

Zadanie 28. Kulka w cieczy (10 pkt)

Podczas ruchu ciał w płynach (cieczach lub gazach) występuje zjawisko lepkości. Powoduje ono występowanie siły oporu, której wartość w przypadku laminarnego (opływowego) ruchu kulki można wyrazić wzorem

$$F = 6\pi \cdot r \cdot \eta \cdot v \quad \text{gdzie: } r - \text{promień kulki}$$

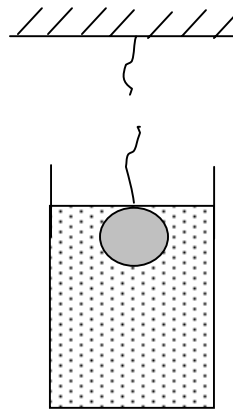
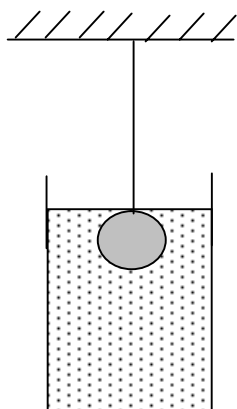
v – prędkość opadania,

η – współczynnik lepkości charakterystyczny dla danej cieczy

28.1 (4 pkt)

Jednorodną metalową kulkę o promieniu 1 cm zawieszono na cienkiej nici i zanurzono całkowicie w wodzie w głębokim naczyniu.

Narysuj, **uwzględniając odpowiednie długości wektorów** i nazwij siły działające na kulkę w sytuacji:



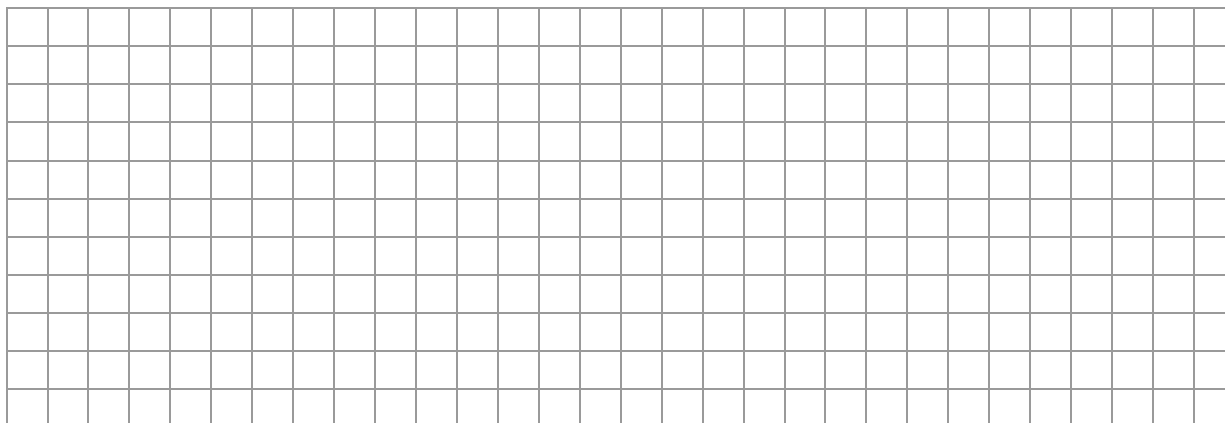
a) gdy pozostawała nieruchoma. (2 pkt) b) w chwilę po przepaleniu nitki (2 pkt)

28.2 (3 pkt)

W tabeli obok podano wartości lepkości wody dla różnych temperatur. Wykaż, że maksymalna wartość prędkości opadania kulki będzie największa w wodzie o temperaturze 25 °C. Zmiany gęstości wody związane ze zmianami temperatury pomiń. Odpowiedź uzasadnij, zapisując odpowiednie zależności.

Temperatura wody w °C	Lepkość w $10^{-3} Pa \cdot s$
5	1,519
10	1,307
15	1,140
20	1,002
25	0,891

Źródło: Tablice fizyczno-astronomiczne Wydawnictwo Adamantan



28.3 (3 pkt)

Wyprowadź zależność pozwalającą obliczyć wartość maksymalnej prędkości z jaką opada w cieczy metalowa kulka. Załóż, że dane są: promień kulki, współczynnik lepkości oraz gęstość metalu i cieczy.

