

	Kod ucznia								
			-			-			
	Dzień			Miesiąc			Rok		
<i>pieczętka</i> Wojewódzkiej Komisji Konkursowej		DATA URODZENIA UCZNI							

R = [.....]

KONKURS Z FIZYKI DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH

Etap Rejonowy

Drogi Uczniu

Witaj na II etapie konkursu z fizyki. Przeczytaj uważnie instrukcję.

- Arkusz liczy 13 stron i zawiera 23 zadania. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź czy Twój test jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś ten fakt Komisji Konkursowej.
- Odpowiedzi wpisuj czarnym lub niebieskim długopisem bądź piórem. Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi. Nie używaj korektora.
- Odpowiedzi do zadań testowych zapisz na str. 11. Rozwiązując test wybierz tylko jedną odpowiedź. Jeśli się pomylisz, to błędną odpowiedź otocz kółkiem i w wierszu Korekta wpisz właściwą literę.
- Pola [...] pozostaw puste, wypełni je Komisja Konkursowa.
- Rozwiązania zadań otwartych (od str. 7) umieść w miejscach do tego przeznaczonych. **Wymagane jest zapisanie stosownych obliczeń.**
- W zadaniu 23 zamaluj właściwe pola wyboru ☐.
- Brudnopis (str. 10) nie będzie oceniany.
- Na końcu arkusza zamieszczono wybrane wzory fizyczne (str. 12, 13).
- Możesz korzystać z kalkulatora.

Czas pracy:

90 minut

Liczba punktów
możliwych do
uzyskania:

50

Pracuj samodzielnie.

Powodzenia!

Test jednokrotnego wyboru

(Przyspieszenie ziemskie $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, gęstość wody $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.)

Zadania 1÷10 za 1 punkt

1. Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Jednostką mocy jest

A) kilowat/godzina. B) megawat. C) watosekunda. D) niuton · metr.

2. Linijka aluminiowa wycechowana została w temperaturze 20 °C. Zmierzono długość szklanego pręta w temperaturze pokojowej. Następnie pręt i linijkę włożono do pieca o temperaturze 40 °C.



- A) Odległości między sąsiednimi kreskami podziałki zmniejszyły się
B) Długość szklanego pręta nie zmieniła się.
C) Wynik pomiaru długości pręta w piecu jest zaniżony, ponieważ aluminium ma większy współczynnik rozszerzalności temperaturowej od szkła.
D) Linijka wskazuje za mało, ponieważ każda działka skali zwiększyła się dwukrotnie (temperatura zwiększyła się 2 razy)
3. Ciepło właściwe lodu $c = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, ciepło topnienia lodu $q = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$. Najmniejsza ilość energii potrzebna do zamiany lodu o masie 1 kg i temperaturze -10 °C na wodę wynosi:
- A) 337,1 kJ B) 3350 kJ C) 21 kJ D) 356 kJ
4. Unoszące się nad ogniskiem iskierki, dym, skrawki niedopalonego papieru to efekt:
- A) promieniowania cieplnego B) konwekcji
C) przewodnictwa cieplnego D) bocznego wiatru wiejącego do ogniska
5. Przez silnik elektryczny podłączony do źródła o napięciu $U = 230 \text{ V}$ przepływa prąd o natężeniu $I = 8,7 \text{ A}$. Moc silnika wynosi około:
- A) 26 kW B) 3,8 kW C) 2,001 kW D) 2001 kW
6. Gęstość żelaza $\rho = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Ciężar prostopadłościennej sztabki żelaznej o wymiarach 10 cm×10 cm×20 cm wynosi:
- A) 160 N B) 80 N C) 16 N D) 8 N

7. Wskaż zdanie fałszywe.

- A) Ładunek naelektryzowanego ciała jest całkowitą wielokrotnością ładunku elementarnego.
- B) Mechanizm elektryzowania przez indukcję polega na przechodzeniu elektronów z jednego ciała na drugie.
- C) Ciało elektrycznie obojętne zawiera tyle samo elektronów co protonów.
- D) Ładunek układu izolowanego elektrycznie jest stały.

