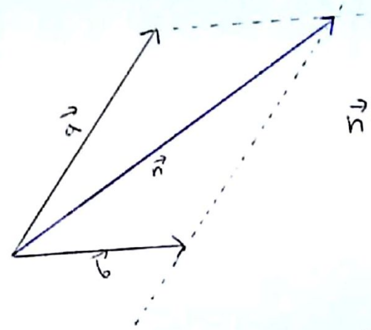
FIZYKA | KINEMATYKA

WEKTORY

DODAWANIE WEKTORÓW

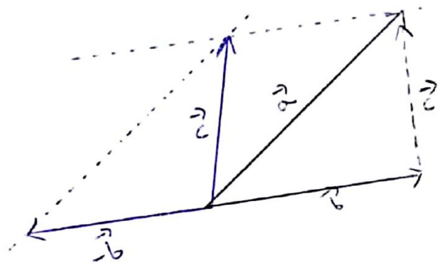
= * DORYSUJ BOKI RÓWNOLEGŁOBOKU
* PRZEKĄTNA TO SUMA



$\vec{n} = \vec{a} + \vec{b}$

ODEJMOWANIE WEKTORÓW

* ZAMIEŃ NA UJEMNY I DODAJ
* TAK SAMO PRZEKĄTNA

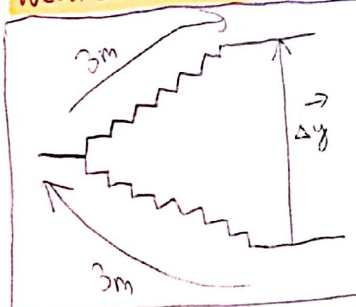


$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$

LUB POŁĄCZ KONIEC DRUGIEGO Z KOŃCEM PIERWSZEGO !

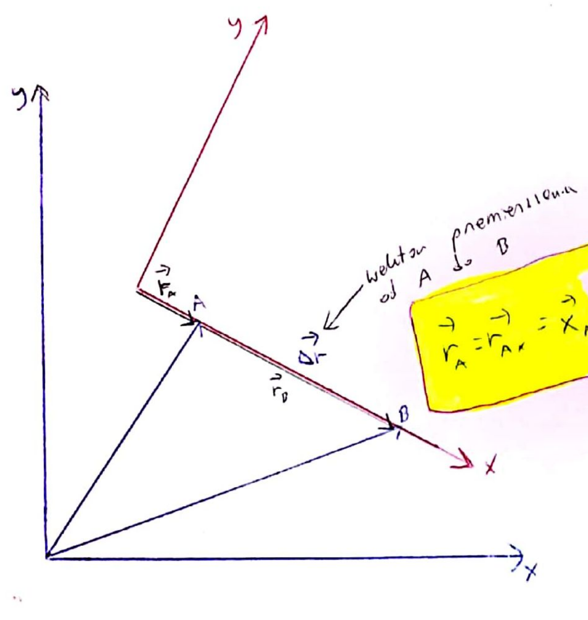
WEKTOR POŁOŻENIA - łączy początek układu współrzędnych z położeniem ciała w danej chwili

WEKTOR PRZEMIESZCZENIA - różnica TYCH wektorów ($\Delta\vec{r}$)



$\Delta y = h = 3m$

NIEZALEŻNIE OD DROGI WEKTOR PRZEMIESZCZENIA JEST RÓWNY WYSOKOŚCI



$\vec{r}_A = \vec{r}_{Ax} = \vec{x}_A$ W OBRÓCONYM UKŁADZIE WSPÓŁRZĘDNYCH

POTĘŻNE WZORY KINEMATYCZNE

PRĘDKOŚĆ W PROSTOLINIOWYM RUCHU JEDNOSTAJNIE ZMIENNYM	$\vec{v}(t) = \vec{v}_p + \vec{a}t$
WSPÓŁRZĘDNA X'OWA (LUB Y'GREKOWA) POŁOŻENIA W RUCHU JEDNOSTAJNIE ZMIENNYM (TYLKO GDY POCZĄTKOWA WARTOŚĆ TO 0)	$\vec{x}(t) = \vec{x}_p + \vec{v}_p t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$

* jest: podłożę za czas ~~[illegible]~~, całkowity przebyty czas wtedy:

$\vec{v}_k = \vec{v}_p + \vec{a}t$
$\vec{x}_k = \vec{x}_p + v_p t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$

stąd mam za darmo definicję przyspieszenia

$$\vec{v}_k - \vec{v}_p = \vec{a}t$$
$$\Delta\vec{v} = \vec{a}t$$
$$\frac{\Delta\vec{v}}{t} = \vec{a}$$

