Konkurs Fizyczny

KLUCZ ODPOWIEDZI

Etap wojewódzki

Test jednokrotnego wyboru

(łącznie 30 p.)

Zadania za 1 p.

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

Zadania za 2 p.

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

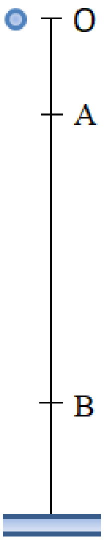
Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

21. (4 p.)

☐ tak / ■ nie
■ tak / ☐ nie
☐ tak / ■ nie
☐ tak / ■ nie

22. (5 p.)



Sposób I

$x_A = |OA|$; $x_B = |OB|$;

$t_A = v_A/g$	$t_A = 1$ s	(1 p.)
$x_A = gt_A^2/2$	$x_A = 10$ m/s^2·(1 s)^2/2 = 5 m	(1 p.)
$t_B = v_B/g$	$t_B = 2$ s	(1 p.)
$x_B = gt_B^2/2$	$x_B = 10$ m/s^2·(2 s)^2/2 = 20 m	(1 p.)
$\lvert AB\rvert = s = x_B - x_A$	$s = 15$ m	(1 p.)

Sposób II

$v_B^2 - v_A^2 = 2as$; $s = |AB|$ (2 p.)

$20^2 - 10^2 = 2\cdot 10\, s$
$s = 300/20 = 15$ (2 p.)

$[s] = $ m
$s = 15$ m (1 p.)

Inne przykładowe rozwiązania:

- obliczenie czasów $t_A = 1$ s i $t_B = 2$ s z df. przyspieszenia ($a = g$) oraz drogi x_A (sposób I). Drogę s można obliczyć z zależności Galileusza $s_1{:}s_2 = 1{:}3$.
  $s_2 = 3s_1$, zatem $s = 3x_A = 15$ m
- obliczenie pola trapezu zawartego pod wykresem zależności prędkości od czasu
- obliczenie czasu $\Delta t = (v_B - v_A)/g$, prędkości średniej (15 m/s) i drogi $s = v_{śr} \cdot \Delta t$
- obliczenie drogi s wg wzoru $s = v_o \Delta t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2$, gdzie $v_o = v_A$, $a = g$
- obliczenie odległości s z zasady zachowania energii mechanicznej;
  h_A i h_B to wysokości punktów A i B względem podłoża;
  $\frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B$
  $s = h_A - h_B = \frac{1}{2}(v_B^2 - v_A^2)/g$
- wykorzystanie wzoru na prędkość spadku swobodnego $v = \sqrt{2gx}$, gdzie x jest drogą przebytą od początku ruchu (p. O);
  $x = v^2/(2g)$;
  $x_A = |OA|$; $x_B = |OB|$; $s = x_B - x_A = (v_B^2 - v_A^2)/(2g)$

23. (5 p.)

Praca prądu W równa jest energii ΔE pobranej przez wrzącą wodę:

$W = \Delta E$

$R \cdot I^2 \cdot t = m \cdot r$ (1) (2 p.)

Masa wyparowanej wody:

$m = b \cdot t$ (1 p.)

Podstawiamy $b \cdot t$ w miejsce m w równaniu (1)

$R \cdot I^2 \cdot t = b \cdot t \cdot r$

Skracamy t, dzielimy powyższe równanie przez I^2 i otrzymujemy:

$R = b \cdot r / I^2$ (2) (1 p.)

Podstawiamy dane liczbowe do równania (2) i wykonujemy obliczenia.
Za prawidłowy wynik liczbowy wraz z jednostką:

$R = 23\ \Omega$ (1 p.)

Inne przykładowe rozwiązania:

● Z szybkości parowania b = 1g/s wnioskujemy, że woda o masie 1 g wyparowuje w ciągu 1 s. Ciepło parowania r = 2,3 MJ/kg = 2300 J/g. Do wyparowania wody o masie 1 g potrzeba 2300 J. Zatem grzałka musi dostarczać 2300 J w czasie 1 s.

Moc grzałki P = 2300 J/s = 2300 W (3 p.)

$P = UI$; $U = P / I$; $R = U / I$

ew. $P = RI^2$, a stąd $R = P / I^2$ $R = 23\ \Omega$ (2 p.)

● Szybkość parowania b = 1g/s, co oznacza, że woda o masie 1 kg = 1000 g wyparowuje w ciągu 1000 s.

Ciepło parowania r = 2,3 MJ/kg.

Moc grzałki P = 2300000 J/(1000 s) = 2300 W (3 p.)

Dalej jak w poprzednim rozwiązaniu. (2 p.)

● Szybkość parowania $b = m / t$, gdzie m masa wody, t czas parowania.

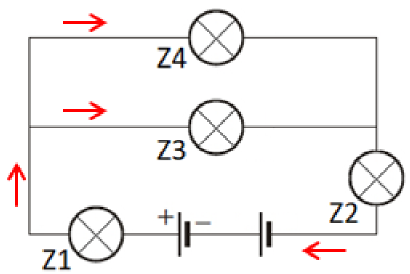
Moc $P = Q / t = mr / t = m / t \cdot r = br$

P = 2300 W (3 p.)

Dalej jak poprzednio. (2 p.)

24. (6 p.)

a) We wszystkich gałęziach od „+” do „–”. (1 p.)



b) Żarówki Z3 i Z4 połączone są równolegle.
$R_{34} = 12\ \Omega / 2 = 6\ \Omega$
Żarówka Z1, oczko z żarówkami Z3 i Z4 oraz żarówka Z2 są połączone szeregowo
$R_{1342} = 12\ \Omega + 6\ \Omega + 12\ \Omega = 30\ \Omega$ (1 p.)

c) $U = 6\text{ V} + 6\text{ V} = 12\text{ V}$;
$I = U/R \qquad I = 12\text{ V} / (30\ \Omega) = 0{,}4\text{ A}$ (1 p.)

d) $I_3 = I_4 = \frac{1}{2} I$ (I prawo Kirchhoffa), $I_3 = 0{,}2\text{ A}$ (1 p.)

e) $P_4 = R_4 I_4^2 \quad P_4 = 12\ \Omega \cdot (0{,}2\text{ A})^2 = 0{,}48\text{ W}$
$P_1 = R_1 I_1^2 \quad P_1 = 12\ \Omega \cdot (0{,}4\text{ A})^2 = 1{,}92\text{ W}$ 0,5 p. (1 p.)
lub inne poprawne uzasadnienie
$P_1 > P_4$ 0,5 p.

f) Najjaśniej świecą żarówki Z1 i Z2. (1 p.)

Za brak jednostek, błędy w działaniach na jednostkach: -0,5 p. (Uwaga dotyczy wszystkich zadań otwartych).