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: C.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>13.</b>	<b>2</b>	Prawidłowe odpowiedzi: 1. B. 2. A.		1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
<b>14.</b>	<b>4</b>	Prawidłowe odpowiedzi: 1. A. 2. E. 3. C. 4. B.		1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
<b>15.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: A.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>16.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: D.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>17.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: B.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>18.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: B.		1 p. – poprawna odpowiedź	
<b>19.</b>	<b>1</b>	Prawidłowa odpowiedź: B.		1 p. – poprawna odpowiedź	

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein**

<b>20.</b>	<b>2</b>	Wysokość [m]	1	4	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
		Energia kinetyczna [J]	12	0		
<b>21.</b>	<b>3</b>	<p><b>Odp. 5 MPa</b></p> <p><b>Dane:</b></p> <p><math>m = 8 \text{ t} = 8\,000 \text{ kg}</math></p> <p><math>S_1 = 0,004 \text{ m}^2</math></p> <p><b>Szukane:</b></p> <p><math>p</math></p> <p><b><u>Przykładowe rozwiązanie:</u></b></p> <p>Korzystamy ze wzoru na ciśnienie:</p> <p><math>p = \frac{F_n}{S}</math>, gdzie <math>F_n</math> to siła nacisku samochodu na podłoże, która jest równa ciężarowi samochodu, czyli <math>F_n = mg</math>.</p> <p><math>S = 4S_1</math>, bo na podłoże naciskają 4 opony.</p> <p>Otrzymujemy wzór: <math>p = \frac{mg}{4S_1}</math>.</p> <p>Po podstawieniu wartości liczbowych mamy:</p> $p = \frac{8000\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4 \cdot 0,004\text{m}^2} = 5000000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5\text{MPa}.$			<p>1 p. – poprawny wzór na ciśnienie i poprawny wynik z jednostką</p> <p>1 p. – poprawna metoda wyznaczenia siły nacisku.</p> <p>1 p. – uwzględnienie powierzchni czterech opon</p>	
		<b>22.</b>	<b>4</b>	<p><b>Odp. <math>c_w = 125 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math>; <math>c_t = 25 \text{ kJ/kg}</math></b></p> <p><b>Dane:</b></p> <p><math>m = 0,2 \text{ kg}</math></p> <p><b>Szukane:</b></p> <p><math>c_w, c_t</math></p>		

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein**

	<p><b><u>Przykładowe rozwiązanie:</u></b></p> <p>W celu obliczenia ciepła właściwego stosujemy wzór:</p> $c_w = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}.$ <p>Ilość ciepła potrzebna do podgrzania ołowiu od 288°C do 328 °C wynosi 1 kJ, a zmiana temperatury jest równa</p> $\Delta t = 328^{\circ}\text{C} - 288^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}.$ <p>Zatem po podstawieniu danych liczbowych mamy:</p> $c_w = \frac{1000\text{J}}{0,2\text{kg} \cdot 40^{\circ}\text{C}} = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}.$ <p>W celu obliczenia ciepła topnienia stosujemy wzór:</p> $c_t = \frac{Q}{m}.$ <p>Ilość ciepła potrzebna do stopienia ołowiu w stałej temperaturze wynosi (6 - 1) kJ = 5 kJ. Zatem po podstawieniu danych liczbowych mamy:</p> $c_t = \frac{5000\text{J}}{0,2\text{kg}} = 25000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} = 25 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}.$	<p>1 p. – poprawna metoda wyznaczenia ciepła topnienia</p> <p>1 p. – poprawny wynik ciepła topnienia z jednostką</p>	
--	--	--	--

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein**

### Zasady/kryteria oceniania

Za rozwiązanie całego testu uczestnik może otrzymać maksymalnie **50 punktów**. Laureatami konkursu zostaną uczestnicy, którzy zdobędą co najmniej **90% punktów, czyli 45 punktów**.

Nr zadania	Punkty	Model odpowiedzi	Schemat punktowania	Uwagi
1.	1	Poprawna odpowiedź: A. 1.	1 p. – za poprawne odpowiedzi	
2.	2	Poprawne odpowiedzi: 1. P 2. F	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
3.	1	Poprawna odpowiedź: C	1 p. – za poprawną odpowiedź	
4.	1	Poprawna odpowiedź: C	1 p. – za poprawną odpowiedź	
5.	2	Poprawne odpowiedzi: 1. P 2. P	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
6.	3	Poprawne odpowiedzi: Waga 1: 100 N Waga 2: 112 N Waga 3: 124 N	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
7.	1	Poprawna odpowiedź: D	1 p. – za poprawną odpowiedź	
8.	1	Poprawna odpowiedź: C. 3.	1 p. – za poprawne odpowiedzi	
9.	2	Poprawne odpowiedzi: <b>będą przyciągać się powstanie biegun N</b>	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
10.	3	Poprawne odpowiedzi: 1. $l_3$ 2. $l_2$ 3. $l_1$	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
11.	5	Poprawne odpowiedzi: 1. E 2. B 3. F 4. C 5. D	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	

Wojewódzki Konkurs Fizyczny  
dla uczniów szkół podstawowych województwa wielkopolskiego  
STOPIEŃ WOJEWÓDZKI 2021/2022

