

	<i>MIEJSCE NA NAKLEJKĘ Z KODEM</i>
pieczętka <i>Wojewódzkiej Komisji Konkursowej</i>	KOD PRACY

R = [.....]

KONKURS Z FIZYKI
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
Etap Wojewódzki

Drogi Uczniu

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

- Arkusz liczy 11 stron i zawiera 22 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. 9. 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. 6) umieść w miejscach do tego przeznaczonych. **Wymagane jest zapisanie stosownych obliczeń.**
- W zadaniu 21 i 22 zamaluj właściwe pola wyboru ☐.
- Brudnopis (str. 8) nie będzie oceniany.
- Na końcu arkusza zamieszczono wybrane wzory fizyczne (str. 10, 11).
- Możesz korzystać z kalkulatora.

Czas pracy:

90 minut

Liczba punktów
możliwych do
uzyskania:

50

Pracuj samodzielnie.

Powodzenia!

Test jednokrotnego wyboru

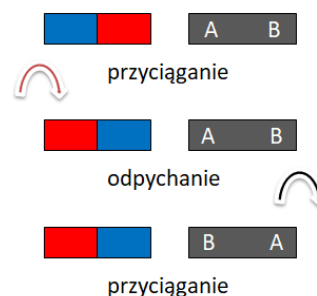
(Przyspieszenie ziemskie $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, gęstość wody $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.)

Zadania 1÷10 za 1 punkt

1. Marek jedzie na rowerze z szybkością $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a Wojtek po tej samej trasie z szybkością $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz czas, po którym Marek dogoni Wojtkę, jeśli w chwili startu Marek znajdował się 10 km za Wojtkiem. Chłopcy wystartowali w tej samej chwili.
A) 0,25 h B) 0,5 h C) 1 h D) 2 h
2. Ciało poruszało się ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym ($v_0 = 0$). W pierwszej sekundzie ruchu przebyło drogę 2 m. Jaką drogę przebyło to ciało w 3 sekundzie?
A) 2 m B) 6 m C) 10 m D) 18 m
3. Ojciec trzyma na rękach syna. Mężczyzna waży 80 kg, a chłopiec 20 kg. Siła, jaką podłoga działa na mężczyznę wynosi około:
A) 200 N B) 800 N C) 1000 N D) 600 N
4. Samochód o masie 1 tony rusza z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym po prostoliniowym odcinku szosy i w czasie 10 s przebywa drogę 100 m. Oblicz wartość wypadkowej sił działających na samochód.
A) 1 kN B) 2 kN C) 10 kN D) 20 kN
5. Przedmiot ustawiono w odległości $x = 2f$ od soczewki skupiającej o ogniskowej f . Ostry obraz przedmiotu powstał w odległości:
A) $y = 2f$ B) $y < x$ C) $y > 2f$ D) $f < y < 2f$
6. Wskaż **zdanie fałszywe**. W słoneczny dzień na plaży piasek parzy w stopy, ponieważ:
A) piasek pochłania promieniowanie słoneczne
B) ciepło właściwe piasku jest większe od ciepła właściwego wody, dlatego woda ogrzewa się wolniej
C) piasek ogrzewa się szybciej od wody
D) ciepło właściwe piasku jest małe i dlatego piasek szybko się ogrzewa
7. Promień lasera pada na zwierciadło płaskie pod kątem 30° do jego płaszczyzny. Kąt pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym wynosi:
A) 30° B) 60° C) 90° D) 120°

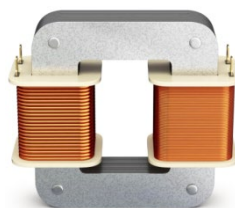
8. Magnes sztabkowy i czarna skrzynka w zależności od ustawienia silnie się przyciągają lub odpychają. Co znajduje się w czarnej skrzynce?

- A) Sztabka żelaza.
- B) Sztabka z ferromagnetyka (żelazo, kobalt, nikiel).
- C) Magnes sztabkowy lub elektromagnes, podłączony do płaskiej baterii.
- D) Sztabka złota.



