



**Cel projektu:** Nauczysz się wykorzystywać telefon i komputer do badania ruchu ciała. Te umiejętności możesz wykorzystać do badania interesujących cię zjawisk.

### Wprowadzenie:

Do badania ruchu ślimaka wystarczą linijka i zegarek, ponieważ drogę przebytą przez zwierzę wystarczy mierzyć co kilka minut.

Gdy jednak interesuje nas ruch samochodu jadącego szosą albo spadającego kamienia, nie jesteśmy w stanie wykonać pomiarów ręcznie – wszystko odbywa się zbyt szybko.

Od czego jest jednak kamera w telefonie?

Na ilustracji widzisz okno programu Tracker, który pozwala na analizę filmu przedstawiającego ruch ciała. Aplikacja ta automatycznie – na podstawie analizowanego nagrania – rysuje wykresy położenia i prędkości ciała.

### Przykładowe pomysły

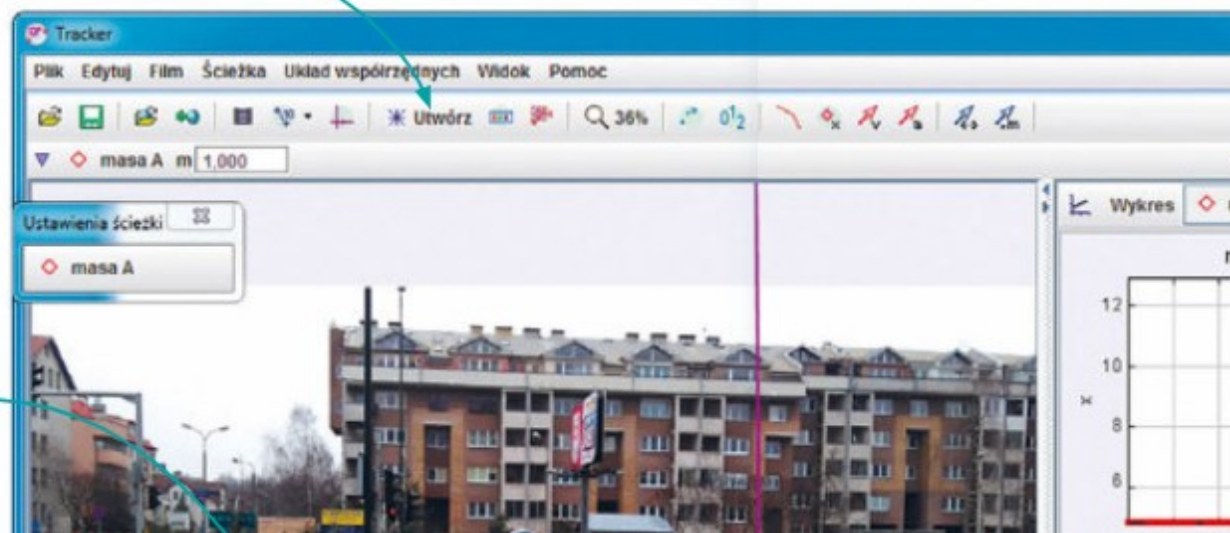
- ▶ Czy kierowcy w twoim mieście? Czy zależy to od pogody?
- ▶ Z jakim przyspieszeniem spada kamień? Od czego to zależy?

### Wskazówki:

- ▶ Możecie pracować w grupach.
- ▶ Program i linki do filmów znajdziesz w podręczniku. Łatwo znajdziesz ją w internecie.
- ▶ Pamiętaj, że przyspieszenie jest wektorem.
- ▶ Podczas nagrywania filmu przynajmniej oprzyj telefon na stabilnym podłożu.

Znaczenie ikon nie zawsze jest intuicyjne. Dlatego zacznij od zapoznania się z instrukcją użytkownika programu.

Układ współrzędnych ustawiamy tak, aby badany pojazd poruszał się wzdłuż osi  $x$ .



Etapy projektu:

- 1) Podzielcie się w pary (jeśli w klasie jest nieparzysta liczba uczniów – jedna grupa może być trzyosobowa lub jednoosobowa).
- 2) Nagrajcie trzy filmiki: samochodu w ruchu (opis s. 20 w podręczniku), tramwaju ruszającego z przystanku (opis s. 23 w podręczniku), tramwaju hamującego przed zatrzymaniem się na przystanku (opis s. 28 w podręczniku). Na ocenę celującą należałoby wykonać więcej filmów poruszających się samochodów, aby odpowiedzieć pytania z „Przykładowe pomysły na badanie”.
- 3) Pobierzcie darmowy program Tracker.
- 4) Wygenerujcie wykresy podobnie, jak na s. 20, 23, 28. Wykonajcie zrzuty ekranu podobnie jak na tych stronach.
- 5) Opiszcie doświadczenia. Podajcie w jakich punktach w Olsztynie nagrywaliście filmy. Z jaką prędkością jechał badany samochód? Z jakim przyspieszeniem tramwaj hamował, a z jakim ruszał z przystanku? Wypiszcie odpowiednie wnioski.
- 6) Filmiki, zrzuty ekranu oraz plik PDF z opisem doświadczeń, wskazaniem punktów dokonania pomiarów oraz wnioskami należy umieścić w folderze podpisanym: nazwiska i klasa. Folder należy skompresować do pliku ZIP i umieścić pod zadaniem przed upływem ostatecznego terminu oddania projektu.