

.....
kod pracy ucznia

.....
pieczętka nagłówkowa szkoły

KONKURS Z FIZYKI DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH

ETAP SZKOLNY

Drogi Uczniu,

witaj na I etapie Konkursu z Fizyki. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania.

- Arkusz liczy 13 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 i długopisu zmaziwalnego.
- Odpowiedzi do zadań testowych zapisz na str. 11. Rozwiązując test wybierz tylko jedną odpowiedź. Jeśli się pomylisz, błędną odpowiedź otocz kółkiem i w wierszu Korekta wpisz właściwą literę. Pola [...] pozostaw puste, wypełni je Komisja Konkursowa.
- Rozwiązania zadań otwartych (od str. 8) umieść w miejscach do tego przeznaczonych. Brudnopis (str. 13) nie będzie oceniany.
- W zadaniach 21 i 22 zamaluj odpowiednie pola wyboru ☐.
- Na stronie 12 zamieszczono wybrane wzory fizyczne.
- Możesz korzystać z kalkulatora.

Czas pracy:

60 minut

Liczba punktów
możliwych do
uzyskania:

50

Pracuj samodzielnie.

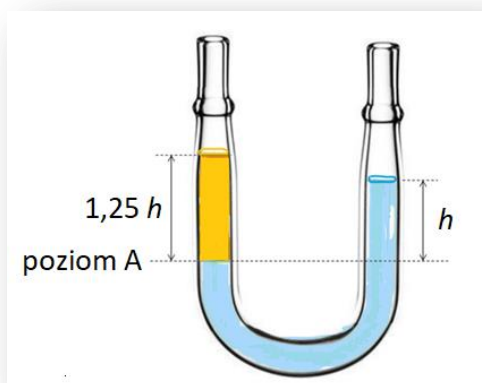
Powodzenia!

Test jednokrotnego wyboru

Zadania 1÷10 za 1 punkt

Przyspieszenie ziemskie $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Gęstość wody $\rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

1. Szklanka o objętości 250 cm^3 wypełniona jest cieczą o gęstości $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Ciężar cieczy jest równy około:
A) 2 N B) 1,6 N C) 0,8 N D) 0,25 N
2. Do naczynia w kształcie U-rurki wiano wodę, a następnie dolano oleju. Woda i olej nie mieszają się. Wybierz **zdanie fałszywe**.



- A) Na poziomie A ciśnienie oleju jest równe ciśnieniu wody.
B) Gęstość oleju jest większa od gęstości wody.
C) Gęstość oleju wynosi $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
D) Olej znajduje się w lewej rurce naczynia.
3. Szybkość $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ wyrażona w jednostkach układu SI to:
A) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
4. Pociągi jadą naprzeciw siebie z prędkościami o wartościach odpowiednio $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wartość prędkości względnej pociągów wynosi:
A) $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ B) $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ C) $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ D) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

5. Jednostką pracy **nie jest**:

- A) 1 N·m B) 1 kWh C) 1 erg = 10^{-7} J D) 1 W

6. Energia potencjalna grawitacji tornistra znajdującego się na wysokości 1,4 m względem podłogi wynosi 40 J. Ile wynosi ta energia względem podłogi, jeśli uczeń położy go na stoliku o wysokości 70 cm?

- A) 40 J B) 80 J C) 20 J D) 0 J

7. Pojazd o masie 1,5 t porusza się z prędkością $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ względem szosy. Jeśli w układzie odniesienia związanym z szosą prędkość pojazdu zmniejszy się dwukrotnie, to jego energia kinetyczna:

- A) nie zmieni się B) zwiększy się 2 razy
C) zmniejszy się 4 razy D) zmniejszy się 2 razy

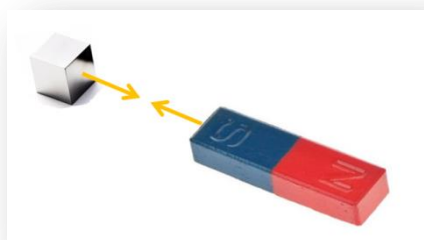
8. Kłosek przesuwamy prostoliniowo ruchem jednostajnym z prędkością $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ w czasie $t = 4$ s, po poziomym stole siłą o stałej wartości $F = 5$ N. Siła skierowana jest równoległe do płaszczyzny stołu zgodnie z przesunięciem. Praca siły F wynosi:

