

POMORSKA LIGA ZADANIOWA ZDOLNI Z POMORZA

Konkurs dla uczniów szkół ponadpodstawowych i ponadgimnazjalnych województwa pomorskiego w roku szkolnym 2021/2022

Etap II - powiatowy

Przedmiot: Fizyka

Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań zapoznaj się z instrukcją.

INSTRUKCJA

1. Arkusz testowy zawiera **5** zadań.
2. Za rozwiązanie wszystkich zadań można uzyskać łącznie 50 punktów.
3. Rozwiązania zapisz w pliku tekstowym. Rozwiązania zadań przedstaw w takiej formie, żeby można było odczytać je bez problemu.
4. Wszystkie rozwiązania zadań zamieść w jednym pliku o nazwie imię_nazwisko_miejscowość (w formacie *.doc, *.docx, *.pdf) i prześlij na adres mailowy: fizyka_plz_Pp@odn.slupsk.pl. Pliki w postaci zdjęć nie będą uwzględniane. Zdjęcia należy wkleić do pliku tekstowego.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1. (12 pkt)

Model wahadła matematycznego można zbudować z niewielkiego przedmiotu (np. stalowej nakrętki lub kulki z plasteliny) zaczepionego na nieważkiej, nierozciągliwej nici. Dla małych wychyleń (małych kątów) okres drgań nie zależy od wychylenia. Zbuduj wahadło matematyczne. Zbadaj zależność okresu drgań od kąta wychylenia w zakresie od 0 do 10 stopni co 2 stopnie, w zakresie od 10 do 90 stopni co 10 stopni. Do pomiaru czasu możesz użyć stopera w telefonie lub odpowiedniej aplikacji np. phyphox. Dla każdego kąta wykonaj co najmniej po 5 pomiarów – Podaj wyniki pomiarów, oblicz średnią oraz niepewność wyznaczenia średniej. Określ dokładność pomiaru kąta. Na papierze milimetrowym wykonaj dwa wykresy:

- zależności okresu drgań od kąta wychylenia;
 - zależności okresu drgań od sinusa kąta wychylenia z zaznaczeniem niepewności pomiarowych.
- Zapisz wnioski wynikające z doświadczenia. Dołącz zdjęcie układu pomiarowego oraz zdjęcia wykonanych wykresów.

Zadanie 2. (10 pkt)

„Słońce stale emituje strumień naładowanych cząstek, czyli wiatr słoneczny. Podczas rozbłysków Słońce wyrzuca większe ilości takich cząstek; należą do nich protony o energiach do 1 GeV oraz elektrony o kilka rzędów wielkości mniejszej energii (co wynika z mniejszej masy spoczynkowej tych cząstek). W pobliżu Ziemi tory lotu tych cząstek są odchylane przez ziemskie pole magnetyczne. Schwymane przez ziemską magnetosferę cząstki poruszają się po torze o kształcie helisy wzdłuż linii pola magnetycznego łączących obydwa ziemskie bieguny magnetyczne, powodując wzbudzenia atomów w obszarze polarnym, a skutkiem tego świecenie zorzowe. Obecnie indukcja ziemskiego pola magnetycznego przy powierzchni Ziemi zawiera się w granicach od 30 mikrotlesli (odpowiada to natężeniu pola magnetycznego 24 A/m) dla większości obszarów na małych i średnich szerokościach geograficznych do 60 mikrotlesli (48 A/m) w okolicach biegunów magnetycznych w północnej Kanadzie, w południowej Australii oraz w części Syberii.” (na podstawie Wikipedia^{*}). Oblicz częstotliwość i skok toru helisy dla protonu o energii 0,5 GeV jeżeli wpada on pod kątem 30 stopni do linii pola magnetycznego Ziemi. Przyjmij wartość wektora indukcji magnetycznej jako średnią dla wyżej podanych wartości.

Zadanie 3. (10 pkt)

Na sznurku o długości 1,2 metra zaczepiono źródło dźwięku o częstotliwości 500Hz. Układ wprowadzono w ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej z częstotliwością 50Hz. Oblicz skrajne częstotliwości jakie usłyszy obserwator oddalony o 20 metrów. Naszkicuj wykres zależności odbieranej częstotliwości dźwięku w funkcji czasu.

Zadanie 4. (10 pkt)

Drabinę o wysokości 3m i masie 10kg oparto o ścianę. Przy jakim kącie nachylenia drabina zacznie się zsuwać. Współczynnik tarcia drabiny o ścianę wynosi 0,2 natomiast o podłogę 0,5. Przedstaw obliczenia i wynik.

Zadanie 5. (8 pkt)

„Wielkie Bombardowanie wydarzyło się 3,8 do 4,1 miliarda lat temu, w początkowym okresie istnienia Układu Słonecznego, po uformowaniu się planet. – Układ Słoneczny został przez to zdemolowany, bo nagle okazało się, że dwie duże masy ciągną z tej samej strony. Planety zaczęły przesuwać się na swoich orbitach ciągnięte siłą grawitacji, wzmocnione tym, że po jednej stronie są Saturn i Jowisz” dr Tomasz Rożek w Polskie Radio.*

Załóżmy, że wszystkie planety ułożą się w jednej linii, po jednej ze stron Słońca. Oblicz, w jakiej odległości od środka Słońca znalazłby się środek Układu Słonecznego. Potrzebne do obliczeń dane znajdź w dostępnych źródłach.

* https://pl.wikipedia.org/wiki/Zorza_polarna