$$\int_{v_0}^{v} d\boldsymbol{v} = \frac{1}{m}\int_0^{t_1} \boldsymbol{P}(t)\,dt$$

$$\boldsymbol{v}(t) = \boldsymbol{v}_0 + \frac{1}{m}\int_0^{t_1} \boldsymbol{P}(t)\,dt \tag{17.17}$$

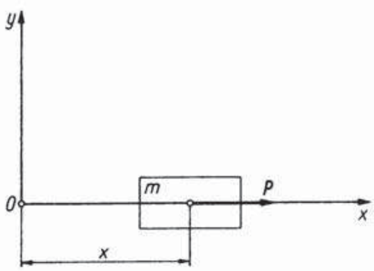
i wektora opisującego położenie punktu $\boldsymbol{r}(t)$

$$\frac{d\boldsymbol{r}}{dt} = \boldsymbol{v}(t)$$

$$\int_{r_0}^{r} d\boldsymbol{r} = \boldsymbol{v}_0 t_2 + \frac{1}{m}\int_0^{t_1}\int_0^{t_2} \boldsymbol{P}(t)\,dt$$

$$\boldsymbol{r}(t) = \boldsymbol{r}_0 + \boldsymbol{v}_0 t_2 + \frac{1}{m}\int_0^{t_1}\int_0^{t_2} \boldsymbol{P}(t)\,dt \tag{17.18}$$

Przykład 17.4. Ciało o masie $m = 10$ kg porusza się wzdłuż osi Ox pod działaniem zmiennej siły $P(t) = 100(1-2t)$ N, gdzie czas t jest wyrażony w sekundach (rys. 17.2). Po jakim czasie ciało zatrzyma się, jeżeli w chwili początkowej $t = 0$ prędkość ciała wynosiła $v_0 = 10$ m/s, droga $x = 0$, a siła działała w kierunku ruchu? Jakie jest równanie ruchu ciała $x(t)$ i jaką drogę przebędzie ciało do momentu zatrzymania się?



Rys. 17.2.
Określanie warunków ruchu ciała pod działaniem siły zmiennej

R o z w i ą z a n i e. Dynamiczne równanie ruchu ciała ma postać

$$m\ddot{x} = 100(1-2t)$$

zatem przyspieszenie ciała wynosi

$$\ddot{x} = \frac{100}{m}(1-2t) = 10(1-2t)$$