JEŚLI RUCH JEST JEDNOSTAJNY TO

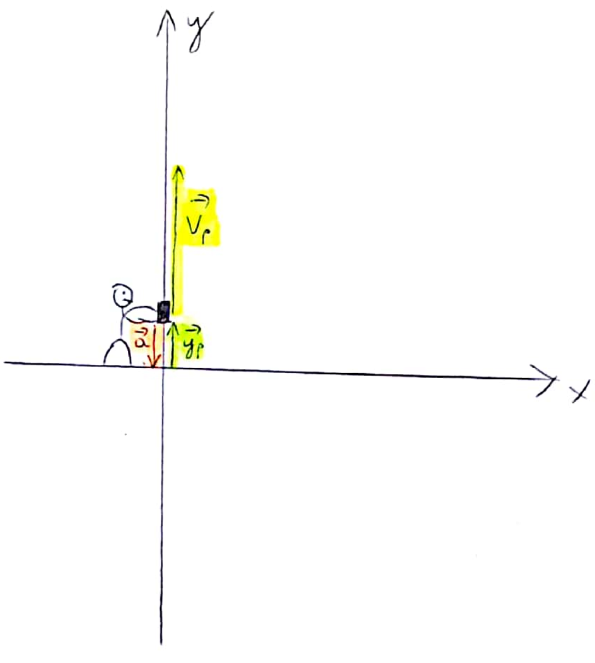
$$\vec{x}_k = \vec{x}_p + v_p \cdot t + \cancel{\frac{\vec{a}t^2}{2}}$$
$$\vec{x}_k - \vec{x}_p = v_p t$$
$$\Delta\vec{x} = v_p t$$
$$\frac{\Delta\vec{x}}{t} = v_p$$

DEFINICJA PRĘDKOŚCI !

przekształcenia aby uzyskać pozostałe wzorki

PRZYKŁADOWE ZADANIE Z RUSKĄ PETARDĄ "ACHTUNG" WYRZUCONĄ Z DACHU BLOKU (1,5m NAD DACHEM) DO GÓRY:

* WYBUCHA PO 3 SEKUNDACH
* PRĘDKOŚĆ WYRZUCONA TO 11,88 m/s



* wzór z x'em może być tak samo z y'kiem lub (nawet każdą inną literką)

