

Konkurs przedmiotowy z fizyki dla uczniów gimnazjów

18 stycznia 2018 r. – zawody II stopnia (rejonowe)

Witamy Cię na drugim etapie konkursu i życzymy powodzenia.

Maksymalna liczba punktów – 60.

Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

Rozwiązując zadania, przyjmij przybliżone wartości:

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

Zadanie 1.

Wewnątrz długiej, poziomo ustawionej szklanej rury, na jednym jej końcu, umieszczono lekkie puchowe piórko i drewnianą kulkę, po czym z wnętrza rury wypompowano powietrze i zamknięto ją. Następnie rurę szybko odwrócono, ustawiając ją w pionie, dzięki czemu oba ciała zaczęły spadać swobodnie, przebywając jednakowe drogi 1,8 m.

Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając wybraną odpowiedź krzyżykiem.

	Prawda	Fałsz
a. Kulka i piórko poruszały się ruchem jednostajnie przyspieszonym.	☐	☐
b. Kulka poruszała się z większym przyspieszeniem niż piórko.	☐	☐
c. Całkowity czas spadania kulki wynosił około 0,6 s.	☐	☐
d. Szybkość końcowa kulki była większa od szybkości końcowej piórka.	☐	☐
e. Kulka uderzyła w dolną część rury z szybkością około $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.	☐	☐
f. W opisanym doświadczeniu zmiany energii potencjalnej grawitacji kulki i energii potencjalnej grawitacji piórka były jednakowe.	☐	☐

Zadanie 2.

W wieżowcu zamontowano obok siebie dwie windy towarowe o niewielkich wymiarach. W pewnym momencie, gdy pierwsza z nich znajdowała się na wysokości 250 m , a druga była 220 m niżej, górna winda ruszyła ze stałą szybkością $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ w dół, a dziesięć sekund później winda dolna zaczęła wznosić się ze stałą szybkością $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- a. Po jakim czasie od chwili wyruszenia pierwszej i na jakiej wysokości windy miną się, jeżeli po drodze nie zatrzymywały się?

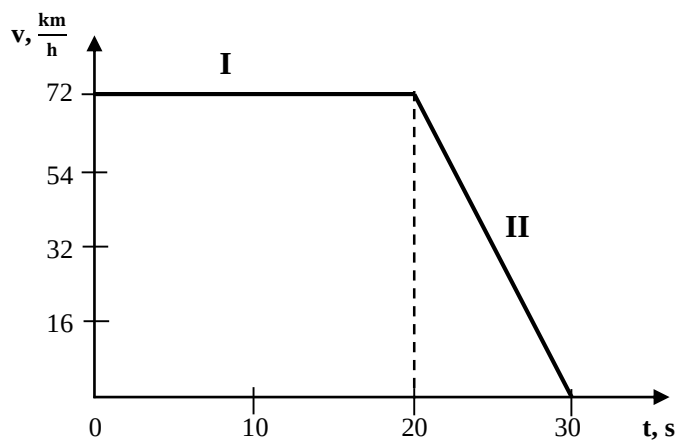
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, dark gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid lines are evenly spaced across the entire area.

- b.** Jaka powinna być, wyrażona w kW, moc użyteczna silnika, aby winda o całkowitej masie 500 kg mogła wznosić się ze stałą szybkością $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

A large grid of graph paper with 20 columns and 10 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger square in the top-left corner, likely for a title or header. The grid is used for drawing or writing.

Zadanie 3.

Po prostoliniowym torze jechał samochód o masie 2000 kg . Wykres przedstawia zależność wartości prędkości samochodu od czasu.



Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając wybraną odpowiedź krzyżykiem.

- | | | | | | |
|----|--|--------|--------------------------|-------|--------------------------|
| a. | Samochód poruszał się najpierw ruchem jednostajnym, a następnie jednostajnie opóźnionym. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| b. | W pierwszej fazie ruchu wartość przyspieszenia samochodu była równa zero. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| c. | W pierwszej fazie ruchu na samochód działały siły, których wypadkowa wartość wynosiła 0 N. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| d. | Opóźnienie hamującego samochodu miało wartość $7,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| e. | Hamując, samochód przejechał drogę 200 m. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| f. | Siła wypadkowa, dzięki której samochód zatrzymał się, miała wartość $F > 4\text{ kN}$. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |
| g. | Szybkość średnia samochodu w ruchu przedstawionym na wykresie wynosi $16\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. | Prawda | ☐ | Fałsz | ☐ |

Zadanie 4.

