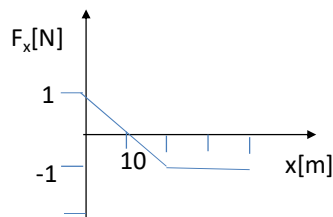
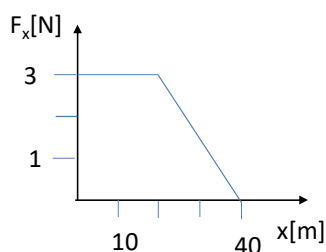


Zad. 5 (seria V). Wyznaczyć pracę wykonaną przez siłę działającą na ciało poruszające się po linii prostej wzdłuż osi Ox (w kierunku wyznaczonym przez wersor $\vec{i}$) między punktami A i B określonymi wektorami wodzącymi $\vec{r}_A = 0\vec{i}$ i $\vec{r}_B = 40m\vec{i}$. Siłę tę opisuje wzór $\vec{F} = F_x\vec{i}$ przy czym zależność F_x od składowej x-owej wektora położenia ciała $\vec{r} = x\vec{i}$ jest ukazana na poniższych rysunkach.

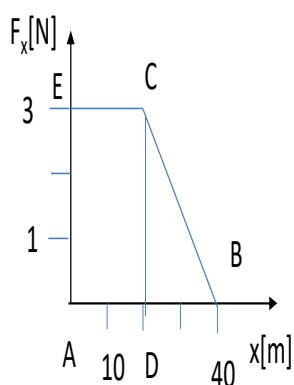


Ponieważ siła zmienia się w trakcie ruchu to wzór na pracę w postaci $W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}$ można zastosować tylko dla nieskończenie małego odcinka drogi na której można uznać siłę za stałą. Prace wykonaną podczas pełnej drogi można policzyć jako sumę takich prac wykonanych na nieskończenie wielu odcinkach na które dzielimy pełną drogę.

W rozważanym zadaniu ruch ciała odbywa się wzdłuż osi OX a więc wektor przemieszczenia ciała na nieskończenie małym odcinku drogi ciała można przyjąć w postaci $\Delta\vec{r} = dx\vec{i}$ (dx -zmiana składowej x-owej wektora wodzącego ciała na tym odcinku drogi). Siła jest również skierowana równolegle do osi Ox i można ją przedstawić wzorem $\vec{F} = F_x\vec{i}$, przy czym składowa x-owa siły F_x jest funkcją współrzędnej x . A zatem praca wykonana na nieskończenie małym odcinku drogi na którym współrzędna x zmienia się o dx a siłę można uznać za stałą jest równa $dW = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = F_x dx(\vec{i} \cdot \vec{i}) = F_x dx$. Gdy ciało porusza się w tym samym kierunku co zwrot osi Ox ($dx > 0$) to suma prac określonych w ten sposób podczas pełnej drogi jest równa polu pod wykresem funkcji opisującej zależność F_x od x jeżeli $F_x > 0$ i wziętemu ze znakiem minus polu nad wykresem tej funkcji jeżeli $F_x < 0$.

W przypadku gdy zależność F_x od x opisuje rysunek poniższy to praca ta jest równa sumie pola prostokąta ADCE i pola trójkąta BCD i można ją określić następująco

$$W = |AD| \cdot |DC| + \frac{1}{2} |DB| \cdot |DC| = 20m \cdot 3N + \frac{1}{2} 20m \cdot 3N = 60J + 30J = 90J$$



W przypadku gdy zależność F_x od x opisuje rysunek poniższy praca ta jest równa polu trójkąta ACD pomniejszonemu o pole trójkąta DHG i prostokąta BFGH.

$$W = \frac{1}{2}|AD| \cdot |AC| - \frac{1}{2}|DH| \cdot |HG| - |HB| \cdot |HG| = \frac{1}{2}10m \cdot 1N - \frac{1}{2}10m \cdot 1N - 20m \cdot 1N = -20J$$

