

Zadanie 1 (10 pkt)

Zegar o wahadle sekundowym, wyregulowany w Gdańsku na poziomie morza umieszczono na Giewoncie (1894 m n.p.m.). Ile sekund na dobę i jak będzie się różnił chód zegara w tych warunkach od czasu urzędowego? Promień Ziemi przyjmij $R = 6400$ km.

Zadanie 2 (10 pkt)

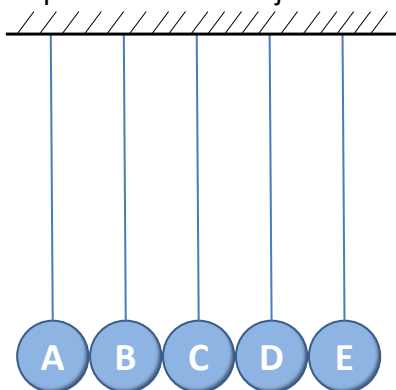
Jaki, maksymalnie, może być opór elektryczny grzałki czajnika, aby można w nim było zagotować 500 cm^3 wody w czasie 3 minut. Napięcie sieciowe skuteczne przyjmij 230 V , ciepło właściwe wody przyjmij $4190 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, temperaturę wody wodociągowej przyjmij 15°C , gęstość wody przyjmij $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$. W czasie obliczeń możesz pominąć pojemność cieplną czajnika i grzałki oraz zmianę ciepła właściwego wody wraz z temperaturą, a także zmianę oporu elektrycznego wraz z temperaturą.

Zadanie 3 (10 pkt)

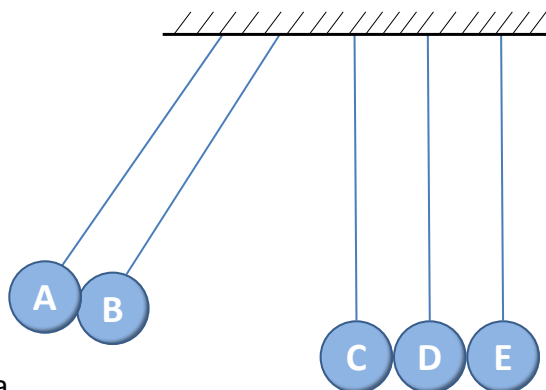
Oszacuj, ile minimalnie powinna wynosić odległość, którą zarządca drogi powinien zachować między znakami, ustawiając kolejno znaki ograniczenia prędkości do $50 \text{ km}/\text{h}$ i do $30 \text{ km}/\text{h}$. Współczynnik tarcia gumy o asfalt przyjmij $0,75$.

Zadanie 4 (5 pkt)

Jak zachowa się pięć sprężystych kul A, B, C, D i E, o jednakowych masach zawieszonych tak, jak jest to widoczne na Rys. 1a, gdy dwie z nich (A i B) wychylone z położenia równowagi (Rys. 1b) i następnie puszczone zderzą się centralnie z pozostałymi nieruchomymi kulami (C, D i E)? Odpowiedź uzasadnij.



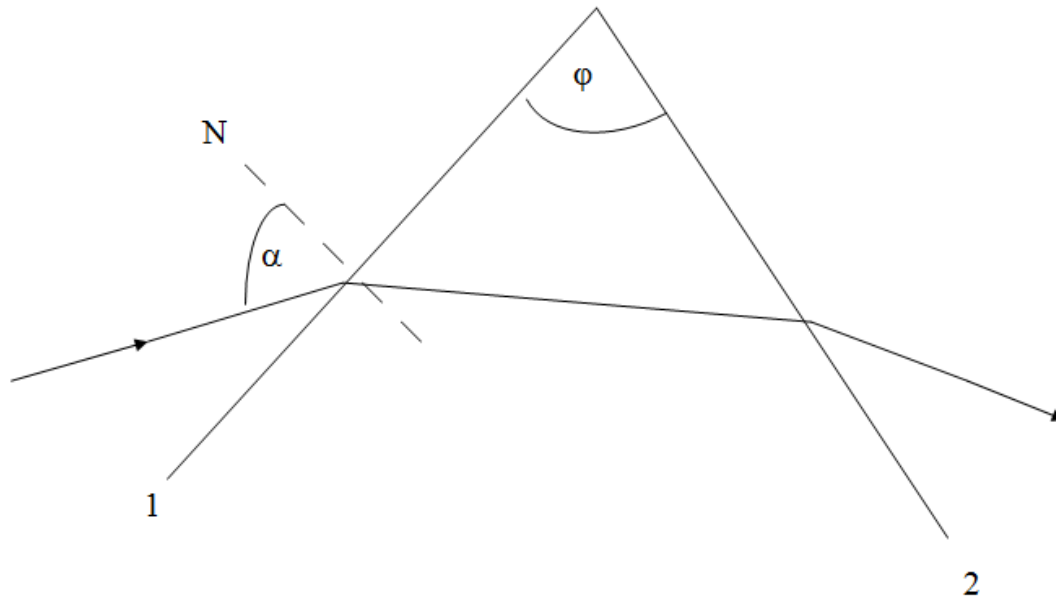
Rys.1a



Rys.1b

Zadanie 5 (10 pkt)

W podręcznikach do optyki przejście promienia światelnego przez pryzmat najczęściej przedstawia się tak, jak na rysunku poniżej:



Znajdź wartość graniczną kąta padania promienia świetlnego α_{gr} (względem normalnej "N") na ścianę "1" pryzmatu, przy której promień ten nie przejdzie przez powierzchnię "2" pryzmatu. Dany jest kąt łamiący pryzmatu $\varphi=60^\circ$ oraz współczynnik załamania szkła, z którego wykonany jest pryzmat $n = 1,5$ (względem otaczającego go powietrza). Przedstaw tę sytuację na rysunku - z odpowiednimi liniami i oznaczeniami. Jakie zjawisko fizyczne jest odpowiedzialne za wystąpienie takiego efektu? Jak musi zmienić się kąt α (wzrosnąć czy zmaleć w stosunku do α_{gr}), aby promień świetlny przeszedł przez ścianę "2" pryzmatu (sytuację tę przedstawiono na powyższym rysunku)? Uzasadnij odpowiedź.