- a. Ołowianą kulkę o masie $0,2 \text{ kg}$ rzucono pionowo w dół z wysokości 5 m , nadając jej pęd o początkowej wartości $0,8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$, na bardzo masywną stalową płytę, od której kulka nie odbiła się. Oblicz przyrost temperatury kulki, zakładając, że na jej ogrzanie zużyta została połowa energii wydzielonej w zderzeniu. Wynik przedstaw z dokładnością do trzech cyfr znaczących. Ciepło właściwe ołowiu wynosi $130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

[illegible]

- b.** Czy swobodne upuszczenie z jednakowej wysokości na to samo podłoże dwóch ołowianych kulek o różnych masach spowoduje ten sam przyrost ich temperatur? Uzasadnij odpowiedź.

[illegible]

- c. Podczas zderzenia wzrosła energia wewnętrzna układu. Wyjaśnij, co to oznacza z punktu widzenia mikroskopowej budowy materii.

.....

.....

Phaeton to mała, potencjalnie niebezpieczna dla mieszkańców Ziemi, wędrująca po naszym Układzie Słonecznym asteroida, którą astronomowie śledzą od 1983 roku. Ostatnio, 16 grudnia 2017 r., znalazła się najbliżej Ziemi, w odległości 10 milionów kilometrów, co było dobrą okazją do radarowych obserwacji obiektu w celu dokładniejszego określenia jej kształtu. Przeprowadził je teleskop radiowy w Arecibo (Portoryko). Oblicz z dokładnością do jednej sekundy czas, po którym sygnał radiowy o szybkości $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, wysłany z obserwatorium w kierunku asteroidy powróci na Ziemię.

[illegible]

Cylindryczne naczynie o promieniu podstawy 10 cm i wysokości 50 cm wypełnione jest do połowy wysokości wodą. W drugim identycznym naczyniu znajduje się olej. Gęstość wody wynosi $d_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a gęstość oleju $d_o = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

- [illegible]

- [illegible]

- c. W trzecim, identycznym jak poprzednie, otwartym naczyniu znajdowało się 5,024 kg nafty. Całkowite ciśnienie panujące na dnie naczynia z naftą wynosiło 1020 hPa. Oblicz ciśnienie atmosferyczne wywierane przez powietrze na powierzchnię nafty.

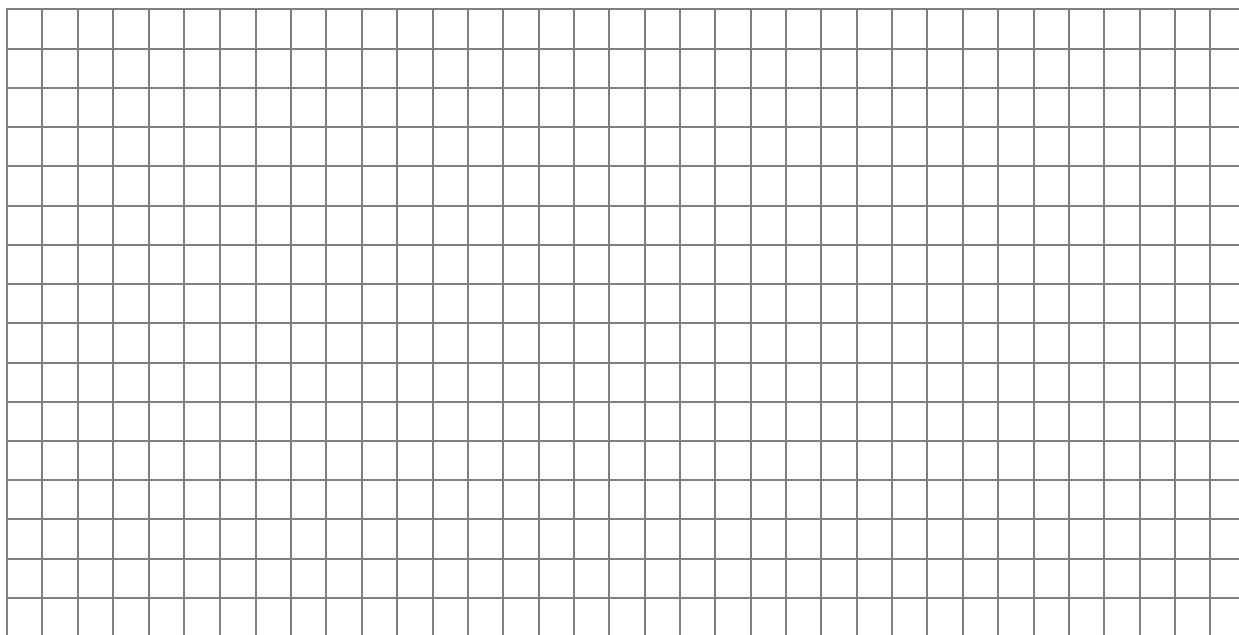
Zadanie 7.

