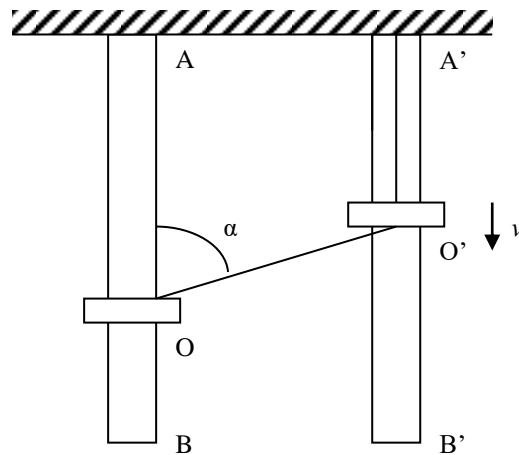


*Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki*  
*Kuratorium Oświaty w Warszawie*

**XXII KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich**  
 Etap rejonowy – 5 grudnia 2015 r.

**Zadanie 1.**



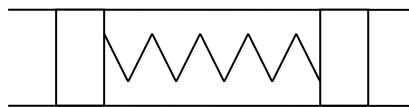
Pierścienie O i O' nasunięte są na pionowe, nieruchome pręty AB i A'B'. Nierozciągliwa nić umocowana w punkcie A' przewleczona jest przez pierścień O' i przyczepiona do pierścienia O. Pierścień O' porusza się w dół ze stałą prędkością  $v$ . Jaka jest prędkość pierścienia O w chwili, gdy kąt AOO' ma wartość  $\alpha$ ? Odp.:  $v\left(\frac{1}{\cos\alpha} - 1\right)$ .

**Zadanie 2.**

Samochód o masie  $m$  z napędem na przednie i tylne koła rusza z miejsca. Silnik samochodu pracuje ze stałą mocą  $P$ . Współczynnik tarcia kinetycznego kół o drogę jest równy  $\mu$ . Znaleźć zależność prędkości samochodu od czasu. Przyjąć, że moment bezwładności kół jest pomijalnie mały. Opór powietrza i opory w mechanizmach samochodu zaniedbać.

Odp.:  $v = \mu g t, t < t_{gr}; v = \sqrt{\frac{2P(t - t_{gr})}{m} + v_{gr}^2}, t > t_{gr}; v_{gr} = \frac{P}{\mu m g}; t_{gr} = \frac{v_{gr}}{\mu g}$ .

**Zadanie 3.**

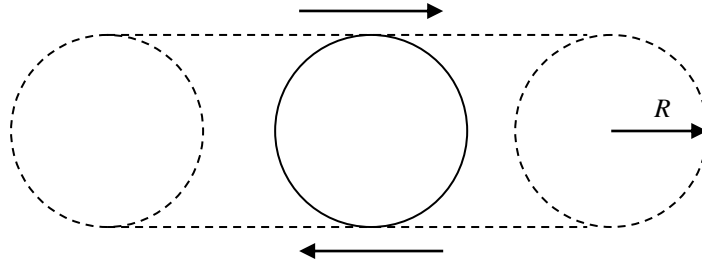


Wewnątrz gładkiej, poziomej rury znajdują się dwa tłoki połączone sprężyną. Między tłokami znajduje się  $n$  moli jednoatomowego gazu doskonałego o temperaturze  $T_1$ , na zewnątrz jest

próżnia. Gaz podgrzano do temperatury  $T_2$ . Ile ciepła pobrał gaz, jeżeli długość sprężyny zwiększyła się  $\alpha$  razy? Pojemność cieplną tłoków, sprężyny i rury zanedbujemy.

Odp.:  $\frac{1}{2}(\alpha - 1)nR\left(T_1 + \frac{T_2}{\alpha}\right) + \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1)$ .

**Zadanie 4.**



Strzelbę ustawiono nieruchomo tak, że mierzy dokładnie w środek dysku o promieniu  $R$ . Następnie dysk ten wprowadzono w drgania harmoniczne. Jakie jest prawdopodobieństwo trafienia w dysk, jeśli (a) amplituda drgań środka dysku  $A$  jest dużo większa od  $R$ , i (b)  $A = 2R$ ? Przyjmujemy, że wystrzał następuje w chwili przypadkowej, nie związanej z położeniem dysku. Odp.: (a)  $\frac{2R}{\pi A}$ , (b)  $\frac{1}{3}$ .

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