8. Ciepło pobrane przez daną substancję podczas jej ogrzewania jest:

- A) wprost proporcjonalne tylko do masy substancji
- B) stałe, charakterystyczne dla danej substancji
- C) odwrotnie proporcjonalne do jej ciepła właściwego
- D) wprost proporcjonalne do masy substancji i przyrostu jej temperatury

9. Podczas krzepnięcia wosku:

- A) zmniejszają się odległości między jego cząsteczkami
- B) zwiększa się energia kinetyczna jego cząsteczek
- C) rośnie jego energia wewnętrzna
- D) rośnie jego temperatura

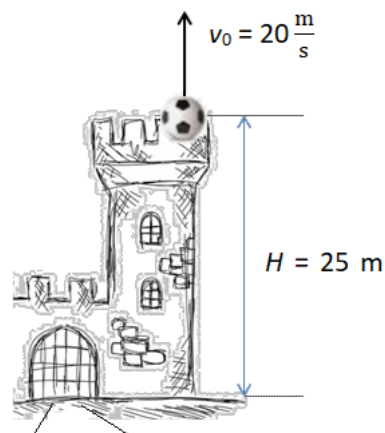
10. Opór elektryczny przewodnika znajdującego się w stałej temperaturze jest:

- A) odwrotnie proporcjonalny do jego długości
- B) wprost proporcjonalny do jego pola przekroju poprzecznego
- C) wprost proporcjonalny do napięcia U i odwrotnie proporcjonalny do natężenia I , co bezpośrednio wynika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$
- D) wprost proporcjonalny do długości i odwrotnie proporcjonalny do pola przekroju poprzecznego przewodnika

Zadania 11÷20 za 2 punkty

Informacja dotycząca zadań 11 i 12.

Z wieży o wysokości $H = 25$ m wyrzucono pionowo w górę piłkę z prędkością początkową $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Nie uwzględniaj oporu powietrza.



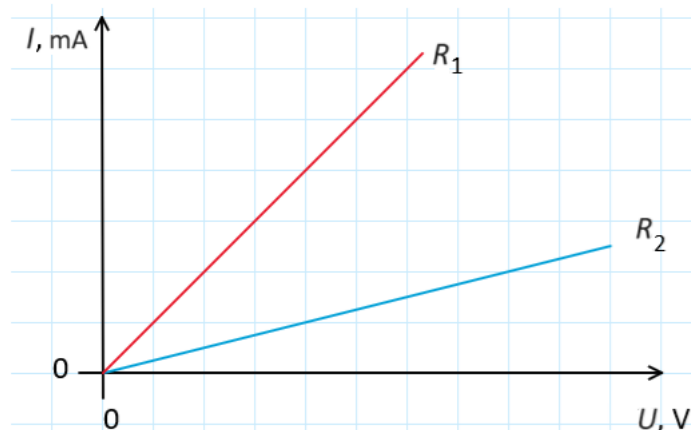
11. Na jaką maksymalną wysokość względem ziemi wzniesie się piłka?

- A) 30 m B) 35 m C) 40 m D) 45 m

12. Czas spadania piłki z maksymalnej wysokości na ziemię wynosi:

- A) 1 s B) 2 s C) 3 s D) 4 s

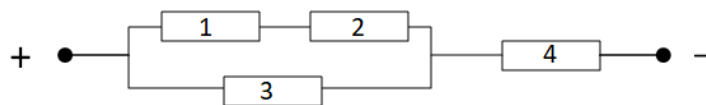
13. Uczeń wykonał wykres zależności natężenia prądu od napięcia dla badanych oporników 1 i 2. Niestety zapomniał wyskalować osie układu współrzędnych.



Przyjmij, że $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V}$ na osi U i odpowiednio $1 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ mA}$ na osi I . Porównaj opory i wybierz prawidłową odpowiedź.

- A) Opór R_1 jest większy od oporu R_2 dwa razy.
 B) Opór R_1 jest mniejszy od oporu R_2 cztery razy.
 C) Opory oporników są równe.
 D) Opór $R_1 = 400 \Omega$, opór $R_2 = 100 \Omega$.

