

**Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie**  
**Olimpiada “O Diamentowy Indeks AGH” 2010/2011**  
**Fizyka – Etap 1**

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

1. Klin o masie  $M = 2$  kg leży na poziomym podłożu. Na ukośnej powierzchni bocznej klina, nachylonej do podłoża pod kątem  $\alpha = 30^\circ$ , umieszczono klocek o masie  $m = 0,5$  kg, zsuwający się po powierzchni klina. Tarcie między klinem a podłożem oraz klinem a zsuwającym się ciałem jest równe zero. Oblicz przyspieszenie ruchu klina względem podłoża.
2. Drabina stoi oparta o ścianę. Współczynniki tarcia między drabiną a podłożem wynosi  $f_1 = 0,2$ . Z kolei współczynniki tarcia między drabiną a ścianą wynosi  $f_2 = 0,1$ . Oblicz minimalny kąt między drabiną a podłożem, przy którym drabina może jeszcze stać oparta o ścianę.
3. Silnik, którego elementem roboczym jest dwuatomowy gaz doskonały, pracuje w cyklu składającym się z dwóch izochor i dwóch izobar. W trakcie pracy silnika maksymalne wartości ciśnienia i objętości są dwa razy większe niż ich wartości minimalne. Oblicz sprawność tego silnika.
4. Sześć jednakowych, jednowatowych oporników stuomowych ( $100 \Omega/1$  W) połączono w obwód elektryczny w kształcie czworościanu foremnego, tak, że na każdej krawędzi tego czworościanu znajduje się dokładnie jeden opornik. Do dwóch różnych wierzchołków tego czworościanu podłączono zasilanie o różnicy potencjałów  $U_0 = 6$  V. Oblicz wartość całkowitego prądu płynącego w obwodzie. Jakie jest maksymalnie dopuszczalne napięcie zasilania  $U$ , aby żaden z oporników się nie przepalił?
5. Na ławie optycznej ustawiono w kolejności jeden za drugim następujące obiekty: zwierciadło płaskie, przedmiot świecący, soczewkę skupiającą o ogniskowej  $f$  oraz ekran. Przedmiot świecący znajdujący się pomiędzy zwierciadłem a soczewką, umieszczono dokładnie w ognisku soczewki oraz w odległości  $d$  od zwierciadła. Ekran służy do obserwacji powstającego obrazu rzeczywistego. Oblicz położenie obrazu oraz jego powiększenie. Zrób wykres zależności powiększenia od stosunku  $d/f$ .