$$\vec{y}_k = \vec{y}_p + v_p \cdot t + \left(-\frac{\vec{a}t^2}{2}\right)$$

PRZYSPIESZENIE JEST UJEMNE BO GRAWITACJA TO JEST

$$y_k = 1,5 + 11,88 \cdot 3 - \left(\frac{9,81 \cdot 3^2}{2}\right) = -7,005$$

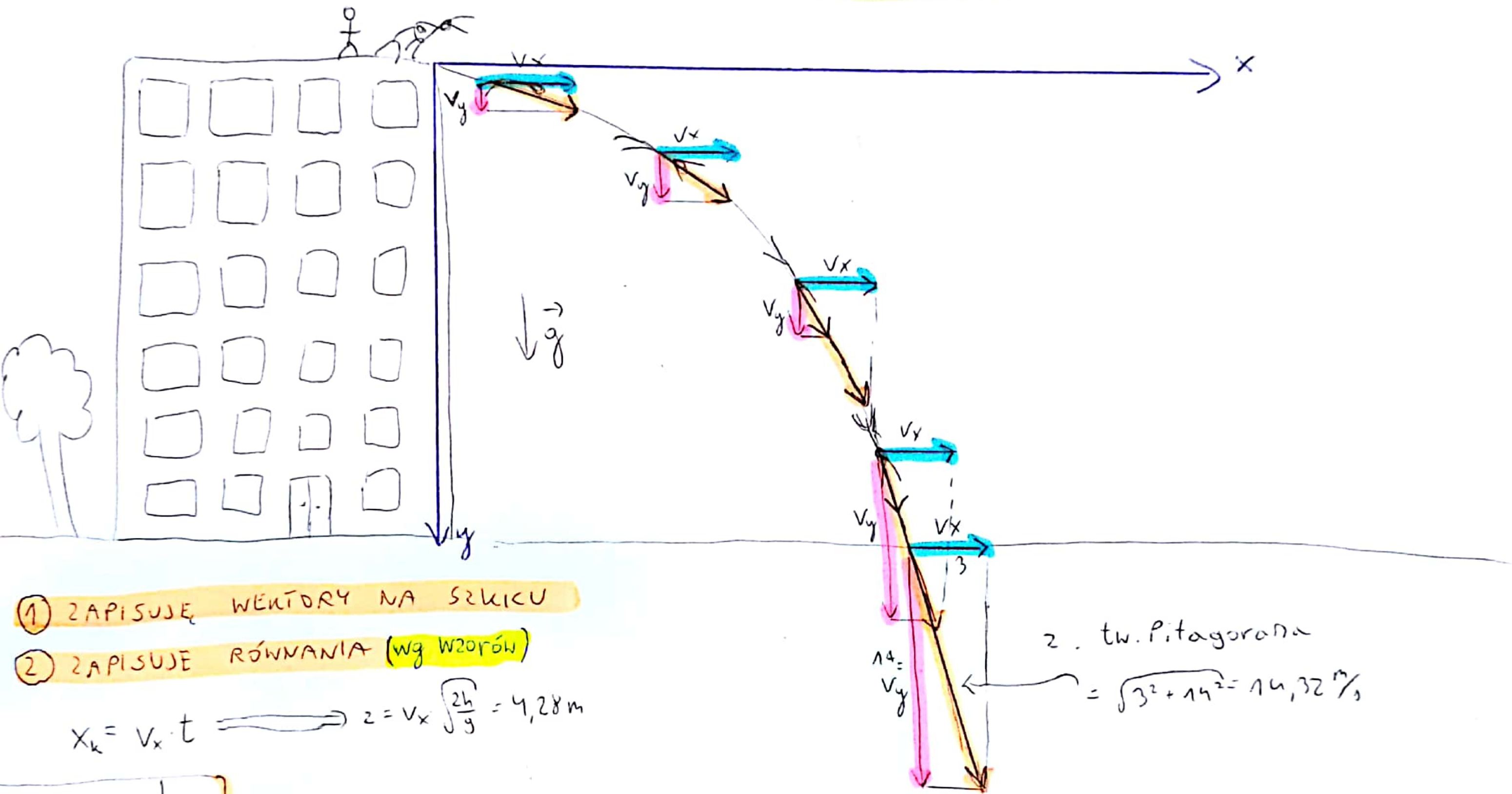
RZUT POZIOMY analiza typowego zadania

Ciało zrzucone poziomo z wysokości 10m, nadając mu prędkość 3 m/s (BEZ OPORÓW RUCHU)

SZUKANE:
- t - czas lotu
- z - zasięg
- V_k - prędkość końc.
- α - kąt z jakim uderzy o ziemię.

RUCH ZŁOŻONY
z DWÓCH NIEZALEŻNYCH RUCHÓW
V_x - stały V_y - rosnący

i UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH TAKI ŻEBY BYŁO WYGODNIE



z tw. Pitagorasa $= \sqrt{3^2 + 14^2} = 14{,}32 \ m/s$

1. ZAPISUJĘ WEKTORY NA SZKICU
2. ZAPISUJĘ RÓWNANIA (wg wzorów)

$x_k = V_x \cdot t \Longrightarrow z = V_x \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4{,}28 m$

$$\left.\begin{aligned} V_y &= gt \\ h = y_k &= \frac{gt^2}{2} \end{aligned}\right\}$$

3. UKŁAD RÓWNAŃ

$h = 10m$

$\Rightarrow V_y = \sqrt{2gh} = 14 \ m/s$

$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1{,}43 s$

i ZAPISUJĘ TO CO POTRZEBUJĘ
- x_k, y_k to odległości ✓
- V_y jest zmienna więc zapisuję ✓
- V_x jest stała = NIE ZAPISUJĘ ✗

RUCH JEDNOSTAJNY PO OKRĘGU

Omega - szybkość zakreślania kąta

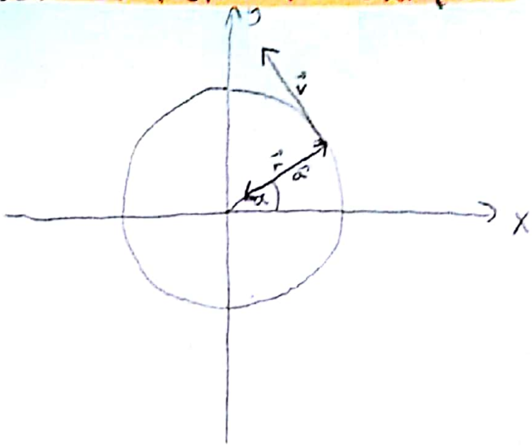
$w = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \xrightarrow{\text{pełen obieg}} \frac{2\pi}{T} \quad \left[\frac{rad}{s} = \frac{1}{s}\right]$

← PRĘDKOŚĆ KĄTOWA

Standardowy wzór na prędkość

$v = \frac{s}{t} \xrightarrow{\text{pełen obieg}} \frac{2\pi r}{T} = w \cdot r$

← PRĘDKOŚĆ W RUCHU PO OKRĘGU (LINIOWA)



*wektor prędkości jest zawsze styczny do toru

*PRZYSPIESZENIE DOŚRODKOWE

(ten sam kierunek co promień lecz przeciwny zwrot.)