- A) 0,4 J B) 1,6 J C) 2 J D) 4 J

9. Podnosząc ciężki blok o masie 3 t dźwig wykonuje pracę 20 kJ w czasie 10 s. Podaj moc silnika dźwigu w kW.

- A) 0,5 kW B) 2 kW C) 6 kW D) $\approx 66,7$ kW

10. Siły wzajemnego oddziaływania magnesu i żelaza:

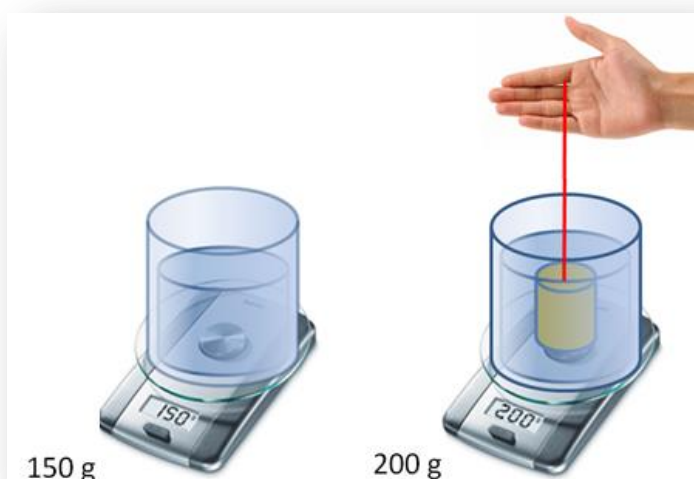


- A) różnią się wartością i kierunkiem
B) mają różne punkty przyłożenia i przeciwne zwroty
C) równoważą się
D) różnią się wartością, ponieważ tylko magnes ma własności przyciągania

Zadania 11÷20 za 2 punkty

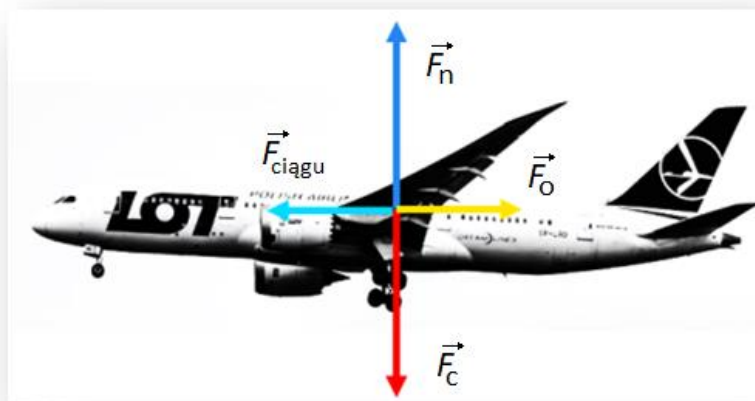
11. Na wadze elektronicznej znajduje się naczynie z wodą. Do naczynia wkładasz zawieszony na nitce kawałek metalu tak, aby był cały zanurzony w wodzie i nie dotykał dna naczynia. Wskazanie wagi zwiększyło się o 50 g.

Gęstość metalu wynosi $d_m = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Gęstość wody $d_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Objętość i masa kawałka metalu wynoszą odpowiednio:



- A) 50 cm^3 , 400 g B) 400 cm^3 , 50 g
C) około $6,7 \text{ cm}^3$, 50 g D) 400 cm^3 , 400 g
12. Aby ogrzać kawałek stali o masie 2 kg o 10 K potrzeba około 9 kJ ciepła. Ile ciepła potrzeba do ogrzania płyty stalowej o masie 20 kg o 5 K?
- A) 22,5 kJ B) 45 kJ C) 90 kJ D) 180 kJ
13. Czas swobodnego spadania kulki z wysokości 80 m na ziemię wynosi:
- A) 1 s B) 2 s C) 3 s D) 4 s
14. Pociąg o ciężarze 1 MN przyspiesza zwiększając swoją prędkość co 1 s o $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Na wózek o masie $m = 10 \text{ kg}$, znajdujący się w wagonie pociągu, działa siła bezwładności o wartości:
- A) 0,05 N B) 5 N C) 50 N D) 100 N

15. Boeing 787 Dreamliner leci ruchem jednostajnym na stałej wysokości nad pasem startowym lotniska z prędkością $300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Masa samolotu wynosi ponad 100 ton.