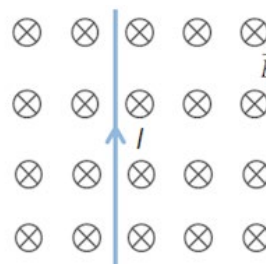
9. Urządzenie, które działa w oparciu o zjawisko indukcji elektromagnetycznej to:

- A) elektromagnes
- B) transformator
- C) tranzystor
- D) elektroskop



10. Przewodnik, w którym płynie prąd o natężeniu I , umieszczono w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$. Wektor $\vec{B}$ jest prostopadły do płaszczyzny rysunku i skierowany za tę płaszczyznę. Na przewodnik działa siła elektrodynamiczna skierowana:

- A) prostopadle za płaszczyznę rysunku
- B) w dół
- C) w lewo
- D) w prawo



Zadania 11÷20 za 2 punkty

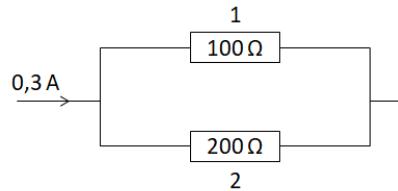
11. Palnik dostarcza wodzie w czajniku energię cieplną z szybkością $8,4 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$. Ciepło właściwe wody wynosi $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$. Czas ogrzewania wody o masie $m = 2 \text{ kg}$ o 10°C wynosi:

A) 1 min B) 2 min C) 5 min D) 10 min

12. Źródłem fali mechanicznej rozchodzącej się w ośrodku sprężystym jest ciało drgające z częstotliwością 50 Hz. Odległość między dwoma sąsiednimi grzbietami fali wynosi 3 m. Amplituda fali wynosi 40 cm. Oblicz prędkość rozchodzenia się fali.

A) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $125 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) $150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

13. W przewodzie głównym płynie prąd o natężeniu 0,3 A.



Natężenie prądu w oporniku 2 i jego moc wynoszą odpowiednio:

A) 0,1 A, 2 W B) 0,2 A, 1 W C) 0,1 A, 1 W D) 0,2 A, 2 W

14. Sprawność silnika elektrycznego, który wykonuje pracę użyteczną $W = 2 \text{ kJ}$ w czasie $\Delta t = 5 \text{ s}$ i jednocześnie pobiera prąd o mocy $P = 500 \text{ W}$ jest równa:

A) 20 % B) 40 % C) 50 % D) 80 %

15. Drut oporowy o oporze R i długości $2l$ przecięto w połowie. Otrzymane kawałki złączono otrzymując przewód o długości l . Opór tak otrzymanego przewodu wynosi:

A) R B) $\frac{1}{2} R$ C) $\frac{1}{4} R$ D) $2R$

16. Ścienny zegar wahadłowy przyspiesza. Dziadek dokonuje korekty okresu drgań wahadła zegara:

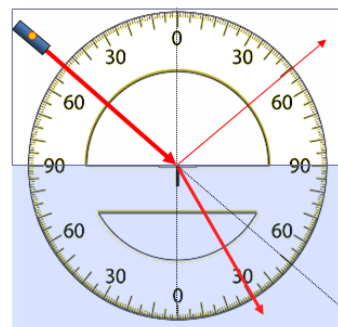
- A) przesuwając wagę zegara w górę
B) przesuwając wagę zegara w dół
C) obniżając soczewkę
D) podnosząc soczewkę



17. Wąska wiązka światła przechodzi z ośrodka 1 do ośrodka 2. W ośrodku 2 światło porusza się wolniej.

1. Kąt załamania leży w ośrodku 2 i jest mniejszy od kąta padania.
2. Kąt załamania jest większy od kąta padania.
3. Światło załamuje się od prostopadłej padania.
4. Światło załamuje się do prostopadłej padania.

Które zdania poprawnie opisują rozważane zjawisko załamania?



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

18. Zdolność skupiająca zwierciadła kulistego wklęsłego wynosi 10 D (dioptrii). Oblicz promień krzywizny tego zwierciadła.

- A) 5 cm B) 10 cm C) 20 cm D) 40 cm

19. Dwa wózki wyposażone w zderzaki plastelinowe poruszające się naprzeciw siebie zderzają się całkowicie niesprężystie. Zderzenie obserwujemy na torze powietrznym (opory ruchu pomijamy). Wózek 1 porusza się w prawo, wózek 2 porusza się w lewo.

Masa wózka 1 $m_1 = 4$ kg, jego szybkość $v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Masa wózka 2 $m_2 = 5$ kg, szybkość $v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Po zderzeniu wózki:

- A) będą poruszać się w lewo tak, jak porusza się wózek o większej masie
- B) będą poruszać się w prawo tak, jak porusza się wózek z większą szybkością
- C) zatrzymają się
- D) będą poruszać się z szybkością $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

20. Zdolność skupiająca układu dwóch szkieł optycznych umieszczonych blisko siebie jest równa sumie zdolności skupiających poszczególnych szkieł $Z_u = Z_1 + Z_2$.

Oblicz ogniskową układu dwóch soczewek o zdolnościach skupiających $Z_1 = 2$ D i $Z_2 = 3$ D.

- A) 5 cm B) 20 cm
C) 50 cm D) 100 cm



Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

21. (10 p.) Oscylator harmoniczny¹ wykonuje 30 drgań w czasie 1 minuty.

