

Konkurs Fizyczny

Etap rejonowy

Klucz odpowiedzi**TEST JEDNOKROTNEGO WYBORU**

(łącznie 25 punktów)

Zadania za 1 punkt

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

11	12	13	14	15
C	B	C	A	B

Zadania za 2 punkty

Nr zadania	16	17	18	19	20
Odpowiedź	D	D	C	A	E

Zadania otwarte

(łącznie 22 punkty)

21. (4 p.)

Wartość siły wyporu wynosi 2,4 kN. (1 p.)

Uzasadnienie: Balon jest w spoczynku. Siła wyporu i siła ciężkości równoważą się (I zasada dynamiki), zatem ich wartości są równe. (1 p.)

Objętość balonu obliczymy z siły wyporu. Wartość siły wyporu jest równa ciężarowi wypartego powietrza. Masa wypartego powietrza wynosi zatem 240 kg. Objętość wypartego powietrza wynosi 200 m^3 i jest równa objętości balonu. (1 p.)

Balon unosi się kosztem energii potencjalnej grawitacji wypartego powietrza. (1 p.)

22. (8 p.)

Wykres przedstawia zależność wartości prędkości samochodu od czasu. (1 p.)

Czas działania siły wynosi 10 s (od 10 s do 20 s). (1 p.)

Współrzędna przyspieszenia wynosi -2 m/s^2 . Wartość przyspieszenia to 2 m/s^2 .

$$F_c = 10 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 100 \text{ N}$$

$$F = 10 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = 20 \text{ N}$$

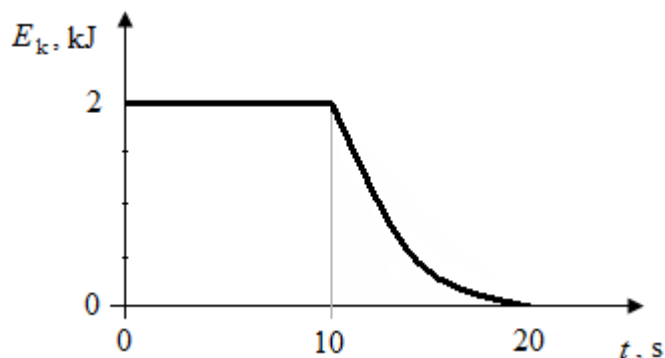
$$\text{Iloraz } F / F_c = 0,2 \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Droga } s = 200 \text{ m} + 100 \text{ m} = 300 \text{ m} \quad (1 \text{ p.})$$

Siła F jest przeciwnie skierowana do prędkości (tym samym i przesunięcia).

$$\text{Praca } W = -20 \text{ N} \cdot 100 \text{ m} = -2000 \text{ J} = -2 \text{ kJ} \quad (1 \text{ p.})$$

W przedziale czasu od 0 s do 10 s $E_k = 2 \text{ kJ}$, następnie maleje do 0 J. (3 p.)

**23. (6 p.)**

$$\text{Masa } m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

Czas spadania obliczymy ze wzoru na wysokość $h = \frac{1}{2} g t^2$.

$$t^2 = 2 h / g$$

$$t \approx 2,45 \text{ s} \quad (1 \text{ p.})$$

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

$$v^2 = 2 E_k / m \quad v = 20 \text{ m/s} \quad (1 \text{ p.})$$

$$v = g t \quad t = v / g \quad t = 2 \text{ s}$$

Po dwóch sekundach kulka przebywa drogę 20 m ($s = \frac{1}{2} g t^2$) i znajduje się na wysokości 10 m ($H - s = 30 \text{ m} - 20 \text{ m}$). (1 p.)

Maksymalna energia kinetyczna wynosi 60 J. Jest ona równa energii potencjalnej na wysokości 30 m. $E_k = E_p$ $E_p = mgh$ (1 p.)

Z zasady zachowania energii wynika, że suma energii kinetycznej i potencjalnej w dowolnej chwili czasu jest stała i jest równa energii potencjalnej kulki na wysokości 30 m. Wynosi zatem 60 J. (1 p.)

Czasy spadania kulek o różnych masach są jednakowe. (1 p.)

24. (4 p.)

$$\text{Częstotliwość } f = 1200 / (60 \text{ s}) = 20 \text{ Hz} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Okres } T = 1 / f \quad T = 0,05 \text{ s} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Prędkość liniowa } v = 2 \pi r f \quad v \approx 25 \text{ m/s} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Droga } s = v t \quad s \approx 25 \text{ m/s} \cdot 40 \text{ s} = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km} \quad (1 \text{ p.})$$