

ŁÓDZKIE  
CENTRUM  
DOSKONAŁENIA  
NAUCZYCIELI  
I KSZTAŁCENIA  
PRAKTYCZNEGO



Wypełnia Przewodniczący Rejonowej Komisji  
Wojewódzkiego Konkursu Przedmiotowego z Fizyki

Kod pracy

Imię i nazwisko ucznia

Szkoła

Punkty uzyskane

Procent max. liczby pkt.

**WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY z FIZYKI  
DLA UCZNIÓW GIMNAZJUM WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO  
W ROKU SZKOLNYM 2014/2015  
zadania eliminacji rejonowych**

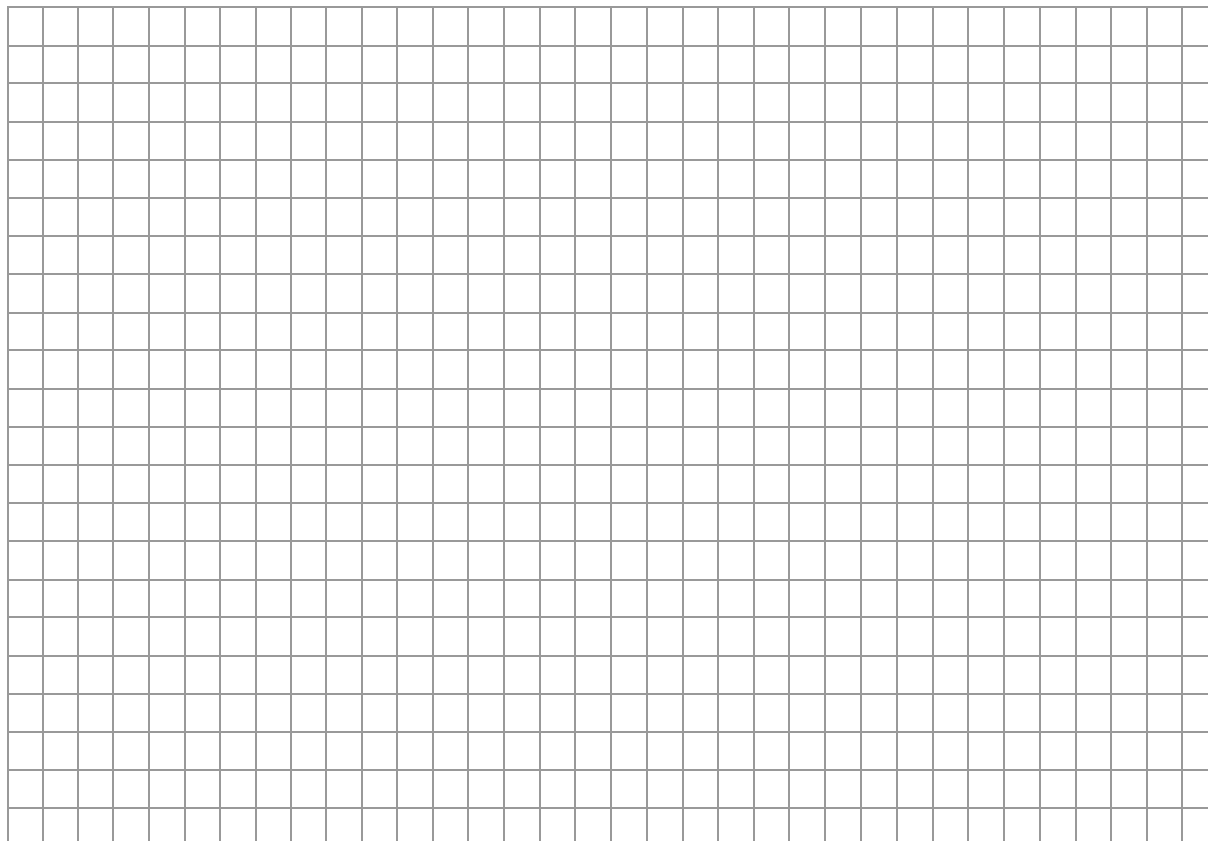
**UWAGA!**

*Pamiętaj o zamianie jednostek na układ SI i podstawianiu do wzoru liczb wraz z jednostkami.*

Przyjmujemy, że wartość przyspieszenia ziemskiego  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

**Zadanie 1** – (7 punktowe)

Z brzegu wysokiej skarpy wznoszącej się nad morzem wystrzelono do góry małą kulkę z prędkością  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Po trzech sekundach kulka ta wpadła do morza. Oblicz czas wznoszenia się kulki, maksymalną wysokość na którą się wzniesie względem skarpy i wysokość skarpy, pomijając w obliczeniach opory ruchu.

