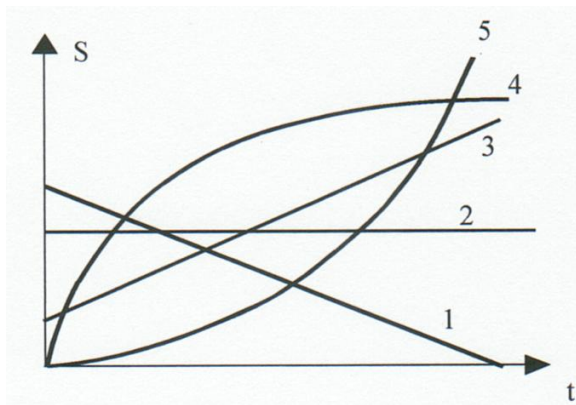


**Zestaw 2**

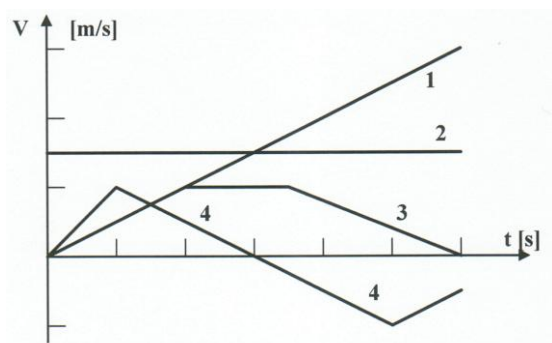
**FABRYKA INŻYNIERÓW**

**Informatyka Stosowana**

1. Wektor położenia ciała o masie  $m = 2 \text{ kg}$  dany jest jako  $R(t) = 5\mathbf{i} + t^2\mathbf{j} + 2t^2\mathbf{k}$ . Oblicz pracę wykonaną przez siłę poruszającą to ciało w ciągu trzeciej sekundy jego ruchu.
2. Cząsteczka o ładunku  $Q = 2C$  porusza się w próżni torem opisanym równaniem  $R(t) = 2t\mathbf{i} + 3t\mathbf{j} - 3t\mathbf{k}$  i wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego  $\mathbf{B} = 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ . Oblicz działającą tu siłę Lorentza. Ile wynosi praca wykonana przez to siłę na bardzo małym odcinku drogi?
3. Jakie rodzaje ruchu przedstawione są na wykresie  $S(t)$ ? Narysuj odpowiednie wykresy  $v(t)$  i  $a(t)$



4. Na rysunku przedstawiono zależności szybkości ruchu punktów materialnych od czasu. Narysuj zależności drogi i przyspieszenia od czasu dla każdego punktu, jeżeli w chwili początkowej wszystkie ciała znajdowały się w początku układu współrzędnych.



5. Rzeka płynie z szybkością  $2 \text{ m/s}$ . Kajakarz pływa z szybkością  $4 \text{ m/s}$  na stojącej wodzie. Kajakarz ten popłynął w dół rzeki pewien odcinek, tam zawrócił i powrócił do miejsca startu. Oblicz średnią szybkość kajakarza w czasie tej wycieczki (zakładając stałą „sile wiosłowania”).
6. Zależność drogi od czasu dla ciała poruszającego się ruchem prostoliniowym dana jest wzorem:  $S(t) = 10t^2 + 2t + 4$   
Podaj jego:

- a) prędkość początkową,
- b) przyspieszenie,
- c) prędkość po 2 sekundach ruchu,
- d) oblicz jak, drogę przebędzie w drugiej sekundzie ruchu.

7. Winda porusza się ruchem opisanym równaniem:  $y(t) = e^{-t}(2t + 1)$  [m].

- a. Znajdź prędkość i przyspieszenie windy dla  $t = 0$  s.
- b. Jakim ruchem porusza się winda ?
- c. W którą stronę ona jedzie ?
- d. Po jakim czasie odjeżdża ona na maksymalną wysokość ?

8. Dokonaj analizy wymiarowej równania Claperona (równanie stanu gazu doskonałego).

$$pV = nRT$$

$$R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$$

9. Wyraż wybrane jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych: niuton, dżul, wat, kulomb, wolt, om, farad, paskal, tesla.

10. Korzystając z analizy wymiarowej sprawdź poprawność wzoru na prędkość rozchodzenia się

dźwięku w gazie:  $v = \sqrt{\frac{\kappa p}{\rho}} = \sqrt{\frac{\kappa RT}{\mu}}$

gdzie:  $\kappa$  – bezwymiarowy współczynnik,  $p$  – ciśnienie,  $\rho$  – gęstość,  $R$  – stała gazowa,  $T$  – temperatura,  $\mu$  – masa molowa.

Dr inż. Piotr Mietniowski