Oblicz częstotliwość drgań tego oscylatora. (1 p.)

.....

Dla małych wychyleń z położenia równowagi okres drgań wahadła matematycznego² zależy od jego (1 p.)

a nie zależy od (1 p.)

Długość wahadła matematycznego zwiększono 4 razy. Jak i ile razy zmienił się okres jego drgań?

..... (1 p.)

Dokończ poniższe zdanie. Zaznacz w tabelce odpowiedź A, B lub C i uzasadnienie 1, 2 lub 3.

Wahadło sprężynowe wykonuje tzw. małe drgania. Jeśli **nieważnie** zmienimy amplitudę wahadła, to okres jego drgań (1 p.)

A.	znacznie wzrośnie	ponieważ	1.	cechą ruchu harmonicznego jest izochronizm.
B.	nie zmienia się		2.	okres drgań jest proporcjonalny do amplitudy.
C.	zmaleje		3.	ciężarek będzie miał dłuższą drogę do przebycia.

Na Księżycu wahadło sprężynowe będzie drgało z mniejszą częstotliwością niż na Ziemi.

☐ prawda ☐ fałsz (1 p.)

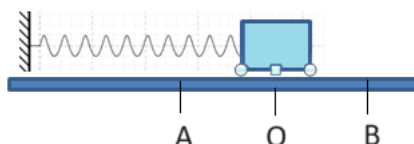
Największą energię kinetyczną ciało drgające posiada w położeniu:

☐ amplitudowym ☐ równowagi (1 p.)

Największe przyspieszenie ciało drgające uzyskuje w położeniu:

☐ amplitudowym ☐ równowagi (1 p.)

Wózek doczepiony do sprężyny wykonuje drgania harmoniczne. Odległość z punktu A do punktu B ($|AB| = 10\text{ cm}$) pokonuje w czasie 2 s.



Częstotliwość drgań wózka wynosi: (1 p.)

Średnia szybkość wózka $v_{sr} =$ (1 p.)

¹ Oscylator harmoniczny – układ drgający wykonujący ruch harmoniczny. Ruch taki może występować w układach fizycznych, takich jak np. wahadło matematyczne, wahadło sprężynowe.

² Wahadło matematyczne jest to ciało o masie punktowej, zawieszone na cienkiej, nieważkiej, nierozciągliwej nici.

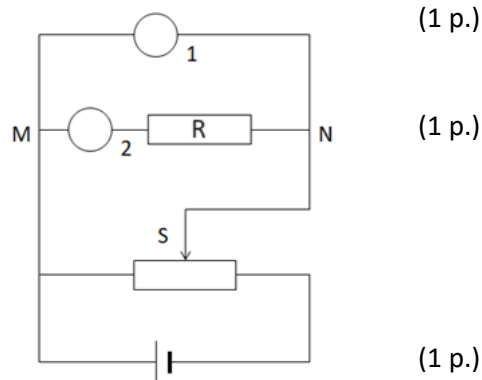
22. (10 p.) Zadaniem uczniów było sprawdzenie słuszności prawa Ohma tj. wykazanie proporcjonalności natężenia prądu I do napięcia U i wyznaczenie oporu rezystora.

- a) Uzupełnij symbole mierników 1 i 2 na schemacie obwodu elektrycznego do wykazania słuszności prawa Ohma.

(wybierz spośród A, Ω , V, W)

- b) Aby zwiększyć napięcie między węzłami M i N suwak S należy przesunąć w

.....
(lewo, prawo)



Poniższy zestaw elementów obwodu elektrycznego, jakimi dysponowali uczniowie, jest niekompletny.



- c) Wskaż brakujące przyrządy niezbędne do wykonania zadania.



elektrometr, watomierz ☐



woltomierz, opornica suwakowa ☐

- d) Uzupełnij tabelkę pomiarową.

(4 p.)

U	V	2	4	4,5
I	mA	100		225
R	Ω		20	
P	W	0,2		1,0125

W doświadczeniu użyto opornik R wykonany z materiału o stałym oporze niezależnym od temperatury.

- e) Jeśli napięcie zwiększymy 3 razy, to jak i ile razy zmieni się moc prądu w oporniku R?

(1 p.)

.....

- f) Opór przewodnika zależy od temperatury. W wyższej temperaturze jest

.....

(1 p.)

(większy, mniejszy)

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	$s_I : s_{II} : s_{III} : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$ $s_I : s_{II} : s_{III} : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$
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)	$I_1 R_1 = I_2 R_2$
Równanie soczewki i zwierciadła kulistego	$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \quad x > 0$
Powiększenie soczewki	$p = \frac{ y }{x}$
Powiększenie lupy	$p = \frac{d}{f} + 1$