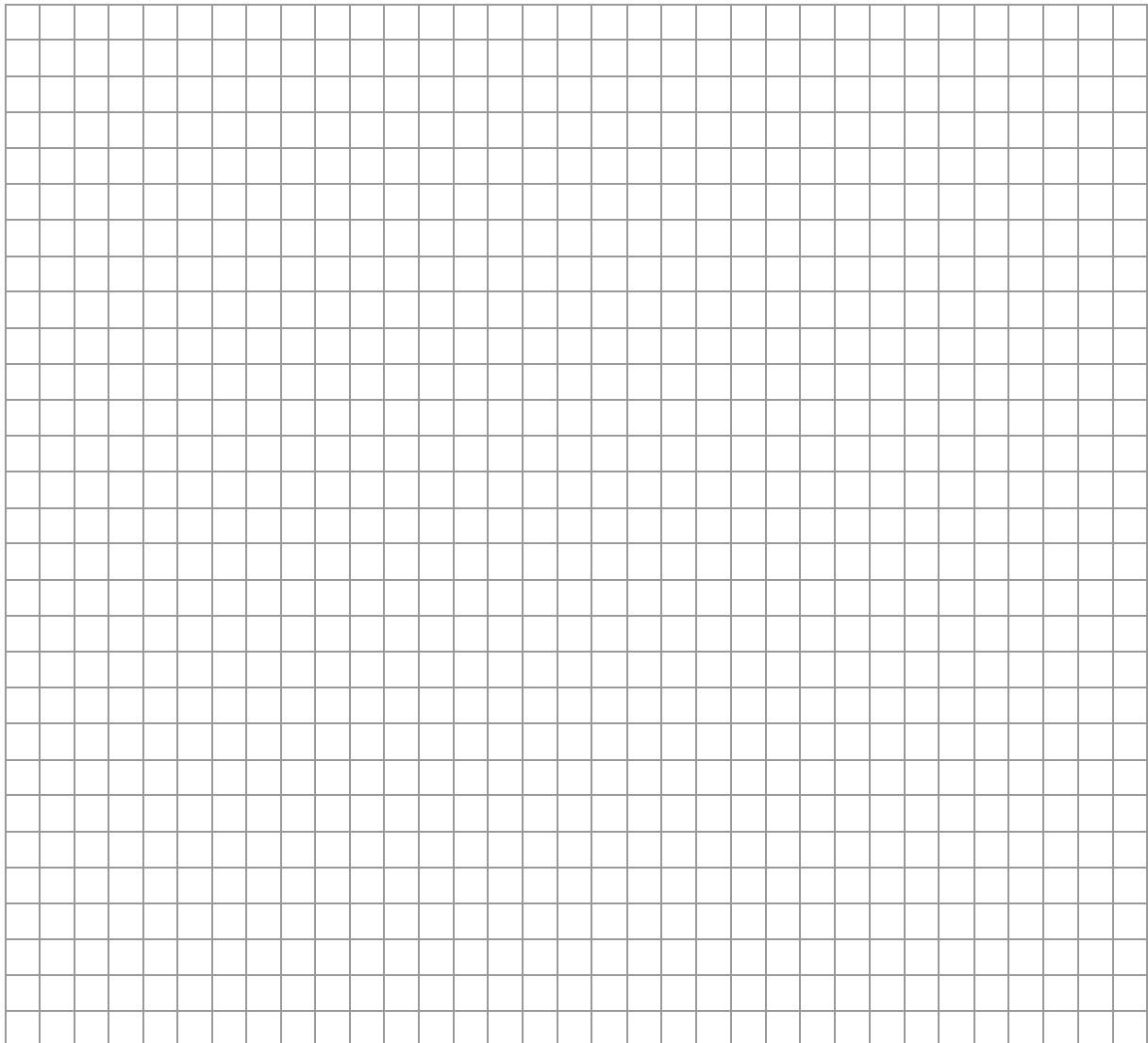


**Zadanie 2** – (7 punktowe)

Moc elektrowni wiatrowej zależy od gęstości powietrza  $d$ , pola powierzchni zakreślanych przez łopatki wiatraka  $S$  i prędkości wiatru  $v$ . Możemy ją obliczyć korzystając z poniższej formuły przy założeniu, że sprawność elektrowni jest 100 %.

$$P = \frac{1}{2} \cdot d \cdot S \cdot v^3$$

- a) Wyprowadź powyższą zależność wiedząc, że praca wykonywana przez wiatr odpowiada energii kinetycznej słupa powietrza wiejącego ze stałą prędkością  $v$  prostopadle do płaszczyzny obracających się łopatek, a powietrze zajmuje kształt walca o promieniu podstawy równej promieniowi łopatki.
- b) Oblicz, ile najmniej elektrowni wiatrowych należałoby umieścić w pobliżu miasta, którego zapotrzebowanie dzienne wynosi 50000 kWh. Zakładamy, że wszystkie elektrownie wiatrowe mają promień łopatki wynoszący 12m, gęstość powietrza jest stała i wynosi  $1,1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  i przez całą dobę wieje wiatr ze stałą prędkością  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  prostopadle do płaszczyzny obracających się łopatek.

