

Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

XXIX KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Finał – 8 marca 2025 r.

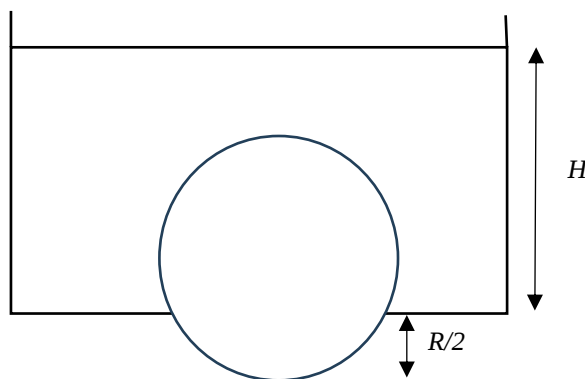
Zadanie 1

Szybkość z jaką rozchodzi się poprzeczny impuls (fala) w napiętej linie opisywana jest wzorem $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, gdzie F naprężenie liny (N), a μ gęstość liniowa liny (kg/m). Jeden koniec liny o masie m i długości L przyczepiono do sufitu. Dolny koniec liny obciążono masą M . (a) Jakie są prędkości impulsu odpowiednio w dolnym i górnym końcu tej liny? (b) Jakie jest przyspieszenie impulsu w tej linie?

Zadanie 2

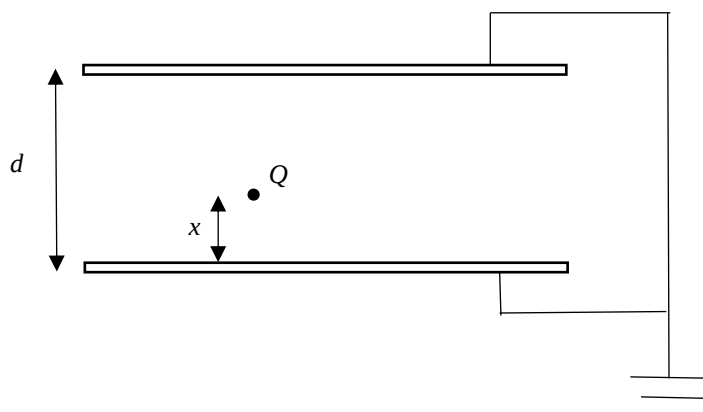
Koralik znajduje się na szczycie nieruchomej, pionowej obręczy o promieniu R . Koralik lekko pchnięto i ślizga się on dookoła obręczy. W których punktach obręczy przyspieszenie koralika jest *poziome*? Jakie są wartości tego przyspieszenia? Tarcie koralika o obręcz jest pomijalnie małe.

Zadanie 3



- (a) Objętość czaszy kulistej o wysokości h będącej częścią kuli o promieniu R opisuje wzór $V = \frac{1}{3}\pi h^2(3R - h)$. Wyprowadź ten wzór.
- (b) Kula o promieniu R pływa w wodzie (gęstość ρ_w). Jeśli ponad powierzchnię wody wystaje część kuli o wysokości $R/2$ to jaka jest gęstość ρ_k kuli?
- (c) Kuli z punktu (b) użyto do zatkania okrągłego otworu w dnie naczynia. Poza naczyniem wystaje część kuli o wysokości $R/2$. Jeśli wysokość słupa wody w naczyniu wynosi H ($H > 1,5R$) to jaki jest nacisk kuli na dno naczynia? Na wystającą poza naczynie powierzchnię kuli działa jedynie ciśnienie atmosferyczne.

Zadanie 4



(a) Odległość d pomiędzy uziemionymi okładkami kondensatora płaskiego jest dużo mniejsza niż wymiary poprzeczne okładek. (Rysunek nie oddaje tych proporcji.) Ładunek punktowy Q umieszczono pomiędzy okładkami w odległości x od jednej z nich. Jaki całkowity ładunek zgromadzi się na okładkach?

(b) Następnie ten ładunek Q rozmieszczono równomiernie na płaszczyźnie pomiędzy okładkami zachowując stałą odległość x od okładki. Jaki ładunek zgromadzony jest na każdej z okładek?

(Korzystając z zasady superpozycji można wykazać, że wartość ładunku na każdej z okładek nie zależy od rozmieszczenia ładunku Q na płaszczyźnie.)

Uwaga: W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.: g , R , ε_0 itp.) za dane.