Poniższy schemat odcinka obwodu dotyczy zadań 14 i 15.



14. Opory oporników wynoszą odpowiednio $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$ i $R_4 = 3 \Omega$. Opór zastępczy układu oporników 1, 2, 3 i 4 połączonych wg poniższego schematu wynosi:

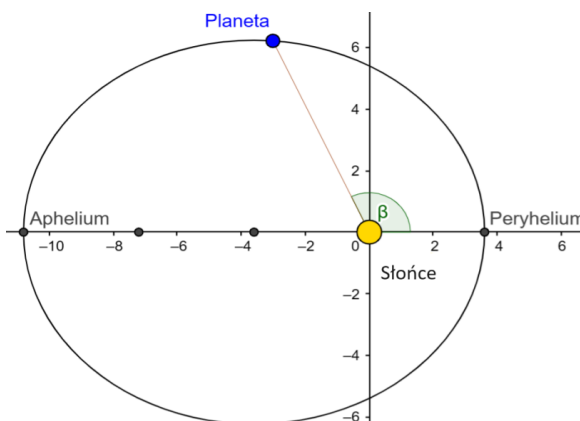
- A) 2Ω B) 4Ω C) 8Ω D) 5Ω

15. W porównaniu z natężeniem prądu w oporniku 2 natężenie prądu płynącego przez opornik 3 (zgodnie z I prawem Kirchhoffa) jest:

- A) 2 razy mniejsze B) takie samo C) 2 razy większe D) 4 razy większe

16. Torem planety w ruchu dokoła Słońca jest elipsa. Peryhelium to punkt orbity położony najbliżej środka Słońca. Planeta oddala się od Słońca. Które z poniższych zdań są prawdziwe.

1. Energia kinetyczna planety maleje.
2. Energia potencjalna planety jest stała.
3. Planeta zbliża się do aphelium.
4. W aphelium pęd planety ma największą wartość.
5. W peryhelium prędkość planety jest największa.



- A) 1, 3, 5 B) 1, 2, 4 C) 2, 3, 4 D) 2, 4, 5

17. Przez dowolny przekrój poprzeczny przewodnika przepływa prąd o natężeniu $1,6 \text{ A}$. Ile elektronów przepływa przez ten przekrój w czasie 2 s ?

Ładunek elementarny $1 e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

- A) $0,8 \cdot 10^{19}$ B) 10^{19} C) $3,2 \cdot 10^{19}$ D) $2 \cdot 10^{19}$

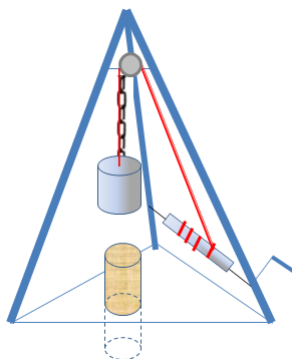
18. Samochód o masie 2 t porusza się z prędkością $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Do jego zatrzymania na drodze 100 m potrzebna jest stała siła hamowania o wartości:

- A) 2 kN B) 4 kN C) 400 kN D) 20 kN

19. Na wadze elektronicznej postawiono szklankę wypełnioną do połowy wodą. Odczytano wskazania wagi (m gramów). Następnie w wodzie zanurzono kawałek plasteliny (o masie m_p) zawieszony na nici. Plastelina nie dotykała dna szklanki. Po zanurzeniu plasteliny wskazanie wagi było :



- A) równe m gramów
B) większe niż m gramów i wyniosły $m + m_p$, zgodnie z prawem Archimedesesa
C) równe $m - m_p$, co wynika z III zasady dynamiki
D) większe od m gramów o masę wypartej wody m_w
20. Opis i rysunki konstrukcji kafara zamieścił Leonardo da Vinci w 1500 roku, w zbiorze projektów i notatek "Kodeks Atlantycki".



Które z poniższych zdań są **falsywne**?

