

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów dotychczasowych gimnazjów

30 stycznia 2019 r. – etap rejonowy

Witamy Cię na drugim etapie konkursu fizycznego i życzymy powodzenia.

Rozwiązując zadania, przyjmij przybliżone wartości:

- przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ładunku elementarnego: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- liczb: $\pi \approx 3,14$
 $\sqrt{2} \approx 1,41$

Maksymalna liczba punktów – 40.

Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

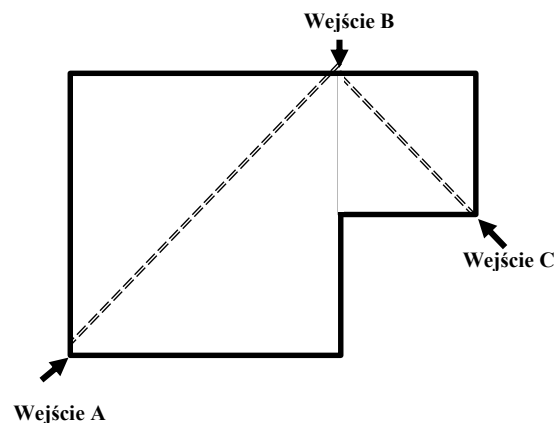
Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę, wpisując symbole i nazwy wielkości fizycznych tak, aby pasowały do podanych jednostek.

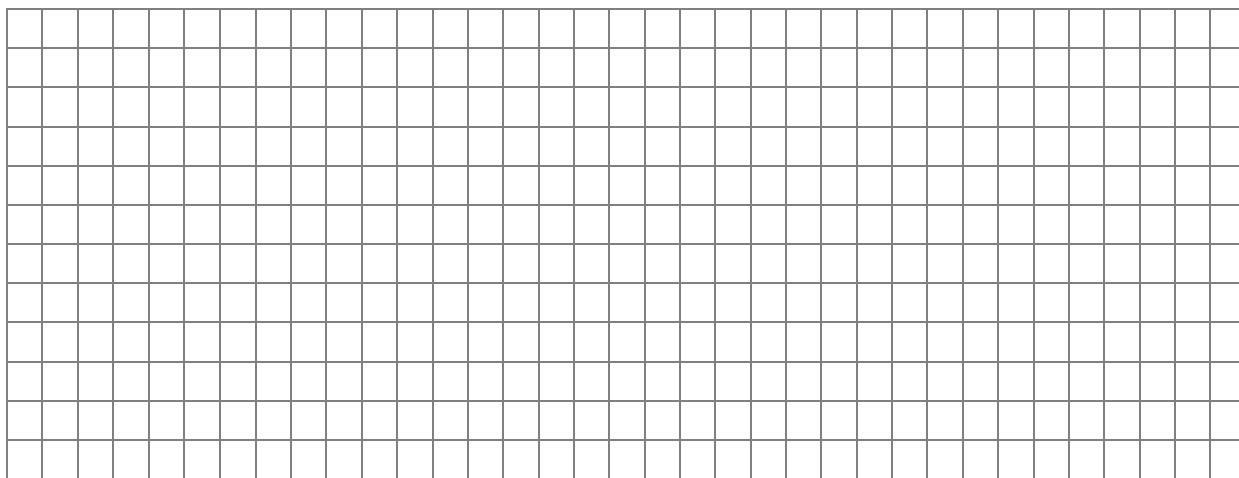
Lp.	Jednostka	Symbol	Nazwa wielkości fizycznej
<i>przykład</i>	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	v	<i>prędkość</i>
1.	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$		
2.	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$		
3.	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$		
4.	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$		

Zadanie 2.

