

### Zestaw 3 GiK 14.03.2024

1. Ciało spada z wieży. W chwili  $t_0$ , gdy przebyło ono drogę równą  $d$ , z punktu położonego o  $h$  niżej od wierzchołka wieży zaczęło spadać drugie ciało. Oba ciała spadają na ziemię w tej samej chwili. Wykazać, że wysokość wieży jest równa  $H = [(h+d)^2] / 4d$ .
2. Znaleźć prędkość początkową z jaką wyrzucono ciało pionowo do góry, jeżeli na wysokości  $h = 15m$  (licząc od punktu wyrzucenia ciała) znajdowało się ono dwukrotnie w odstępie czasu  $\Delta t = 2s$ . W zadaniu nie uwzględniamy oporu powietrza. Przyspieszenie ziemskie można przyjąć  $g = 10m/s^2$ .
3. Gimnastyczka ćwicząca z piłką ma za zadanie wyrzucić piłkę pionowo do góry, klasnąć trzy razy w dłonie i złapać spadającą piłkę. Z jaką minimalną prędkością musi wyrzucić piłkę, jeżeli czas jednego klaśnięcia wynosi  $0,5s$ ? Na jaką wysokość dotrze piłka?
4. Wyrzucona pionowo do góry przez chłopca piłka dociera na wysokość  $8m$ . Po jakim czasie, od momentu wyrzucenia pierwszej piłki, musi on rzucić drugą piłkę, aby zderzyły się one na wysokości  $2m$ ? Obie piłki wyrzucane są pionowo do góry z taką samą prędkością początkową.
5. Jaką maksymalną wysokość osiąga ciało, które rzucone pionowo do góry po czasie  $t = 2s$  znajduje się na wysokości  $2m$ ? W jakiej fazie ruchu (wznoszenie, spadanie) znajduje się ciało po owych dwóch sekundach?
6. Ciało rzucono pionowo do góry z prędkością początkową równą  $v_0 = 20m/s$ . Znaleźć odstęp czasu między chwilami, kiedy ciało znajdowało się w połowie maksymalnej wysokości. Zaniedbać opór powietrza. Przyjąć  $g = 10m/s^2$ .
7. Kula pistoletowa wystrzelona poziomo przebiła dwie ustawione pionowo kartki papieru, umieszczone w odległościach  $l_1 = 20m$  i  $l_2 = 30m$  od pistoletu. Różnica wysokości na jakich znajdują się otwory w kartkach wynosi  $h = 5cm$ . Oblicz prędkość początkową kuli. Przyspieszenie ziemskie  $g = 10m/s^2$ .
8. Jaką minimalną prędkość poziomą musi nadać piłce chłopiec, który chce przerzucić piłkę za ogrodzenie o wysokości  $2m$ , oddalone o  $10m$  od budynku? Chłopiec stoi w otwartym oknie, a jego ramię znajduje się na wysokości  $6m$  nad ziemią.
9. Wyprowadź równanie toru opisujące rzut ukośny wychodząc od równań dla  $x(t)$  i  $y(t)$ . Znajdź współrzędne wierzchołka paraboli i miejsca zerowe. Zrób to samo korzystając z zasady zachowania energii.
10. Pod jakim kątem do poziomu wyrzucono ciało, jeżeli wiadomo, że maksymalna wysokość, na jaką wzniosło się ciało, jest cztery razy mniejsza od zasięgu rzutu? opory powietrza zaniedbać.