1. Kafar to urządzenie do wbijania pali.
2. Głównymi elementami urządzenia są ciężki młot (baba), wieża w formie trójkąta oraz wciągarka.
3. Kafar wymaga zmagazynowania początkowej energii potencjalnej młota. Należy go umieścić nad pałem za pomocą wciągarki.
4. Im cięższy jest młot kafara, tym z większą prędkością uderza w pał, spadając **swobodnie** z pewnej wysokości.
5. Sprawność kafara jest mniejsza od 100 %.

A) 1 i 5

B) wszystkie

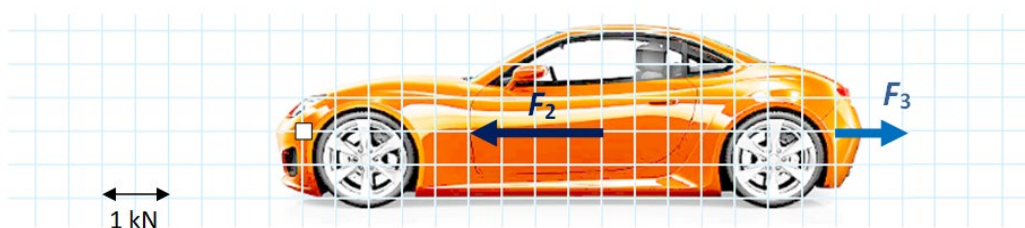
C) 4 i 5

D) tylko 4

Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

21. (5 p.) Samochód o masie $m_s = 1 \text{ t}$ porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ po prostoliniowym, poziomym odcinku drogi. Prędkość początkowa samochodu była równa zero ($v_0 = 0$).



- a) Po jakim czasie samochód osiągnie szybkość $v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$? (1 p.)

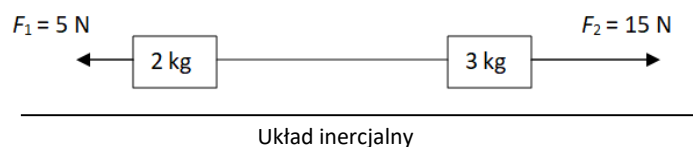
- b) Oblicz drogę, którą przebędzie samochód do czasu osiągnięcia tej szybkości. (1 p.)

- c) Oblicz wartość wypadkowej sił działających na samochód. (1 p.)

- d) W układzie nieinercyjnym (przyspieszający samochód) na kierowcę, którego masa $m_k = 75 \text{ kg}$, działa siła bezwładności. Oblicz wartość tej siły i podaj jej zwrot. (1 p.)

- e) Wartość siły oporu ruchu wynosi 1 kN. Oblicz wartość siły ciągu silnika (F_1). Zachowując właściwe proporcje długości wektorów dorysuj ją na rysunku. Za punkt przyłożenia przyjmij kwadracik z przodu samochodu. (1 p.)

22. (5 p.) Dwa klocki połączono nieważką i nierozciągliwą nitką.



Korzystając z danych na rysunku podaj:

a) kierunek i zwrot siły wypadkowej (1 p.)

.....

Następnie oblicz:

b) wartość siły wypadkowej (1 p.)

.....

c) przyspieszenie układu klocków (1 p.)

.....

d) wartość siły napięcia nici łączącej klocki (F_n) (1 p.)

Wskazówka: Zachowując właściwe proporcje długości wektorów zaznacz na rysunku siły napięcia nici.

.....

e) przyspieszenie klocka o masie 3 kg po przepaleniu nitki (1 p.)

.....

23. (10 p.) Dwie jednakowe przewodzące kulki naładowano ładunkami $q_1 = -2 \mu\text{C}$ i $q_2 = +4 \mu\text{C}$ i umieszczono w pewnej odległości.



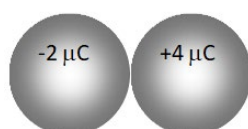
- a) Liczba elektronów 1 kulki jest większa od liczby jej protonów. (1 p.)

☐ prawda ☐ fałsz

- b) Kulki te przyciągają się. (1 p.)

☐ prawda ☐ fałsz

- c) Ładunek układu kulek wynosi (1 p.)



- d) Liczba protonów kulki 2 przed i po zetknięciu z kulką 1 jest taka sama. (1 p.)