Do pracowni fizycznej kupiono dwie żarówki tradycyjne (żarowe) przystosowane do pracy pod napięciem 230 V – pierwszą o mocy 40 W i drugą o mocy 60 W.

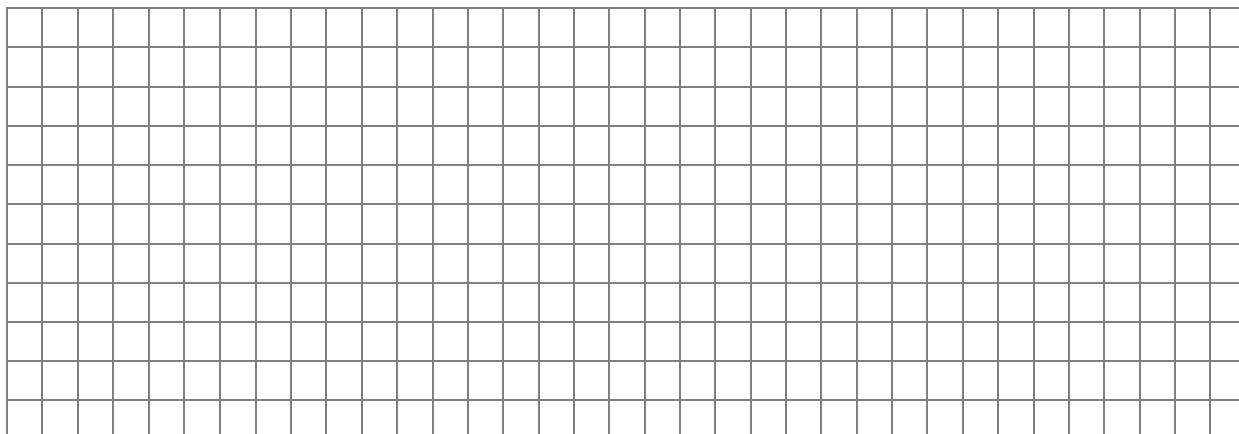
- a. Wyprowadź wzór i oblicz opory elektryczne żarówek podczas świecenia w warunkach zakładanych przez producenta.

- b.** Kuba połączył żarówki szeregowo i przyłożył do nich napięcie 230 V. W doświadczeniu wykorzystał także mierniki służące do pomiaru napięć (osobno na każdej z żarówek oraz w całym obwodzie) i natężenia prądu w obwodzie. Narysuj schemat obwodu elektrycznego utworzonego przez Kubę

- c. Zakładając, że w doświadczeniu Kuby opory elektryczne żarówek połączonych szeregowo są takie same jak ich opory elektryczne w warunkach przewidzianych przez producenta, oblicz moce z jakimi pracują. Która z żarówek będzie świeciła jaśniej?



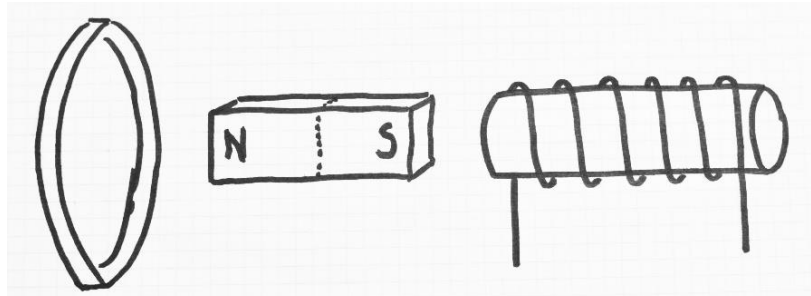
- d. Jedną z żarówek wykorzystano w innym doświadczeniu. Podłączony do niej amperomierz wskazał natężenie prądu 0,16 A. Oblicz przybliżoną liczbę elektronów, które przepłynęły przez amperomierz w czasie 1 min.



Zadanie 8.

