

### 3. Opory ruchu

1. Uzupełnij zdania pod rysunkami; **podaj** uzasadnienie.

a)



b)



Większa niż siła oporu działa na samochód na rysunku \_\_\_\_, ponieważ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

c)



d)



Większa niż siła oporu działa na samochód na rysunku \_\_\_\_, ponieważ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

Siła tarcia między oponami a asfaltem jest większa w przypadku samochodu na rysunku \_\_\_\_, ponieważ \_\_\_\_\_.

2. Żeby poruszyć z miejsca skrzynkę o masie 20 kg, należy zadziałać na nią siłą skierowaną równoległe do powierzchni ziemi, o wartości co najmniej 100 N. Aby przesuwać tę samą skrzynkę ruchem jednostajnym, wystarczy siła 80 N.

**Wskaż** poprawne uzupełnienia zdania.

Jeżeli na spoczywającą skrzynkę zadziałamy siłą 90 N, to skrzynka **A/ B**, a siła tarcia działająca na skrzynkę będzie miała wtedy wartość **C/ D/ E/ F**

A. się nie poruszy

B. zacznie się poruszać ruchem przyspieszonym

C. 90 N.

D. 80 N.

E. 10 N.

F. 0 N.

3. Jeżeli ciało w kształcie kuli porusza się w cieczy lub gazie z niezbyt dużą prędkością, to działającą na nie siłę oporu można, z bardzo dobrym przybliżeniem, obliczyć ze wzoru:

$$F_o = 6\pi\eta rv,$$

gdzie:

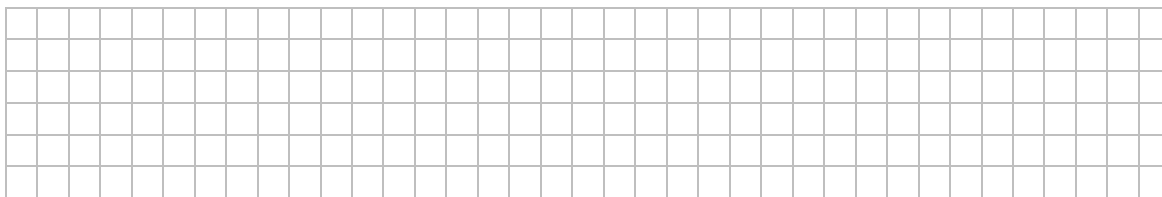
$\eta$  – współczynnik lepkości dynamicznej cieczy lub gazu,

$r$  – promień kuli,

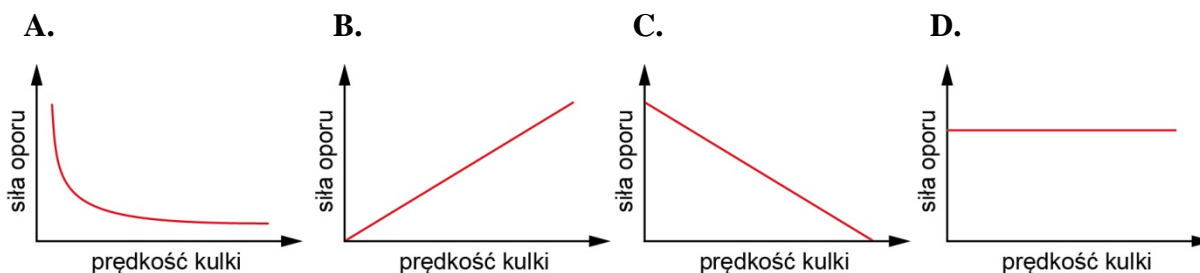
$v$  – prędkość kuli.

Pamiętaj, aby wszystkie wielkości fizyczne wyrażać w jednostkach układu SI.

- a) Oblicz siłę oporu działającą na kulkę o promieniu 2 mm, poruszającą się w wodzie z prędkością  $5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Przyjmij, że współczynnik lepkości dynamicznej dla wody wynosi  $\eta = 1 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ .



- b) Wskaż wykres przedstawiający zależność siły oporu od prędkości kulki poruszającej się z niewielką prędkością w cieczy. Uzasadnij odpowiedź.




---



---



---

- c) Takie same kulki poruszają się w etanolu i miodzie z taką samą prędkością  $5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . Siła oporu działająca na kulkę w etanolu jest większa czy mniejsza niż w wodzie? A w miodzie? Z czego to wynika. Sprawdź swoje przewidywania, wyszukując w dostępnych źródłach informacji wartości odpowiednich wielkości fizycznych.

---



---



---