Wartość siły nośnej $\vec{F}_n$ wynosi około:

- A) 0,01 GN i jest skierowana zgodnie z prędkością samolotu
 - B) 0,1 MN i jest skierowana pionowo w górę
 - C) 10 kN i jest przeciwnie do prędkości samolotu
 - D) 10^6 N i jest skierowana przeciwnie do siły ciężkości
16. Oblicz przyspieszenie układu klocków 1 i 2. Wykorzystaj dane umieszczone nad rysunkiem.

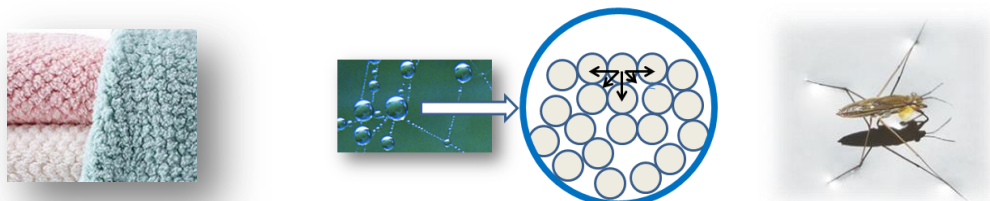
$$m_1 = 2 \text{ kg}, m_2 = 3 \text{ kg}, F = 10 \text{ N}$$



- A) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- B) $0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- C) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- D) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

17. Przeczytaj poniższy tekst i wybierz **falszywy opis zjawisk** związanych z oddziaływaniem cząsteczek cieczy i ciał stałych.

Adhezja (w łacinie *adhaesio*) to zjawisko przyciągania (lub odpychania) się cząsteczek cieczy i ciała stałego. Adhezja jest przeciwieństwem kohezji, tj. zjawiska przyciągania się cząsteczek tego samego ciała, tworzącego jego spójność.



- A) Ręcznik (ścierka) to splot naczyń włoskowatych w dużej liczbie. Wycieranie rąk ręcznikiem, czy naczyń ścierką jest możliwe dzięki naczyniom włoskowatym, które pochłaniają wodę dzięki siłom adhezji (przylegania).
- B) Siły wzajemnego oddziaływania cząsteczek wody to siły kohezji (spójności). Dzięki tym siłom rtęć w probówce tworzy menisk wklęsły.
- C) Nartniki, utrzymujące się na powierzchni wody dzięki napięciu powierzchniowemu, mogą poruszać się szybciej (z mniejszymi oporami), niż gdyby były zanurzone.
- D) Dwie kropelki rtęci łączą się w jedną większą kropkę w wyniku działania sił spójności.

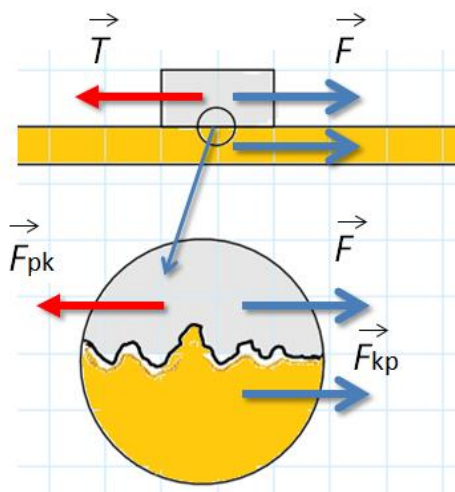
18. Do układu działa – pocisk stosuje się zasadę zachowania pędu. Przed wystrzałem pęd układu działa - pocisk wynosi 0, ponieważ oba ciała są w spoczynku. Po wystrzale:



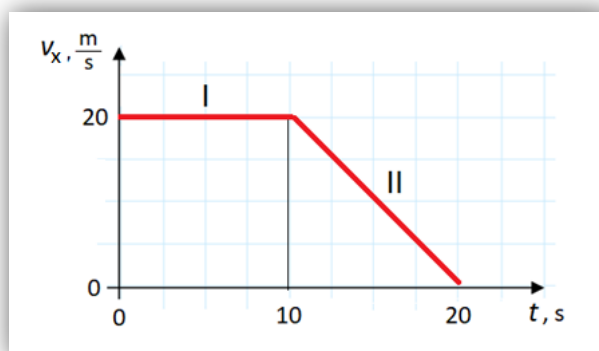
- A) wartość pędu działa jest większa od wartości pędu pocisku
- B) prędkość pocisku jest dużo mniejsza od prędkości działa
- C) działa cofa się w lewo
- D) wartość pędu układu działa – pocisk jest różna od zera

