

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Olimpiada „O Diamentowy Indeks AGH” 2007/2008

Fizyka – Etap 1

1. (20 pkt.) Wyciąg linowy wciąga wózki z zaopatrzeniem po zboczu o nachyleniu 30° . Wózki poruszają się po szynach, na których siły tarcia można pominąć, a każdy wózek ma masę $m=80$ kg. Jeden zestaw składa się z dwóch wózków połączonych liną. Jaką siłą musi działać wyciąg w czasie transportu zestawu na górę ze stałą prędkością? Jaka siła naciągu działa wtedy na linę łączącą wózki?

W czasie rozpędzania zestawu na początku ruchu przyspieszenie wynosi $a=0.1g$ (g - przyspieszenie grawitacyjne). Jakie są wtedy odpowiednie wartości sił? Czy zadanie da się prosto rozwiązać dla zestawu złożonego z N wózków?
2. (20 pkt.) Do baterii podłączono dwie identyczne grzałki o oporach 5Ω każda. Ile wynosi opór wewnętrzny baterii, jeżeli moc wydzielana na obydwu grzałkach nie zależy od sposobu ich wzajemnego połączenia (szeregowego lub równoległego)? Ile razy zmieni się moc wydzielana na oporniku zewnętrznym, jeżeli do baterii podłączymy tylko jedną grzałkę?
3. (20 pkt.) Na osi optycznej soczewki o ogniskowej $f_1=10$ cm, w odległości $x=5$ cm od jej środka, znajduje się źródło światła (żarówka o małym włóknie). Światło po przejściu przez soczewkę tworzy wiązkę rozbieżną. Mamy do dyspozycji drugą soczewkę skupiającą o ogniskowej $f_2=20$ cm. Gdzie należy ustawić tę soczewkę, aby po przejściu przez obie soczewki światło tworzyło wiązkę równoległą? Czy da się napisać ogólny wzór podający ogniskową układu dwóch cienkich soczewek umieszczonych w odległości d od siebie?
4. (10 pkt.) Ciało spoczywa na równi pochyłej o zmiennym kącie nachylenia. Przy jakim kącie ciało zacznie się zsuwać z równi, jeżeli współczynnik tarcia wynosi $0,577$.
5. (10 pkt.) Pęcherzyk powietrza wynurzając się z dna jeziora zwiększa swoją objętość 3 razy. Oblicz głębokość jeziora, jeżeli temperatura wody nie zależy od głębokości. Ciśnienie atmosferyczne wynosi 1000 hPa.
6. (10 pkt.) Po naładowaniu próżniowego kondensatora płaskiego o pojemności 10 nF do napięcia 100 V, zostaje on odłączony od źródła napięcia. Okładki tego kondensatora zostają następnie rozsunięte na odległość dwa razy większą niż początkowa, bez odpływu ładunków z okładek. Jak zmieni się napięcie między okładkami po rozsunięciu? Ile wynosi energia kondensatora przed i po rozsunięciu jego okładek. Na podstawie bilansu energii oblicz pracę wykonaną w czasie rozsuwania okładek.
7. (10 pkt.) Przeprowadź graficzną konstrukcję obrazu, jeżeli przedmiot świecący znajduje się w odległości 75 cm od zwierciadła wklęsłego o promieniu krzywizny 1 m.