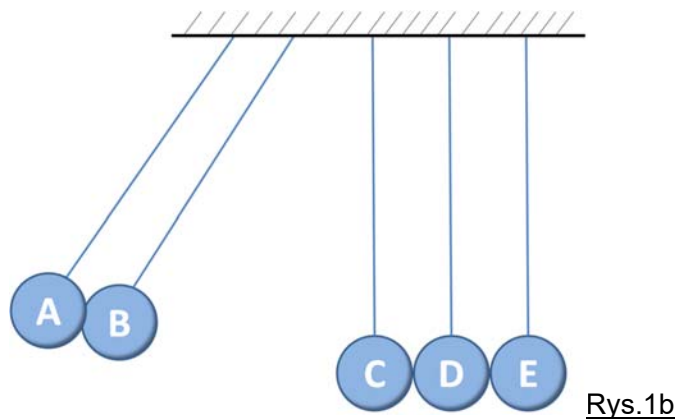
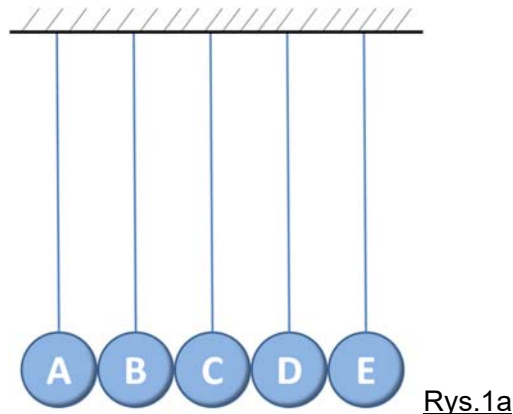
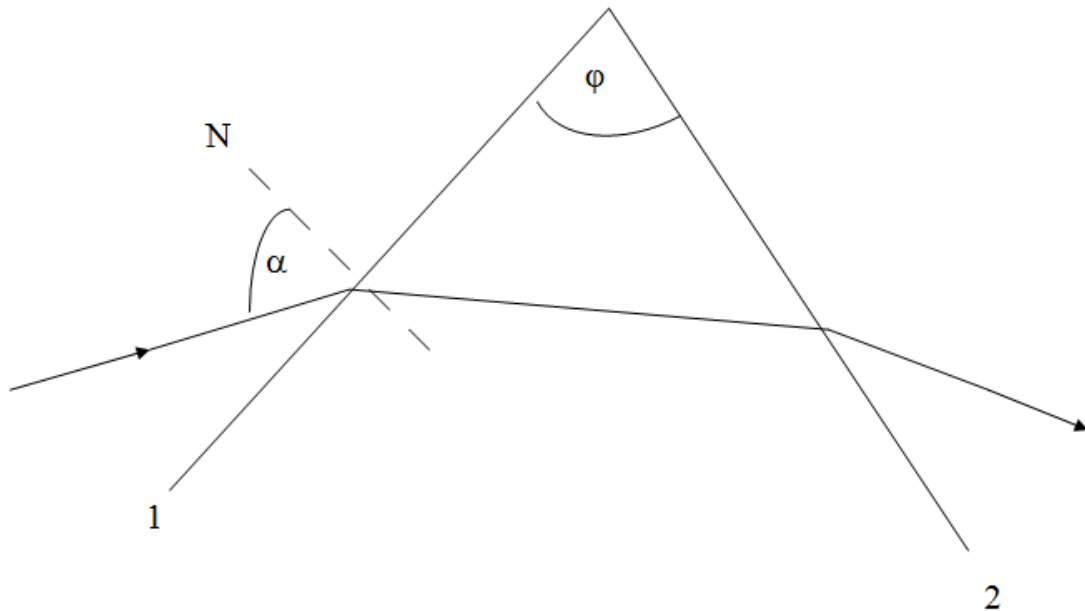


II etap 2016/17

1. **(10 pkt)** Zegar wahadłowy 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.
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 $4190 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$, temperaturę wody wodociągowej przyjmij 15°C , gęstość wody przyjmij 1000 kg/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.
3. **(10 pkt)** Oszacuj, ile minimalnie powinna wynosić odległość, którą zarządca drogi powinien zachować między znakami, ustawiając kolejno znaki ograniczenia prędkości do 50 km/h i do 30 km/h. Współczynnik tarcia gumy o asfalt przyjmij 0,75.
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 puszczane zderzą się centralnie z pozostałymi nieruchomymi kulami (C, D i E)? Odpowiedź uzasadnij.



5. (10 pkt) W podręcznikach do optyki przejście promienia świetlnego 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 (2 pkt). Jakie zjawisko fizyczne jest odpowiedzialne za wystąpienie takiego efektu (1 pkt)? Jak musi się zmienić 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. (2 pkt)