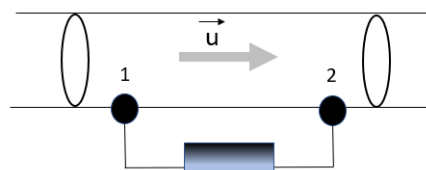
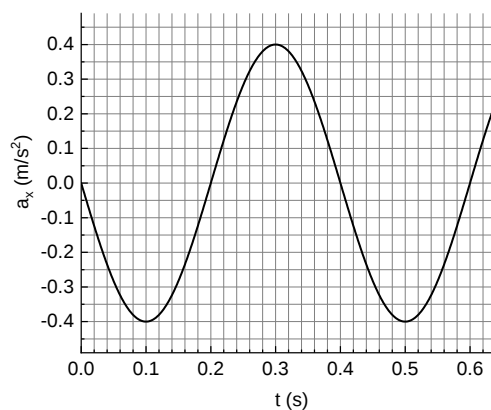


KORESPONDENCYJNY KURS
Z FIZYKI

PRACA KONTROLNA nr 3

- Ziemia i Księżyc poruszają się dookoła punktu, który jest ich wspólnym środkiem masy. Zakładamy, że: (1) tor ich ruchu są zbliżone do orbit kołowych, (ii) Ziemia i Księżyc są kulami, każda ze sferycznie symetrycznym rozkładem masy, (iii) iloraz masy Ziemi do masy Księżyca wynosi $\frac{M_Z}{M_K} \approx 81,28$, (iv) odległość pomiędzy środkiem Ziemi a środkiem Księżyca wynosi $d = 384400$ km, (v) stała $b = 2GM_K = 9,8 \cdot 10^{12}$ N·m²/kg. (a) Wyznacz odległość środka masy układu Ziemia-Księżyc od środka Ziemi. (b) Wyznacz położenie punktu A na linii łączącej środki Ziemi i Księżyca, licząc od środka Księżyca, w którym moduł księżycowy o masie $m = 4,2$ tony nie posiada przyspieszenia grawitacyjnego. (c) Oblicz prędkość, jaką musi posiadać moduł księżycowy znajdujący się w punkcie A , aby wydostać się z pola grawitacyjnego Ziemi i Księżyca.
- Ciężarek o masie $m = 200$ g zawieszony na sprężynie wykonuje drgania w kierunku poziomym w układzie inercyjnym, w ziemskim polu grawitacyjnym. Przyjmujemy, że ciężarek drga wzdłuż osi OX skierowanej poziomo w prawo. Na poniższym wykresie przedstawiono zależność współrzędnej przyspieszenia ciężarka a_x od czasu t . Dodatnia wartość współrzędnej przyspieszenia a_x oznacza, że zwrot wektora przyspieszenia ciężarka jest w prawo, a ujemna wartość – że zwrot wektora przyspieszenia jest w lewo. Pomijamy opory ruchu. Przyjmij, że przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 9,81$ m/s². (a) Oblicz współczynnik sprężystości sprężyny, na której zawieszono ciężarek. (b) Oblicz całkowitą energię mechaniczną ciężarka. Zapisz obliczenia. (c) Oblicz wartość prędkości ciężarka przechodzącego przez położenie równowagi. (d) Oblicz iloraz maksymalnej wartości siły sprężystości do wartości siły grawitacji.
- Wykorzystując zamontowane wewnątrz rury czujniki ultradźwiękowe, które wysyłają i odbierają ultradźwięki (rysunek) można dokonać pomiaru prędkości przepływu cieczy w rurze. Sygnały ultradźwiękowe są wysyłane naprzemiennie zgodnie i przeciwnie do kierunku przepływu cieczy. W zależności od kierunku biegu sygnału w przepływającej cieczy, wartość prędkości sygnału jest większa lub mniejsza niż w cieczy nieruchomej względem czujnika. Wartość prędkości, z jaką przepływa ciecz, wyznacza się poprzez pomiar różnicy czasu odebrania sygnału przez pierwszy i drugi czujnik. Wiadomo, że prędkość sygnału ultradźwiękowego w cieczy wynosi v , odległość między czujnikami – L . Przyjmij, że prędkość cieczy jest w każdym miejscu przekroju poprzecznego rury jednakowa. Oblicz wartość prędkości cieczy wynosi u jeśli czas przejścia sygnału z czujnika 1 do 2 wynosi t_1 i z czujnika 2 do 1 wynosi t_2 tzn. $\Delta t = t_2 - t_1$.
- Wiadomo, że gęstość lodu wynosi $\rho_l = 917$ kg/m³ a gęstość wody morskiej $\rho_w = 1024$ kg/m³. Jaki ułamek objętości góry lodowej pływającej po morzu stanowi część widoczną nad wodą?
- Kulka o masie $m_1 = 2$ kg uderza centralnie z prędkością $u = 5$ m/s w nieruchomą kulkę o masie $m_2 = 0,5$ kg. Zakładając, że zderzenie było sprężyste oraz że obie kulki poruszają się po zderzeniu w tę samą stronę, oblicz prędkości kulek po zderzeniu.
- Drabina o długości $L = 12$ m i masie $m = 45$ kg opiera się o gładką ścianę (między ścianą a drabiną nie działa siła tarcia). Górny koniec drabiny jest oparty o ścianę na wysokości $h = 9,3$ m nad podłożem, o które opiera się dolny koniec drabiny (między podłożem a drabiną działa siła tarcia). Środek masy drabiny



znajduje się w odległości $L/3$ od jej dolnego końca. Drabina pozostaje w spoczynku. Wspinający się po drabinie strażak o masie $M = 72$ kg znajduje się w pewnej chwili na takiej wysokości, że jego środek masy jest odległy od dolnego końca drabiny o $L/2$. Oblicz wartości sił działających wówczas na drabinę ze strony ściany i podłoża. Przyjmij, że przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Rozwiązania (rękopis) zadań prosimy nadsyłać do **10.12.2025 r.** na adres:

Korespondencyjny kurs z fizyki
Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Politechnika Wrocławska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 WROCŁAW

lub **elektronicznie**, za pośrednictwem portalu `talent.pwr.edu.pl` **Prosimy o przesyłanie plików wyłącznie w formacie pdf.**

Do rozwiązań należy dołączyć zaadresowaną do siebie kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem, odpowiednim do formatu listu. Prace niespełniające podanych warunków nie będą poprawiane ani odsyłane.

Uwaga! Wysyłając nam rozwiązania zadań uczestnik Kursu udostępnia Politechnice Wrocławskiej swoje dane osobowe, które przetwarzamy wyłącznie w zakresie niezbędnym do jego prowadzenia (odesłanie zadań, prowadzenie statystyki). Szczegółowe informacje o przetwarzaniu przez nas danych osobowych są dostępne na stronie internetowej Kursu: <https://kkp.wppt.pwr.edu.pl/>