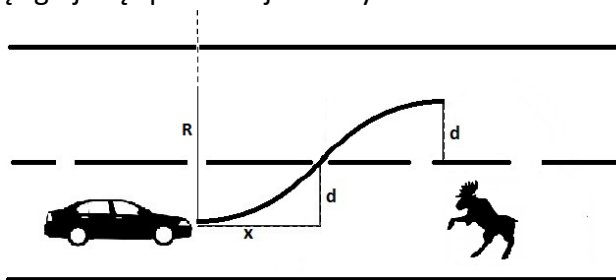


### Zadanie 1 (25 pkt)

Jedziesz samochodem z prędkością  $V=80$  km/h. W odległości  $2x=30$  m zauważyłeś łosia. Czy lepiej jest zahamować prowadząc do zablokowania kół, czy też ominąć go jadąc po torze jak na rysunku.

Współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego wynoszą odpowiednio  $f_s=0,8$  oraz  $f_k=0,7$ . Szerokość drogi  $4d=6$ m. Tor ruchu jest złożeniem fragmentów okręgów o promieniu  $R$ .



### Zadanie 2 (25 pkt)

Dlaczego po nałożeniu filtra polaryzacyjnego ma obiektyw aparatu fotograficznego można w określonych warunkach zobaczyć obiekty znajdujące się na dnie rzeki (np. ryby, rośliny), podczas, gdy bez jego stosowania widać wyłącznie powierzchnię wody? Narysuj schemat i wyjaśnij zjawisko.

### Zadanie 3 (25 pkt)

Studenci fizyki w Politechnice Śląskiej codziennie podróżują na zajęcia hybrydowym samochodem osobowym z Katowic do Gliwic. W czasie podróży, jadąc do Gliwic, zużywają średnio 2 litry benzyny, ładowanie akumulatorów hybrydy mają w tym czasie wyłączone. W drodze powrotnej studenci chcieliby korzystać wyłącznie z napędu elektrycznego. Władze uczelni, wychodząc naprzeciw potrzebom zwiększenia elektromobilności, postanawiają wyposażyć uczelniane parkingi w stacje ładowania samochodów elektrycznych. Oszacuj średnią moc instalacji elektrycznej, do której podłączone są wszystkie stacje ładowania, aby te mogły w czasie 6 godzin zajęć dydaktycznych naładować akumulatory 100 parkujących na parkingu samochodów elektrycznych. Ładowanie powinno zapewnić powrót studentów do Katowic. Wartość opałowa benzyny wynosi około 43 MJ/kg, gęstość benzyny wynosi około 750 kg/m<sup>3</sup>, sprawność silnika benzynowego wynosi około 32%, sprawność silnika elektrycznego wynosi około 90%. Straty w instalacji elektrycznej stacji ładowania pomijaj.

### Zadanie 4 (25 pkt)

Preparaty homeopatyczne otrzymuje się poprzez wielokrotne rozcieńczanie substancji czynnej w wodzie destylowanej (lub alkoholu), podczas którego za każdym razem intensywnie potrząsa się przygotowywanym roztworem. Stosuje się przy tym dwa sposoby (skale) rozcieńczania – skalę D, w której na każdym etapie rozcieńcza się otrzymany wcześniej roztwór (w pierwszym kroku substancję czynną) w proporcji 1:10, oraz skalę C, w której na każdym etapie rozcieńczanie dokonywane jest w proporcji 1:100. Odpowiednio do tych skal opisuje się preparaty homeopatyczne oznaczeniami o ilości rozcieńczeń np. preparat oznaczony 5D, to preparat, który otrzymano dokonując 5 kolejnych rozcieńczeń w proporcji 1:10. Twórca metody homeopatii dla większości zastosowań zalecał stosowanie rozcieńczania 30C. Przyjmując, że proporcje rozcieńczania oznaczają proporcję liczby cząsteczek substancji czynnej do liczby cząsteczek wody w otrzymanym roztworze wyliczyć jakie jest prawdopodobieństwo znalezienia cząsteczki czynnej w ilości preparatu zawierającej jeden litr wody. Przyjąć, że jeden litr wody ma masę  $m = 1$  kg, masa molowa wody to  $\mu = 18$ g, a liczba Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  cząsteczek.

### Zadanie 5 (25 pkt)

Preparat radioaktywny używany do niszczenia komórek nowotworowych w tarczycy, zawierający izotop <sup>131</sup>I, ma aktywność 1 GBq. Wykonaj wykres zmian aktywności tego preparatu w czasie i określ po jakim czasie aktywność tego preparatu spadnie do wartości 1MBq? Czas połowicznego zaniku izotopu <sup>131</sup>I wynosi  $T_{1/2} = 8,02$  dnia.