☐ prawda ☐ fałsz

- e) Po zetknięciu kulek: (1 p.)

ładunek 1 kulki wynosi

ładunek 2 kulki wynosi



- f) Jak oddziałują kulki po ich oddaleniu na poprzednią odległość? (1 p.)

przyciągają się ☐ odpychają się ☐

- g) Wartość siły wzajemnego oddziaływania kulek jest razy niż poprzednio. (2, 4, 8) (mniejsza/większa) (1 p.)

- h) Z kulki 1 na kulkę 2 przepłynęły elektrony. ☐ prawda ☐ fałsz (1 p.)

- i) Łączny ładunek elektronów z pkt. h wynosi (1 p.)

- j) Zgodnie z zasadą zachowania ładunku elektrycznego sumaryczny ładunek układu kulek po ich zetknięciu i rozsunięciu wynosi (1 p.)

Brudnopis

/Nie podlega ocenie/

TEST JEDNOKROTNEGO WYBORU

(łącznie 30 p.)

Zadania za 1 p.

Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedź										
Korekta										
Punkty	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]

Zadania za 2 p.

Nr zadania	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Odpowiedź										
Korekta										
Punkty	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]

Test T = [.....]

Zadania otwarte O = [.....]

Razem R = [.....]

Wybrane wzory fizyczne

Prędkość średnia	$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$
Szybkość średnia	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
Szybkość w ruchu jednostajnym po okręgu	$v = \frac{2\pi r}{T}$
Przyspieszenie średnie	$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
Szybkość w prostoliniowym ruchu jednostajnie zmiennym	$v = v_0 + a \cdot t$
Droga w prostoliniowym ruchu jednostajnie zmiennym	$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$
Zależności Galileusza	$s_1 : s_2 : s_3 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$ $s_1 : s_{II} : s_{III} : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$
Siła ciężkości	$\vec{F}_c = m\vec{g}$
Pęd	$\vec{p} = m\vec{v}$
II zasada dynamiki (w układzie inercyjnym)	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$
Siła tarcia	$T = \mu \cdot F_n \quad (f = \mu)$
Ciśnienie	$p = \frac{F}{S}$
Ciśnienie hydrostatyczne	$p = dgh \quad (d = \rho)$
Siła wyporu	$F_w = dV'g$
Siła sprężystości	$F = kx$
Praca stałej siły (zgodnej z przesunięciem)	$W = F \cdot r$
Moc	$P = \frac{W}{t} \quad P = F \cdot v$
Energia kinetyczna	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{p^2}{2m}$
Energia potencjalna grawitacji	$E_p = mgh$
Energia mechaniczna	$E = E_k + E_p$
Ciepło właściwe	$c_w = \frac{Q}{m\Delta t}$
Ciepło przemiany fazowej	$Q = m \cdot q_p$
Sprawność silnika (urządzenia)	$\eta = \frac{W}{Q_1} \cdot 100\%$

Wybrane wzory fizyczne – cd.

Rozszerzalność cieplna (liniowa)	$l = l_0(1 + \alpha \Delta t)$ α - współczynnik rozszerzalności liniowej
Prawo powszechnego ciążenia	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Prawo Coulomba	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
Prawo Ohma (dla stałej temperatury przewodnika)	$\frac{U}{I} = \text{const}$
Opór elektryczny	$R = \frac{U}{I}$
Zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego rodzaju i wymiarów geometrycznych	$R = \rho \frac{l}{S}$ ρ – opór właściwy
Zależność oporu metali od temperatury	$R = R_0 (1 + \alpha \Delta t)$ α - temperaturowy współczynnik oporu
Moc prądu stałego wydzielona na oporniku	$P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$
Praca prądu elektrycznego	$W = UIt$
Opór zastępczy oporników połączonych szeregowo	$R_z = R_1 + R_2$
Opór zastępczy oporników połączonych równolegle	$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
I prawo Kirchhoffa (dotyczy węzła (rozgałęzienia))	$I = I_1 + I_2$
II prawo Kirchhoffa (dla oczka, wersja uproszczona)	$I_1 R_1 = I_2 R_2$