19. Jeśli na spoczywający drewniany klocek działamy siłą F o coraz to większej wartości i w prawo, to (wskaż **błędne** dokończenie zdania)

- A) klocek działa na podłoże siłą F_{kp} skierowaną również w prawo, a podłoże działa na klocek siłą F_{pk} siłą skierowaną w lewo. Siła F_{pk} to siła tarcia T .
- B) w początkowej fazie doświadczenia na klocek działa siła tarcia statycznego skierowana w lewo.
- C) klocek zacznie się poruszać, jeśli wartość siły F będzie większa od maksymalnej wartości siły tarcia T_{smax} . Siła $T_{smax} = f_s \cdot mg$, gdzie f_s – współczynnik tarcia statycznego.
- D) klocek będzie poruszał się ze stałą prędkością, gdy siła F i siła tarcia statycznego T_{smax} będą się równoważyć.



20. Wózek porusza się wzdłuż osi x . Wykres przedstawia zależność współrzędnej prędkości v_x od czasu t ruchu wózka.



Wskaż zdanie fałszywe.

- A) W ciągu 20 s wózek przebył drogę 300 m.
- B) Opóźnienie wózka w II fazie ruchu było równe $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- C) W I fazie ruchu działające na wózek siły równoważyły się.
- D) W chwili $t = 15$ s prędkość wózka wynosiła $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

21. (10 p.) Samochód o masie $m = 2 \text{ t}$ rusza z miejsca. Przez $\frac{2}{3}$ minuty od momentu rozpoczęcia ruchu (I faza ruchu) pojazd porusza się ze stałym przyspieszeniem o wartości $a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, po czym jedzie ze stałą prędkością przez 0,6 km (II faza ruchu).

- a) Oblicz wypadkową sił działających na samochód w:

I fazie ruchu (1 p.)

.....

II fazie ruchu (1 p.)

.....

- b) Oblicz wartość oraz podaj kierunek i zwrot siły sprężystości podłoża R . (1 p.)

wartość $R =$

kierunek zwrot

- c) Szybkość samochodu w II fazie ruchu wynosi (1 p.)

.....

- d) Wartość pędu samochodu w I fazie rośnie od 0 Ns do (1 p.)

.....

- e) Energia kinetyczna w chwili $t = 1 \text{ min}$ wynosi (1 p.)

.....

- f) Oblicz całkowity czas ruchu samochodu $t_I + t_{II}$. (1 p.)

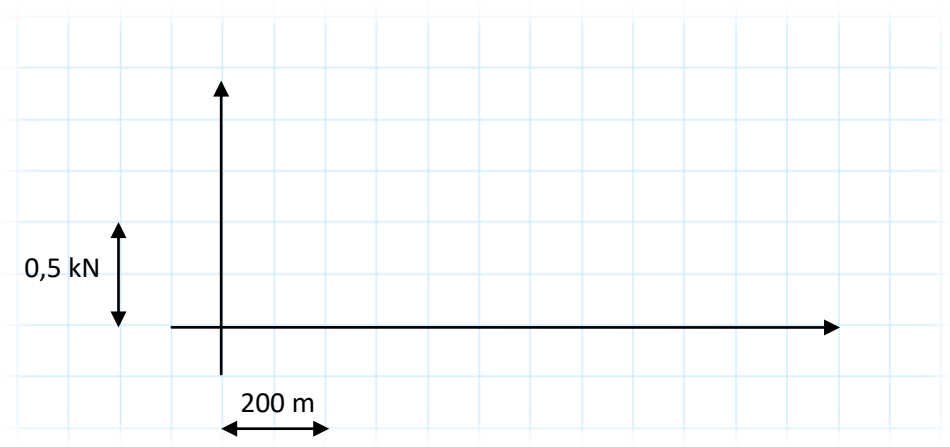
.....

- g) Średnia szybkość ruchu samochodu obliczona jako iloraz całkowitej drogi i całkowitego czasu ruchu jest mniejsza od $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. (1 p.)