**"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein**

<b>12.</b>	<b>4</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;"><b>t[s]</b></th> <th style="padding: 5px;"><b>v[m/s]</b></th> <th style="padding: 5px;"><b>s[m]</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>5</b></td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">8,75</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>13</b></td> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">28,25</td> </tr> </tbody> </table>	<b>t[s]</b>	<b>v[m/s]</b>	<b>s[m]</b>	<b>5</b>	3	8,75	<b>13</b>	0	28,25	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź		
		<b>t[s]</b>	<b>v[m/s]</b>	<b>s[m]</b>										
		<b>5</b>	3	8,75										
<b>13</b>	0	28,25												
<b>13.</b>	<b>1</b>	Poprawna odpowiedź: A	1 p. – za poprawną odpowiedź											
<b>14.</b>	<b>4</b>	Poprawne odpowiedzi: 1. krótkowzroczność, soczewka rozpraszająca 2. dalekowzroczność, soczewka skupiająca	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź											
<b>15.</b>	<b>4</b>	Poprawne odpowiedzi: 1. $p_I = p_{II}$ 2. $p_{III} > p_{IV}$ 3. $p_I < p_{III}$ 4. $p_{II} < p_{IV}$	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź											
<b>16.</b>	<b>2</b>	Poprawne odpowiedzi: B A	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź											
<b>17.</b>	<b>2</b>	Poprawne odpowiedzi: A B	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź											
<b>18.</b>	<b>4</b>	Poprawne odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;"></th> <th style="padding: 5px;">Wartość liczbowa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Powiększenie obrazu</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0,5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Odległość przedmiotu od soczewki [cm]</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">24</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Ogniskowa [cm]</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Zdolność skupiająca soczewki [D]</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">12,5</td> </tr> </tbody> </table>		Wartość liczbowa	Powiększenie obrazu	0,5	Odległość przedmiotu od soczewki [cm]	24	Ogniskowa [cm]	8	Zdolność skupiająca soczewki [D]	12,5	1 p. – za każdą poprawną odpowiedź	
	Wartość liczbowa													
Powiększenie obrazu	0,5													
Odległość przedmiotu od soczewki [cm]	24													
Ogniskowa [cm]	8													
Zdolność skupiająca soczewki [D]	12,5													



"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein

19.	4	<p><b>Odpowiedź:</b> 66%</p> <p><b>Dane:</b>  <math>V = 0,5 \text{ l}</math>  <math>t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}</math>  <math>t_o = 20^\circ\text{C}</math>  <math>t_k = 100^\circ\text{C}</math>  <math>P = 850 \text{ W}</math>  <math>c_w = 4200 \text{ J/kgK}</math>  <math>d = 1000 \text{ kg/m}^3</math></p> <p><b>Szukane:</b>  <math>\eta</math></p> <p><b>Przykładowe rozwiązanie:</b>          Sprawność można zdefiniować jako stosunek pracy użytecznej do pracy włożonej, czyli</p> $\eta = \frac{W_{uż}}{W_{wł}}$ <p>Praca użyteczna jest równa ilości ciepła potrzebnego do podgrzania ciała: <math>Q = c_w m \Delta t = c_w m (t_k - t_o)</math>.</p> <p>Praca włożona to wyrażenie postaci: <math>W_{wł} = Pt</math>.          Podstawiając powyższe wzory do wyrażenia na sprawność otrzymujemy:</p> $\eta = \frac{c_w m (t_k - t_o)}{Pt}$ <p>Masę wody wyznaczamy ze wzoru na gęstość:  <math>m = dV = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,0005 \text{ m}^3 = 0,5 \text{ kg}</math>.</p> <p>Stąd mamy</p> $\eta = \frac{4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{850 \text{ W} \cdot 300 \text{ s}}$ <p><math>\eta = 0,66 = 66\%</math> .</p>	<p>1 p. – za poprawną metodę wyznaczenia pracy użytecznej, czyli energii potrzebnej do podgrzania ciała</p> <p>1 p. – za poprawną metodę wyznaczenia pracy włożonej</p> <p>1 p. – za poprawną metodę wyznaczenia sprawności grzałki</p> <p>1 p. – poprawna wartość sprawności zapisana z dokładnością do dwóch cyfr znaczących</p>	
-----	---	--	--	--

"Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz" - Albert Einstein

20.	3	<p><b>Odpowiedź:</b> 2,5</p> <p><b>Dane:</b>  <math>v_{0F} = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}</math>  <math>v_F = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}</math>  <math>v_{0R} = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}</math>  <math>t = 20 \text{ s}</math></p> <p><b>Szukane:</b>  <math display="block">\frac{F_R}{F_F}</math></p> <p><b>Przykładowe rozwiązanie:</b>          Podstawiając wzór na przyspieszenie: <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math>          do wzoru na drugą zasadę dynamiki w postaci:  <math>F = ma</math> otrzymujemy wzór na siłę: <math>F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}</math>.          Dzielimy te wzory dla samochodu marki Renault i Ford otrzymujemy:</p> $\frac{F_R}{F_F} = \frac{m \frac{\Delta v_R}{\Delta t}}{m \frac{\Delta v_F}{\Delta t}} = \frac{\Delta v_R}{\Delta v_F}.$ <p>Po podstawieniu danych liczbowych mamy:</p> $\frac{F_R}{F_F} = \frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2,5.$	<p>1 p. – za poprawną metodę wyznaczenia siły ciągu</p> <p>1 p. – za poprawną metodę wyznaczenia przyspieszenia (poprawne zmiany prędkości)</p> <p>1 p. – za poprawny wynik liczbowy wyrażający stosunek sił ciągu samochodów</p>	
-----	---	---	---	--