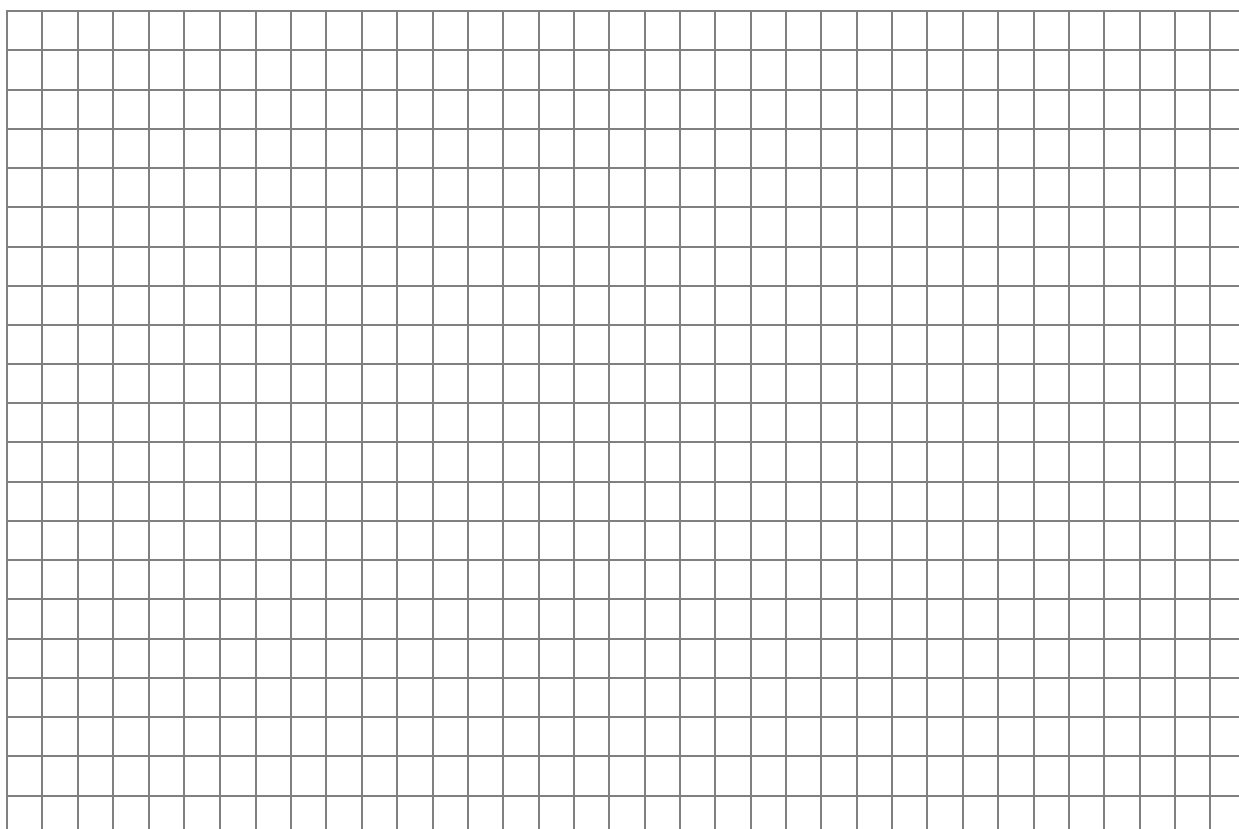
Powierzchnię parku tworzą dwa kwadraty. Długość boku pierwszego z nich wynosi 400 m, a bok drugiego jest dwa razy krótszy. Ich układ przedstawia rysunek obok. Ulubione przez spacerowiczów aleje parkowe oparto na przekątnych obu kwadratów. Staś pokonał je rowerkiem (od wejścia A do wejścia B, a następnie C) w kwadrans. Biegacz Kuba, który wyruszył z tego samego punktu co Staś, okrążył w czasie o trzy minuty krótszym cały park, poruszając się wzdłuż ogrodzenia po jego obwodzie i mijając najpierw wejście B, a następnie C. Przyjmijmy, że obaj chłopcy poruszali się ruchem jednostajnym.



- a. Oblicz w $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ średnią wartość prędkości Stasia.



- b. Jaka była odległość między rowerzystą i biegaczem, gdy Kuba mijał wejście B?



Zadanie 3.

Poziom tafla wody w studni dzieli od jej krawędzi odległość 20 m. Puste wiaderko ma masę 0,5 kg i mieści się w nim 7 litrów cieczy. Podczas czerpania wody ze studni wiaderko pełnemu wody nadano najpierw stałe przyspieszenie o wartości $0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, co trwało cztery sekundy, a następnie wyciągano je ze stałą prędkością. Masa jednego litra wody wynosi 1 kg, a masę liny, na której zawieszono wiaderko, uznajmy za bardzo małą i zaniedbajmy podczas obliczeń.

- a. Oblicz wartość siły, jaką działano na wiaderko wypełnione całkowicie wodą, gdy wyciągano je ze studni ze stałą prędkością.

[illegible]

- b.** Oblicz czas, w którym wiaderko z wodą wyciągano ze studni ruchem jednostajnym.

[illegible]

- c. Ile wynosiła wartość siły z jaką lina działała na przyspieszające wiaderko?

[illegible]

d. Jaką pracę wykonano podczas wyciągania wody ze studni? Wynik podaj w kJ.