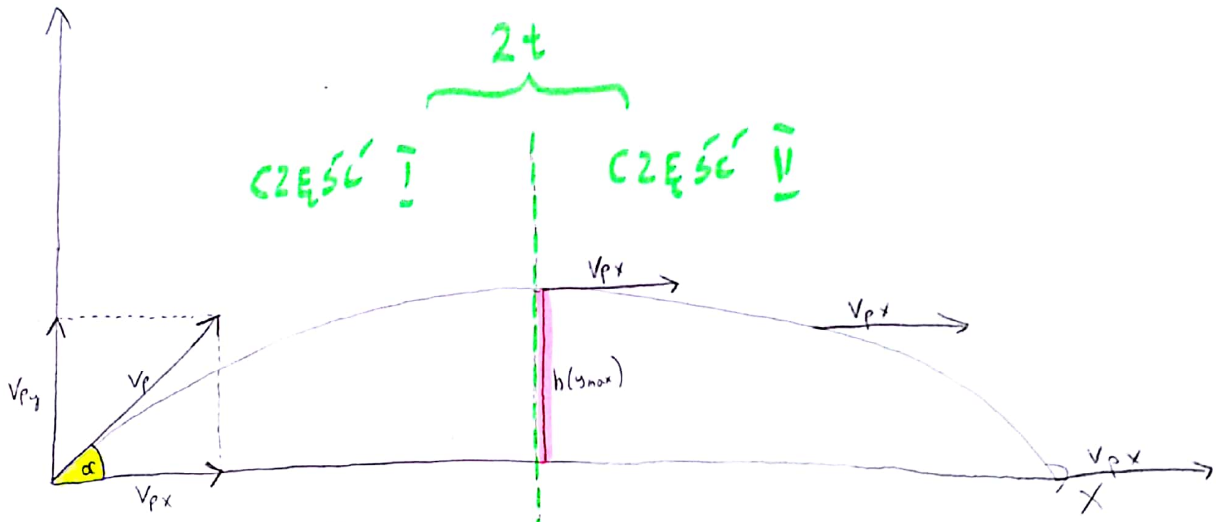
EFEKT
- *ciągła zmiana kierunku wektora prędkości
- *BRAK ZMIANY WARTOŚCI PRĘDKOŚCI

~~RUCH~~ RZUT UKOŚNY

Pocisk z działa wystrzelono

Dane:
- * pod kątem 40° do poziomu
- * z szybkością 666 m/s
- BRAK OPORÓW RUCHU

Szukane:
- * czas lotu
- * wysokość max
- * zasięg rzutu
- + równanie trajektorii



(1) RYSUJĘ WEKTOR PRĘDKOŚCI POCZĄTKOWEJ V_p

(2) RYSUJĘ KRESKI POMOCNICZE (JAK DALEKO NA OSI x i y)

(3) WYPISUJĘ sin α Z RYSUNKU

$\sin\alpha = \frac{V_{py}}{V_p} \xrightarrow{\text{WYZNACZAM } V_{px}, V_{py}} \boxed{V_{py} = V_p \sin\alpha \quad V_{px} = V_p \cos\alpha}$

(4) WYPISUJĘ FUNKCJĘ DLA X'A - POZIOMO

V_{px} JEST STAŁE!
V_{py} SIĘ ZMIENIA POD WPŁYWEM GRAWITACJI

$x(t) = V_{px} \cdot t$

ZASIĘG - $(t_c = 2t)$

$z = V_{px} \cdot t_c \rightarrow z = \frac{V_p^2 \sin 2\alpha}{g}$

(5) WYPISUJĘ WZORKI - PIONOWO

I $v(t) = V_{py} - gt$

SKORO JEST TO ODCINEK POMIĘDZY CZĘŚCIĄ I A CZĘŚCIĄ II TO v(t)=0

$0 = V_p \sin\alpha - gt \rightarrow t = \frac{V_p \sin\alpha}{g}$

II $y(t) = V_{py} t - \frac{gt^2}{2}$

PODSTAWIAM ZA CZAS POŁOWĘ, CZYLI TAM GDZIE y JEST W MAXIMUM, CZYLI TO h

$h = V_p \sin\alpha\, t - \frac{gt^2}{2} \rightarrow h = \frac{V_p^2 \sin^2\alpha}{2g}$

ZNAJĄC t

(6) RÓWNANIE TRAJEKTORII

$y(x) = V_p \sin\alpha \cdot \frac{x}{V_p \cos\alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{x^2}{V_p^2 \cos^2\alpha}$

bo $x = V_{px} t \Rightarrow t = \frac{x}{V_p \cos\alpha}$