

Konkurs Fizyczny dla uczniów szkół podstawowych

Klucz odpowiedzi

etap szkolny

Test jednokrotnego wyboru

(łącznie 30 p.)

Zadania za 1 p.

Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedź	A	B	C	A	D	C	C	C	B	B

Zadania za 2 p.

Nr zadania	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Odpowiedź	A	B	D	B	D	A	B	C	D	B

Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

21. (10 p.) Samochód o masie $m = 2 \text{ t}$ rusza z miejsca. Przez $\frac{2}{3}$ minuty od momentu rozpoczęcia ruchu (I faza ruchu) pojazd porusza się ze stałym przyspieszeniem o wartości $a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, po czym jedzie ze stałą prędkością przez 0,6 km (II faza ruchu).

a) Oblicz wypadkową sił działających na samochód w:

I fazie ruchu (1 p.)

$$F = m \cdot a \quad F = 2000 \text{ kg} \cdot 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1000 \text{ N} = 1 \text{ kN}$$

II fazie ruchu (1 p.)

$$F = 0 \text{ N}$$

b) Oblicz wartość oraz podaj kierunek i zwrot siły sprężystości podłoża R . (1 p.)

$$\text{wartość } R = 2000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 20\,000 \text{ N} = 20 \text{ kN}$$

kierunek **pionowy** zwrot **w górę**

c) Szybkość samochodu w II fazie ruchu wynosi (1 p.)

$$v_{\text{II}} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ s} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

d) Wartość pędu samochodu w I fazie rośnie od 0 Ns do (1 p.)

$$p = 2000 \text{ kg} \cdot 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 40\,000 \text{ Ns.}$$

e) Energia kinetyczna w chwili $t = 1 \text{ min}$ wynosi (1 p.)

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 2000 \text{ kg} \cdot \left(20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1000 \text{ kg} \cdot 400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 400\,000 \text{ J} = 400 \text{ kJ}$$

f) Oblicz całkowity czas ruchu samochodu $t_I + t_{\text{II}}$. (1 p.)

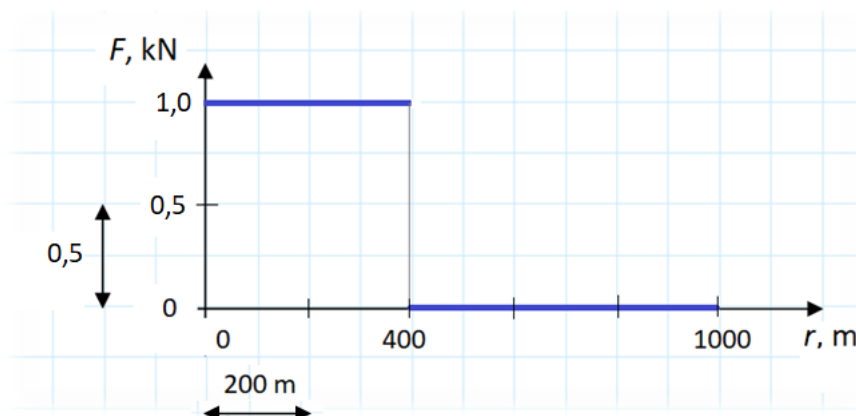
$$40 \text{ s} + \frac{600 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 40 \text{ s} + 30 \text{ s} = 70 \text{ s}$$

g) Średnia szybkość ruchu samochodu obliczona jako iloraz całkowitej drogi i całkowitego czasu ruchu jest mniejsza od $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. (1 p.)

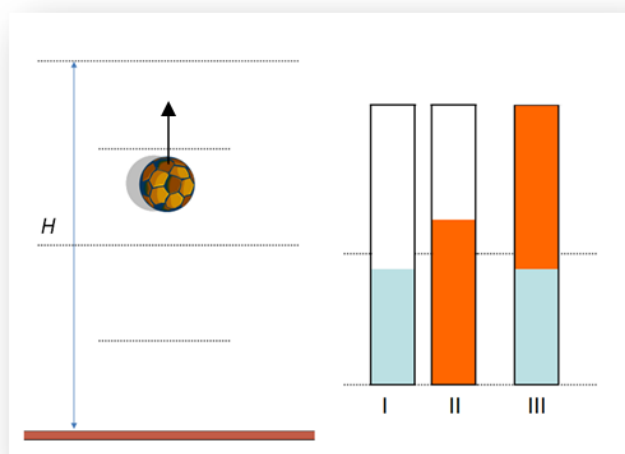
Prawda

Fałsz

- h) Narysuj wykres zależności wartości siły wypadkowej od wartości przemieszczenia samochodu. Opisz osie układu współrzędnych, oznacz odpowiednio części wykresu cyframi rzymskimi I i II. (2 p.)



22. (10 p.) Piłka została rzucona pionowo w górę. Słupki histogramu przedstawiają różne rodzaje energii piłki podczas jej wznoszenia względem ziemi. Opór powietrza pomijamy.



Maksymalna wysokość, na jaką wzniosła się piłka wynosi $H = 20$ m. Masa piłki $m = 400$ g.

- a) Oblicz energię mechaniczną piłki względem ziemi. (1 p.)

$$E_m = mgH \quad E_m = 0,4 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} = 80 \text{ J}$$

- b) Oblicz prędkość początkową v_0 piłki. (2 p.)

Energia kinetyczna na poziomie ziemi = energia potencjalna grawitacji w najwyższym położeniu

$$\frac{mv^2}{2} = mgH \Rightarrow v = \sqrt{2gH}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- c) Słupkom histogramu przyporządkuj odpowiednie energie piłki, używając oznaczeń:
 E_k – energia kinetyczna, E_p – energia potencjalna, E_m – energia mechaniczna (1 p.)

słupek I E_k słupek II E_p słupek III E_m

- d) Podaj energię kinetyczną piłki w połowie wysokości H . (1 p.)

$$E_k = 40 \text{ J}$$

- e) Jak zmieniają się poszczególne energie E_k , E_p i E_m podczas spadania piłki? (1 p.)

E_k rośnie

E_p maleje

E_m nie zmienia się

Podaj wartość logiczną zdań f), g) i i) zamalowując odpowiednie pola wyboru.

- f) W połowie czasu spadania energia potencjalna piłki jest mniejsza od jej energii kinetycznej. (1 p.)

Prawda

Fałsz

- g) Piłka spada w dół ruchem jednostajnie przyspieszonym. (1 p.)

Prawda

Fałsz

- h) O jaką wartość wzrasta prędkość piłki w **trakcie spadania** w czasie 1 s? (1 p.)

$$\text{około } 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- i) Jeśli **uwzględnimy opór powietrza**, to czas wznoszenia t_w i czas spadania t_s spełniają nierówność $t_w > t_s$. (1 p.)

Prawda

Fałsz

Uzasadnienie:

Na piłkę wznoszącą się działają siły ciężkości i oporu powietrza w dół oraz siła wyporu w górę.

Gdy piłka spada, to siła oporu powietrza działa w górę, zgodnie z siłą wyporu. Siła wypadkowa jest mniejsza niż podczas wznoszenia piłki i tym samym wartość przyspieszenia jest mniejsza niż podczas wznoszenia, co oznacza większy czas ruchu w dół.

