

Klasa III

Seria ósma

FIII 22

Po dwóch równoległych szynach, leżących w płaszczyźnie poziomej ślizga się ciągnięty przez ucznia przewodnik o długości $0,5m$ (równej odległości szyn). Końce szyn zostały połączone odbiornikiem o oporze 6Ω . Opór przewodnika wynosi 4Ω a jego masa $2kg$. Układ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji skierowanej pionowo. Zależność indukcji B od czasu t przedstawia wzór $B(t) = \alpha t^2$ a zależność odległości pomiędzy przewodnikiem a końcami szyn (połączonych odbiornikiem) od czasu przedstawia wzór $x(t) = \beta t^3$. Stała $\alpha = 0,3 \frac{T}{s^2}$ zaś

stała $\beta = 0,02 \frac{m}{s^3}$. Oblicz zależność strumienia obejmowanego przez obwód od czasu.

Oblicz prędkość i przyspieszenie przewodnika w chwili $t=10s$. Oblicz siłę elektromotoryczną i siłę, jaką ciągnięty jest w tej chwili przewodnik.

FIII 23

Dwie równoległe szyny ustawiono w płaszczyźnie pionowej w odległości $0,5m$ od siebie. Szyny znajdują się w polu magnetycznym o indukcji $0,8T$ skierowanej prostopadle do płaszczyzny, w której leżą szyny. Do górnych końców podłączono źródło napięcia o sile elektromotorycznej $12V$ i oporze wewnętrznym 2Ω . Do dolnych końców przyłożono przewodnik o długości równej odległości między szynami, masie $0,04 kg$ i oporze 6Ω . Oblicz przyspieszenie przewodnika w chwili, gdy osiągnie prędkość $8 \frac{m}{s}$. Przyspieszenie ziemskie przyjmij $10 \frac{m}{s^2}$. Zakładamy, że pole magnetyczne ciągnie przewodnik w górę, a siły elektromotoryczne źródła i przewodnika są zwrócone przeciwnie.

FIII 24

Dwie pary równoległych szyn ustawiono w jednej płaszczyźnie pionowej. W każdej parze odległość szyn wynosi $0,5m$ (odległość między najdalszymi szynami jest większa od $1m$). Szyny znajdują się w polu magnetycznym o indukcji $2T$ skierowanej prostopadle do płaszczyzny, w której znajdują się szyny. Po każdej parze szyn ślizga się metalowy pręt o długości równej odległości między szynami. Jeden z nich ma masę $0,3kg$ i opór 3Ω a drugi ma masę $0,2kg$ i opór 2Ω . W pewnej chwili pierwszy pręt porusza się z prędkością $30 \frac{m}{s}$ w dół a drugi z prędkością $20 \frac{m}{s}$ w górę.

Górne końce szyn połączono przewodami tak, że powstał jeden nierozgałęziony obwód, a siły elektromotoryczne wyindukowane w prętach są skierowane przeciwnie. Oblicz te siły elektromotoryczne oraz przyspieszenia obu prętów w tej chwili.

Przyspieszenie ziemskie przyjmij $10 \frac{m}{s^2}$.

termin oddania rozwiązań: 1 kwietnia 2019