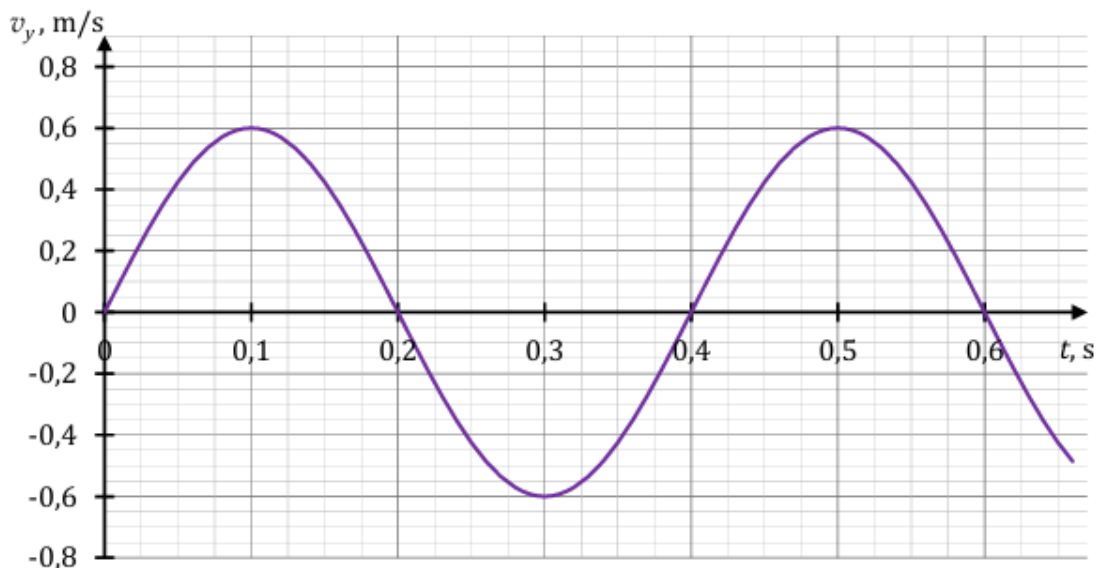


### Zadanie 3.

Ciężarek o masie  $m = 100,0 \text{ g}$  jest zawieszony na sprężynie i wykonuje drgania harmoniczne w kierunku pionowym, w jednorodnym, ziemskim polu grawitacyjnym.

Przyjmujemy, że ciężarek drga wzdłuż osi  $y$  skierowanej pionowo w górę. Na poniższym wykresie przedstawiono zależność współrzędnej prędkości  $v_y$  ciężarka od czasu  $t$ . Dodatnia wartość współrzędnej prędkości  $v_y$  oznacza, że zwrot wektora prędkości ciężarka jest w górę, a ujemna wartość – że zwrot wektora prędkości jest w dół. Prędkość ciężarka określamy w układzie odniesienia związanym z ziemią.



Przyjmij uproszczony model zjawiska, w którym:

- na ciężarek działają tylko siła sprężystości  $\vec{F}_s$  sprężyny i siła grawitacji  $\vec{F}_g$
- wartość siły sprężystości, z jaką sprężyna działa na ciężarek, jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny ponad jej długość swobodną (gdy jest nierozciągnięta)
- układ odniesienia związany z ziemią traktujemy jako układ inercjalny
- pomijamy opory ruchu
- pomijamy masę sprężyny
- przyspieszenie grawitacyjne ziemskie ma wartość  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

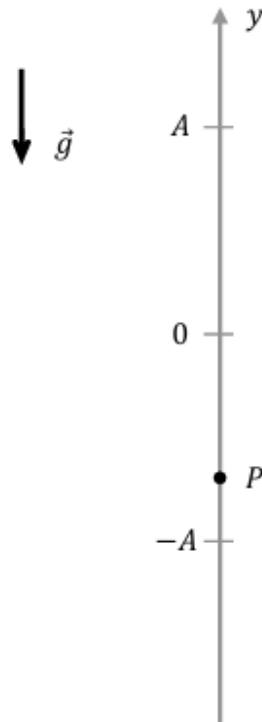
#### Zadanie 3.1. (0–2)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W chwili $t = 0,2 \text{ s}$ siły działające na ciężarek się równoważą.	P	F
2.	Energia kinetyczna ciężarka w chwili $t = 0,1 \text{ s}$ jest równa energii kinetycznej ciężarka w chwili $t = 0,3 \text{ s}$ .	P	F
3.	Wartość przyspieszenia ciężarka w chwili $t = 0,4 \text{ s}$ jest większa od wartości przyspieszenia ciężarka w chwili $t = 0,5 \text{ s}$ .	P	F

### Zadanie 3.2. (0–2)

Siły działające na ciężarek się równoważą, gdy ciężarek znajduje się w punkcie o współrzędnej  $y = 0$ , natomiast najwyższe i najniższe położenia ciężarka znajdują się – odpowiednio – w punktach o współrzędnych:  $y = A$  oraz  $y = -A$ . W pewnej chwili ruchu drgającego ciężarek znalazł się w punkcie  $P$  (zobacz schematyczny rysunek poniżej).



Na rysunku powyżej narysuj i podpisz siłę sprężystości  $\vec{F}_s$  i siłę grawitacji  $\vec{F}_g$  działające na ciężarek w punkcie  $P$ . Zachowaj relację (większy, równy, mniejszy) między wartościami tych sił i zapisz tę relację – wpisz w wykropkowane miejsce poniżej odpowiedni znak wybrany spośród:  $>$ ,  $=$ ,  $<$ .

$$F_s \dots\dots\dots F_g$$

### Zadanie 3.3. (0–4)

Oblicz wartość siły sprężystości działającej na ciężarek w chwili, gdy znajduje się on w najniższym położeniu podczas ruchu drgającego. Zapisz obliczenia.