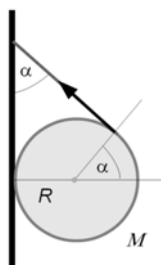


Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Olimpiada "O Diamentowy Indeks AGH" 2015/2016
Fizyka – Etap 2

Uwaga: za każde poprawnie rozwiązane zadanie uczestnik może uzyskać maksymalnie 20 punktów

- Po czasie $t=2$ s, licząc od momentu wybiecia piłeczki golfowej z murawy boiska, piłeczka znajduje się na wysokości $h=2$ m nad murawą, przelatując tuż nad przeszkodą. Zasięg całego rzutu wynosi $d=42$ m. Oblicz wartość składowej pionowej prędkości początkowej piłeczki oraz kąt, pod jakim uderzy ona w murawę. Przyspieszenie grawitacyjne $g=10$ m/s². W jakiej odległości od miejsca wyrzutu znajduje się przeszkoda?
 - Walec o masie M i promieniu R wisi na taśmie, jak na rysunku. Taśma jest przymocowana stycznie do walca i tworzy kąt α z pionową ścianą. Dla jakiej minimalnej wartości współczynnika tarcia między walcem a ścianą, zależnej od kąta α , układ przedstawiony na rysunku pozostaje w spoczynku. Ile wynosi minimalna wartość współczynnika tarcia, jeżeli kąt $\alpha=90^\circ$? Przedstaw sytuację dla kąta $\alpha=90^\circ$ na rysunku.
- 
- Cegła o masie $m=1$ kg zsuwa się po równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha=60^\circ$. Współczynnik tarcia cegły o równię wynosi $f=1$. Oblicz energię straconą na skutek działania siły tarcia (bezwzględną wartość pracy siły tarcia) podczas zsuwania się ciała z wysokości $h=5$ m. O ile wzrośnie temperatura cegły, jeżeli 80% tej pracy zostało zużyte na wzrost energii wewnętrznej cegły. Ciepło właściwe ceramiki, z której wykonana jest cegła wynosi $c_w=900$ J/(kg K).
 - Do baterii, o sile elektromotorycznej $\varepsilon=9$ V i oporze wewnętrznym $r_w=0,3 \Omega$, podłączono opornicę o zmiennej oporności R . Oblicz moc prądu P wydzielaną na oporze R . Uzyskaną zależność $P(R)$ przeanalizuj numerycznie. W tym celu przedstaw w tabeli wartości obliczeń mocy P dla wybranych wartości oporu R w zakresie wartości oporu od 0 do $0,6 \Omega$, z krokiem $0,1 \Omega$. Wskaż wartość oporu, dla której moc przyjmuje wartość maksymalną i porównaj ją z oporem wewnętrznym baterii. Przedstaw zależność $P(R)$ na wykresie.
 - Mamy do dyspozycji zwierciadło wklęsłe o ogniskowej $f=10$ cm, umieszczone w odległości $L=4$ m od ekranu. Na osi tego zwierciadła umieszczamy źródło światła, złożone z czterech diod LED, tworzących kwadrat o boku $a=1$ cm, ustawiony prostopadle do osi optycznej układu. W jakiej odległości od zwierciadła należy umieścić ten przedmiot (świecący kwadrat) na osi optycznej układu, aby uzyskać jego ostry obraz na ekranie? Jaki będzie rozmiar obrazu (bok kwadratu) na ekranie? Co będzie się działo z obrazem na ekranie, jeżeli przedmiot przybliżymy nieznacznie z położenia początkowego do zwierciadła, o $\Delta x_1=-3$ mm? Czym to się różni od przypadku niewielkiego oddalenia przedmiotu od zwierciadła, o $\Delta x_2=+3$ mm.

Uwaga: Przeanalizuj położenia nowych obrazów kwadratu względem ekranu.