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

e. Nieuważna osoba, po wylaniu wody z wiaderka i odczepieniu liny, puściła je nad krawędzią studni tak, że wpadło do niej z powrotem. Załóżmy, że podczas spadania działała na nie stała siła oporów ruchu o wartości równej 5% ciężaru wiaderka. Oblicz wartość pędu, jaki uzyskało spadające swobodnie wiaderko po dwóch sekundach ruchu.

A full-page sheet of white graph paper featuring a light gray grid. The grid consists of small, equal-sized squares covering the entire area. There are no margins, text, or other markings on the page.

Zadanie 4.

We Francji, w miejscowości Sevres pod Paryżem, znajduje się, przechowywany w niezwykle sterylnych warunkach, wzorec masy jednego kilograma. Tworzy go wykonany ze stopu platyny i irydu walec, którego wysokość oraz średnica są równe i wynoszą 39 mm. Już w przyszłym roku, po ponad 130 latach panowania, przejdzie on do historii.



- a. Oblicz gęstość stopu irydu i platyny, z którego wykonano wzorzec. Wynik podaj z dokładnością do trzech miejsc znaczących.

[illegible]

- b.** Jakie ciśnienie wywiera walec na poziomą powierzchnię, na której go postawiono?

[illegible]

- c. Ile wynosiłoby ciśnienie wywierane na podłoże przez wzorec kilograma, gdyby sporządzono go z tego samego materiału w postaci walca o dwa razy większej wysokości niż wzorec rzeczywisty?

[illegible]

Zadanie 5.

Na izolowanych statywach ustawiono dwie kule metalowe o takich samych promieniach. Zgromadzono na nich ładunki elektryczne: $Q_1 = +60 \text{ nC}$ oraz $Q_2 = -20 \text{ nC}$. Następnie kule połączono przewodnikiem.

Przedrostek *n* (nano) przy jednostce ładunku oznacza jego podwielokrotność: $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

- a. Opisz zachowanie się ładunków elektrycznych (dodatnich i ujemnych) po połączeniu kul przewodnikiem. Jakie wartości ładunków ustalą się na kulach?

[illegible]

- b.** Oblicz liczbę ładunków elementarnych, które przemieściły się między kulami.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

Zadanie 6.

Zestaw oświetleniowy, przystosowany do pracy pod napięciem 230 V, składa się z 46 jednakowych żarówek o znamionowej mocy 0,5 W każda, połączonych szeregowo. Moc znamionowa to taka, przy której urządzenie pracuje w warunkach przewidzianych przez producenta. Doświadczalnie stwierdzono, że dziesięcioprocentowe przekroczenie napięcia dopuszczalnego na żarówce powoduje jej przepalenie i przerwanie przepływu prądu przez nią.

- a. Oblicz opór elektryczny zestawu żarówek i natężenie prądu w obwodzie po jego zamknięciu.

[illegible]

- b.** Oblicz w dżulach i kilowatogodzinach ilość energii elektrycznej zużytej przez zestaw, przyjmując, że przez 30 dni był używany 8 godzin dziennie.

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

- c. Żaróweczki, które z czasem ulegały przepaleniu, wymieniano na zapasowe, dołączone do kupionego zestawu tak długo, aż ich zabrakło. Gdy zaszła potrzeba wymiany kolejnych, nieodpowiedzialny domownik zapowiedział, że będzie wykręcał zepsute, a w ich miejsce wkładał kawałek grubego miedzianego drutu, likwidując w ten sposób przerwy w obwodzie elektrycznym. Podał również najmniejszą liczbę żarówek pozostawionych w obwodzie, przy której zestaw będzie jeszcze świecił. Zakładając, że jego obliczenia były poprawne, podaj tę liczbę. Uzasadnij odpowiedź.

[illegible]

- d.** Dlaczego postępowanie domownika, o którym mowa w podpunkcie c., byłoby nieodpowiedzialne? Podaj krótkie uzasadnienie.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Zadanie 7.

Zosia znalazła stary magnes podkowiasty i nie była pewna, która z jego części stanowi północny, a która południowy biegun magnetyczny. Zaprojektuj doświadczenie, za pomocą którego można to stwierdzić. Masz do dyspozycji: źródło prądu stałego, izolowany drut miedziany o oporze kilku omów, nieprzewodzące nici, statyw i przewody połączeniowe.

- a. Naskicuj układ doświadczalny.
- b. Wymień kolejne czynności.
- c. Szczegółowo wyjaśnij sposób wyznaczenia biegunów magnetycznych magnesu, wykazując się znajomością potrzebnych do tego praw.