Naprzeciw poziomo położonego magnesu sztabkowego, w jednej linii, ustawiono z jednej strony zwojnicę, a z drugiej strony przewód kołowy. W zwojnicy i w przewodniku kołowym płyną stałe prądy elektryczne. Magnes i zwojnica przyciągają się, a magnes i przewód kołowy odpychają się.

- a. Zaznacz na rysunku kierunki prądów w zwojnicy i w przewodniku.



- b.** Uzupełnij zdanie, wybierając jedną z odpowiedzi podanych niżej. Uzasadnij ją.

Zwojnica i przewodnik kołowy , ponieważ
przyciągają się / odpychają się

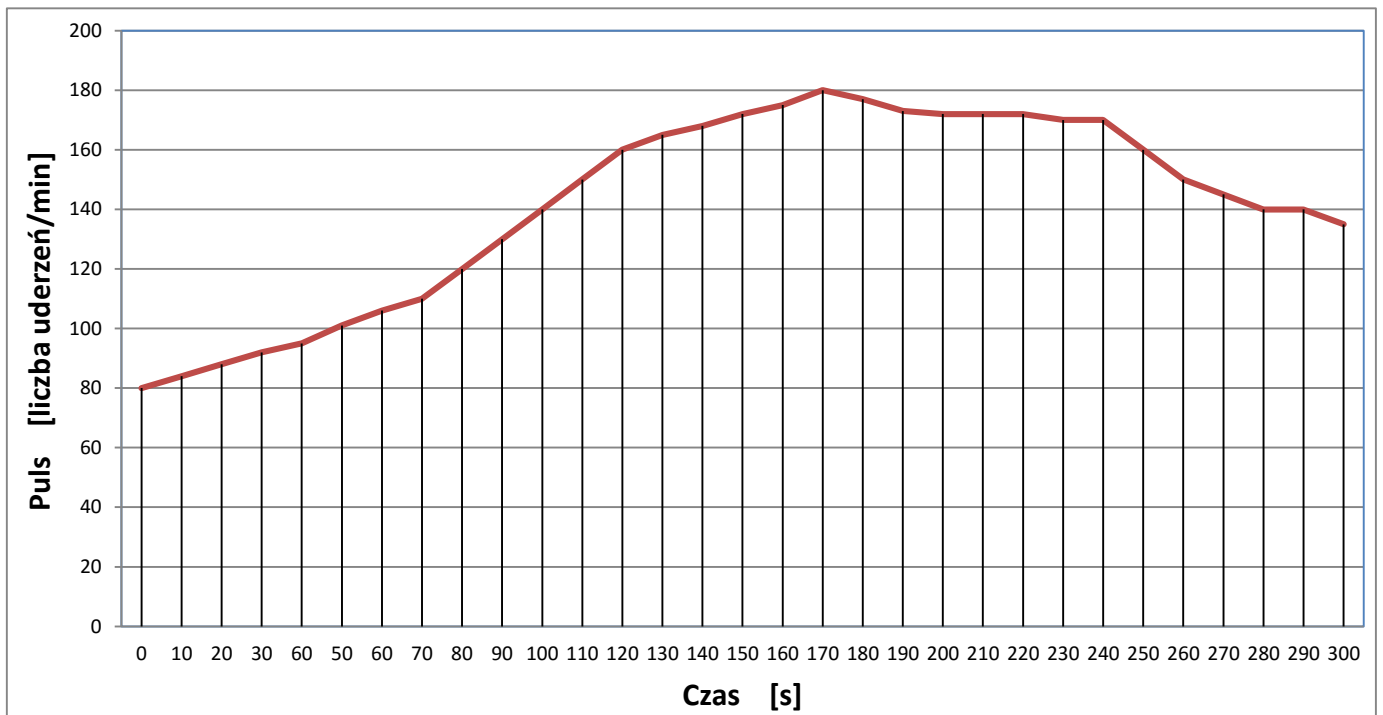
.....

.....

.....

Zadanie 9.

Wykres przedstawia zmiany pulsu sportowca podczas pierwszych pięciu minut treningu.



- a. Na podstawie wykresu oblicz maksymalną częstotliwość i maksymalny okres drgań serca (pulsu) sportowca.

A large grid of 20 columns and 10 rows, intended for drawing. The grid is composed of thin black lines forming a uniform pattern of squares.

- b.** Uzupełnij zdanie.

Puls zawodnika wzrastał najszybciej w przedziale czasu od s do s.

BRUDNOPIS