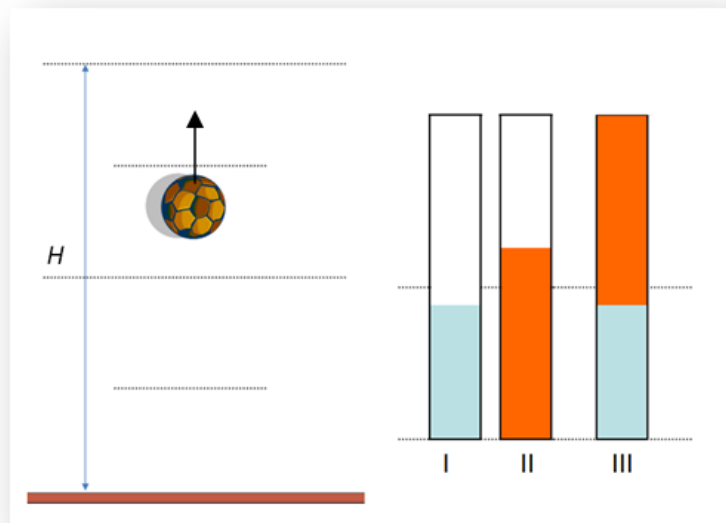
☐ Prawda

☐ Fałsz

- h) Narysuj wykres zależności wartości siły wypadkowej od wartości przemieszczenia samochodu. Opisz osie układu współrzędnych, oznacz odpowiednio części wykresu cyframi rzymskimi I i II. (2 p.)



22. (10 p.) Piłka została rzucona pionowo w górę. Słupki histogramu przedstawiają różne rodzaje energii piłki podczas jej wznoszenia względem ziemi. Opór powietrza pomijamy.



Maksymalna wysokość, na jaką wzniosła się piłka wynosi $H = 20$ m. Masa piłki $m = 400$ g.

- a) Oblicz energię mechaniczną piłki względem ziemi. (1 p.)

.....

- b) Oblicz prędkość początkową v_0 piłki. (2 p.)

.....

.....

- c) Słupkom histogramu przyporządkuj odpowiednie energie piłki, używając oznaczeń:
 E_k – energia kinetyczna, E_p – energia potencjalna, E_m – energia mechaniczna (1 p.)

słupek I, słupek II, słupek III

- d) Podaj energię kinetyczną piłki w połowie wysokości H . (1 p.)

.....

- e) Jak zmieniają się poszczególne energie E_k , E_p i E_m podczas spadania piłki? (1 p.)

E_k

E_p

E_m

Podaj wartość logiczną zdań f), g) i i) zamalowując odpowiednie pola wyboru.

- f) W połowie czasu spadania energia potencjalna piłki jest mniejsza od jej energii kinetycznej. (1 p.)

☐ Prawda

☐ Fałsz

- g) Piłka spada w dół ruchem jednostajnie przyspieszonym. (1 p.)

☐ Prawda

☐ Fałsz

- h) O jaką wartość wzrasta prędkość piłki w trakcie spadania w czasie 1 s? (1 p.)

.....

- i) Jeśli **uwzględnimy opór powietrza**, to czas wznoszenia t_w i czas spadania t_s spełniają nierówność $t_w > t_s$. (1 p.)

☐ Prawda

☐ Fałsz

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	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]

Razem za test T = [.....]

Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

Nr zadania	21 max. 10 p.	22 max. 10 p.
Punkty	[.....]	[.....]

Razem za zadania otwarte = [.....]

Wynik uczestnika = [.....]

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	$s_1 : s_2 : s_3 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$ $s_I : s_{II} : s_{III} : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$
Siła ciężkości	$\vec{F}_c = m\vec{g}$
II zasada dynamiki	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$
Pęd	$\vec{p} = m\vec{v}$
Siła tarcia	$T = \mu \cdot F_n \quad (f = \mu)$
Ciśnienie	$p = \frac{F}{S}$
Ciśnienie hydrostatyczne	$p = dgh \quad (d = \rho)$
Siła wyporu	$F_w = dV'g$
Praca	$W = F \cdot r$
Moc	$P = \frac{W}{t} \quad P = F \cdot v$
Energia kinetyczna	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
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)	$\eta = \frac{W}{Q_1} \cdot 100\%$

Brudnopis

/nie podlega ocenie/