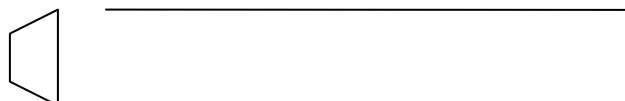


**Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki**  
**Kuratorium Oświaty w Warszawie**

**XVI KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich**  
**Finał - 6 marca 2010 r.**

**Zadanie 1.**



Głośnik podłączono do generatora o regulowanej częstotliwości sygnału. Przed głośnikiem umieszczono otwarty koniec rury o długości  $L$ . Drugi koniec rury jest zamknięty. W środku, wzdłuż całej długości rury, można przemieszczać mały mikrofon rejestrujący natężenie dźwięku. Częstotliwość fali dźwiękowej wychodzącej z głośnika ustawiono na wartość  $f$  taką, że odległość między kolejno po sobie następującymi minimum i maksimum rejestrowanymi przez mikrofon wynosi  $L / 7$ . (a) Wyznaczyć prędkość dźwięku w powietrzu. (b) Czy jest możliwe by dokładnie w miejscu gdzie jest minimum natężenia dźwięku pojawiło się, przy odpowiedniej zmianie częstotliwości, maksimum? Przyjąć, że położenie minimum bądź maksimum rejestruje się z nieograniczoną dokładnością. (c) Tuż przy zamkniętym końcu rury przemieszczenie podłużne cząstek powietrza jest pomijalnie małe. Dlaczego jednak w tym miejscu mikrofon rejestruje maksimum? Przyjąć, że obecność mikrofonu nie wprowadza zaburzeń.

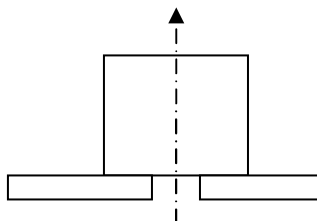
Odp.: (a)  $4Lf / 7$  (b) Nie jest możliwe. (c) Strzałka ciśnienia.

**Zadanie 2.**

Na pewnej wysokości nad ziemią rzucono pionowo do góry kamień z prędkością początkową  $v_0$ . Po czasie  $\tau$  z tej samej wysokości upuszczono swobodnie drugi kamień. Czy dla każdej wartości prędkości  $v_0$  istnieje taka wysokość, przy której oba kamienie uderzą w ziemię w tym samym momencie? Przyjąć, że kamienie spadają ze stałym przyspieszeniem  $g$ .

Odp.:  $\tau g / 2 < v_0 < \tau g$ .

**Zadanie 3.**



Sześcian o boku  $a$  spoczywa na poziomej podstawie. Od dołu sześcian zostaje przeбит centralnie przez pocisk o masie  $m$  lecący pionowo do góry. W trakcie przechodzenia przez sześcian pocisk nieznacznie zwalnia od prędkości  $v_1$  do prędkości  $v_2$ . Jaka jest minimalna masa sześcianu  $M$  przy której nie uniesie się on ponad podstawkę? Przyjąć, że siła oporu działająca na pocisk w sześcianie nie zależy od prędkości pocisku.

Odp.:  $M = m ( (v_1^2 - v_2^2) / (2ag) - 1 )$ .

**Zadanie 4.**

Wyznaczyć molowe ciepło właściwe gazu doskonałego w procesie w którym temperatura gazu jest wprost proporcjonalna do kwadratu jego objętości. Molowe ciepło właściwe gazu przy stałej objętości wynosi  $C_V$ .

Odp.:  $C = C_V + R / 2$

**Zadanie 5.**

Kondensator płaski ma pojemność  $C$ . Na jednej z okładek kondensatora umieszczono ładunek  $+q$ , na drugiej  $+4q$ . Wyznaczyć różnicę potencjałów między okładkami kondensatora.

Odp.:  $(3q) / (2C)$

**Uwaga:** W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.:  $g$ ,  $R$ ,  $\varepsilon_0$  itp.) za dane.