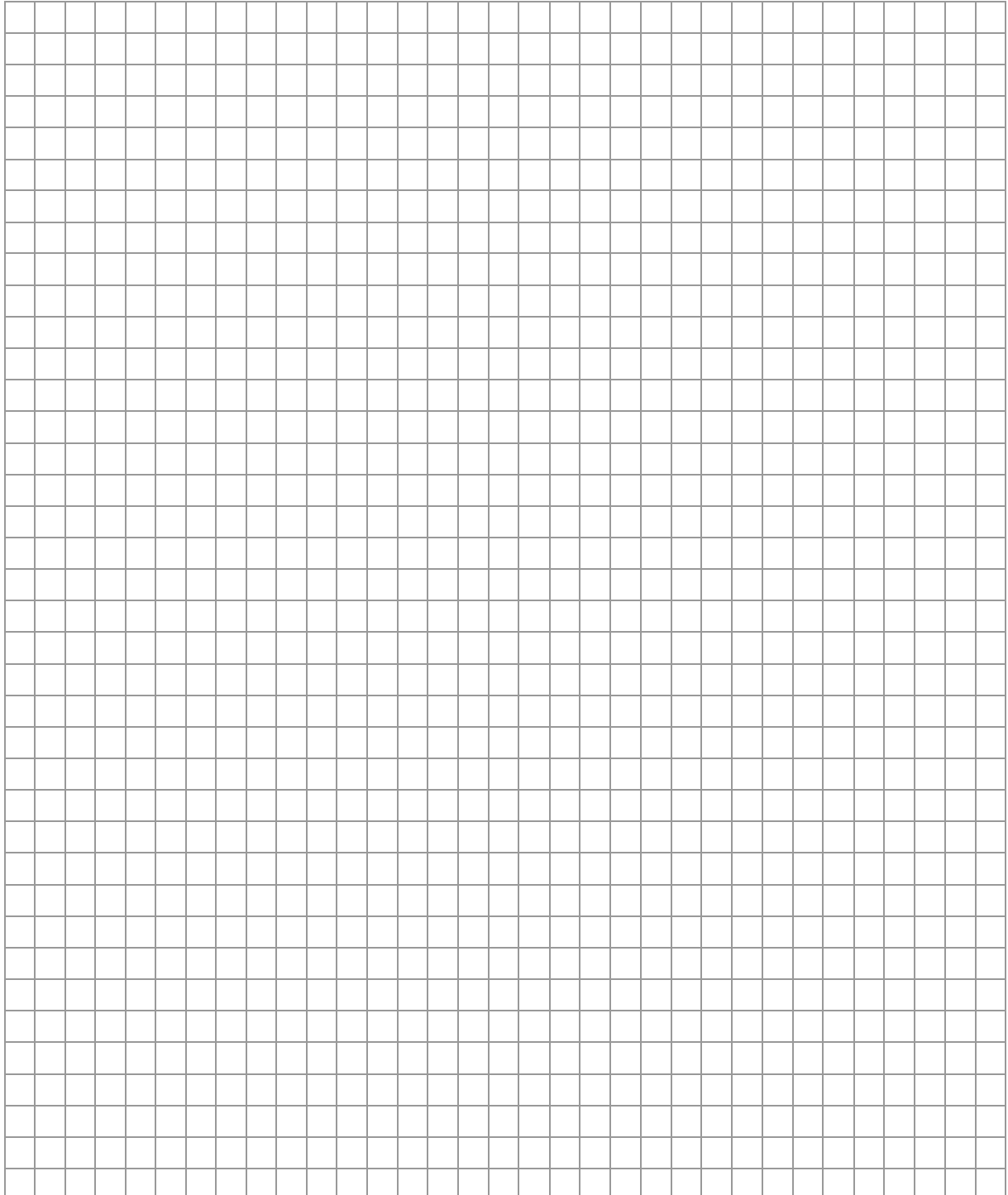


**Zadanie 3** – (6 punktowe)

Łódź płynie po jeziorze z szybkością  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , prostopadle do fal napływających z przeciwnika.

Sąsiednie grzbiety fal poruszających się z szybkością  $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  są oddalone od siebie o 4m.

Oblicz z jaką częstotliwością fale uderzają o brzeg, a z jaką o łódź. Oblicz, o ile zmieni się częstotliwość fal uderzających o łódź, gdyby łódź płynęła z tą samą szybkością, ale jej zwrot był przeciwny do pierwotnego?



**BRUDNOPIS**  
(nie podlega ocenie)

