

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Olimpiada “O Diamentowy Indeks AGH” 2011/2012
Fizyka – Etap 2

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

1. Kierowca ciężarówki-wywrotki po wysypaniu piasku zostawił naczepę odchyloną do tyłu, tak, że tworzy ona równię pochyłą o kącie nachylenia do poziomu wynoszącym $\alpha = 30^\circ$. Na tak nachylonej naczepie pozostał klocek, którego współczynnik tarcia statycznego o naczepę wynosi $f = 0,8$. Z jakim przyspieszeniem musi ruszyć ciężarówka, aby klocek zsunął się z naczepy w dół?
2. Sztuczny satelita o masie $m = 100$ kg, krąży po orbicie kołowej o promieniu równym dziewięciu promieniom Ziemi. Wyznacz stosunek wartości prędkości satelity na orbicie okołoziemskiej do wartości pierwszej prędkości kosmicznej. Oblicz całkowitą energię mechaniczną tego satelity, wiedząc, że wartość pierwszej prędkości kosmicznej wynosi 7,9 km/s.
3. Dwie różne baterie o sile elektromotorycznej $\varepsilon = 9$ V różnią się stopniem zużycia, czyli, w praktyce, wartością oporności wewnętrznych. Baterii tych chcemy użyć do zasilania żarówki o oporze $R = 10$ Ω . Zakładamy, że opór żarówki nie zależy od temperatury. Po podłączeniu żarówki do pierwszej baterii w obwodzie płynie prąd $I_1 = 0,45$ A. Po podłączeniu żarówki do drugiej baterii, prąd ten wynosi $I_2 = 0,3$ A. Oblicz stosunek oporów wewnętrznych baterii. Jaki prąd popłynie przez żarówkę, jeżeli do jej zasilania zastosujemy obie baterie połączone z sobą równolegle? Jakie prądy popłyną wtedy przez każdą baterię?
4. Podczas izobarycznego ($p = 10^5$ Pa) rozprężania gazu doskonałego jego objętość rośnie o $\Delta V = 5$ dm³. Oblicz ciepło pobrane przez gaz w tej przemianie, jeżeli gazem roboczym jest azot (N₂).
5. Mikroskop projekcyjny składa się z dwóch soczewek, każda o ogniskowej $f = 5$ cm, ustawionych na wspólnej osi optycznej w odległości $l = 20$ cm od siebie. W jakiej odległości od pierwszej soczewki (obiektywu) należy umieścić żarówkę, aby obraz włókna żarówki został ostro odwzorowany na ekranie odległym od drugiej soczewki (okularu) o $d = 2$ m?