

# FIZYKA I BIOFIZYKA ĆWICZENIA

## I semestr, kierunek: Biotechnologia

### Ruch jednowymiarowy, dwuwymiarowy i obrotowy

#### Zad. 1

Z helikoptera wznoszącego się pionowo do góry z przyspieszeniem  $1 \text{ [m/s}^2\text{]}$  i prędkością początkową równą  $0 \text{ [m/s]}$  na wysokości  $450 \text{ [m]}$  spada pewien przedmiot. Znaleźć prędkość końcową i czas spadku tego przedmiotu na ziemię. Ile będzie on wynosił dla ciała o masie  $1 \text{ [kg]}$  i masie  $10 \text{ [kg]}$ ?

#### Zad. 2

Kaskader ma za zadanie przeskoczyć z dachu jednego budynku na dach drugiego budynku, oddalonego o  $6,2 \text{ m}$ . Czy uda się mu to bez odbicia („z biegu”), jeśli biegnie z prędkością  $4,5 \text{ m/s}$ , a różnica wysokości pomiędzy budynkami wynosi  $4,8 \text{ m}$ ?

#### Zad. 3

Napastnik drużyny piłki nożnej zauważył, że bramkarz przeciwnika wyszedł przed bramkę, więc postanowił go ominąć. Czy wynik meczu ulegnie zmianie, jeżeli w momencie strzału napastnik był w odległości  $l = 33 \text{ [m]}$  od bramki i kopnął piłkę z  $v = 20 \text{ [m/s]}$  pod kątem  $\alpha = 60^\circ$ . Wysokość bramki  $h = 2,5 \text{ m}$ .

#### Zad. 4

Z dachu o wysokości  $20 \text{ [m]}$  rzucono poziomo kulkę z prędkością  $7 \text{ [m/s]}$ . Równocześnie z poziomu ziemi wyrzucono drugą kulkę pod kątem  $45^\circ$ . Na jakiej wysokości i po jakim czasie kulki te spotkają się.

#### Zad. 5

Chłopiec wiruje w koło kamieniem na sznurku o długości  $r = 1,2 \text{ [m]}$  w płaszczyźnie poziomej, w odległości  $h = 1,8 \text{ [m]}$  od podłoża. Sznurek pęka i kamień zostaje wyrzucony poziomo i uderza o ziemię w odległości  $d = 9,1 \text{ [m]}$  od chłopca. Jakie było przyspieszenie podczas ruchu obrotowego?

#### Zad. 6

Wagon kolejowy porusza się po torze kołowym o promieniu krzywizny  $r = 240 \text{ [m]}$  dla środka toru. Odległość szyn  $d = 1.435 \text{ [m]}$ , środek ciężkości wagonu znajduje się na wysokości  $h = 1.5 \text{ [m]}$  nad powierzchnią szyn. Jaka jest dopuszczalna prędkość wagonu i przy jakiej prędkości grozi wykoślenie?

#### Zad 7

Punkt materialny porusza się po okręgu z prędkością  $v = bt$ , gdzie  $b = 0,50 \text{ [m/s}^2\text{]}$ . Znaleźć jego przyspieszenie po  $n = 0,10$  obrotu. Jaki kąt tworzą w tej chwili wektory przyspieszenia normalnego i stycznego?