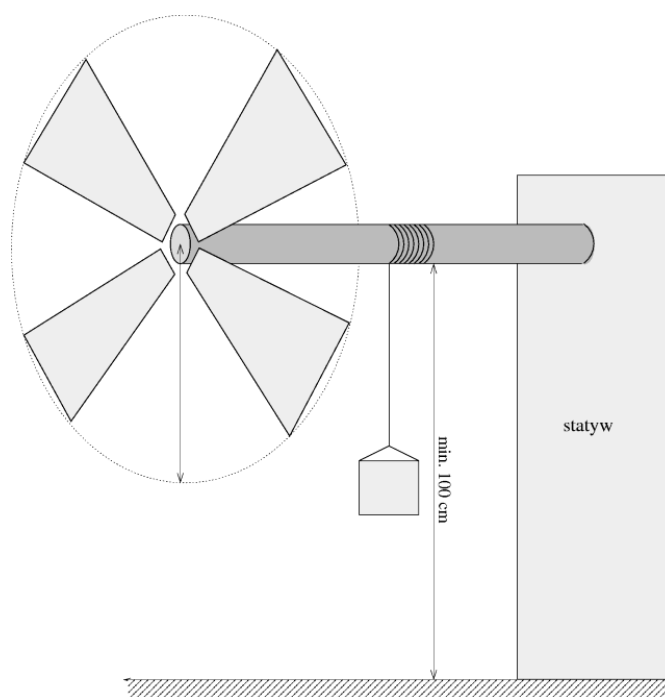


# EKOYTECH 2017

## VI Drużynowy Konkurs Naukowo-Techniczny

### Załącznik 1

Długość łopatki liczona od osi obrotu do jej najdalej położonego punktu jest dowolna. W odróżnieniu od poprzednich edycji, mierzona będzie moc na jednostkę powierzchni zakreślonej przez łopatki wiatraka. Minimalna długość trasy po której (w kierunku pionowym) może poruszać się obciążnik: 100 cm. Łopatki muszą być wykonane samodzielnie (nie można korzystać z gotowych łopatek, np. wentylatora).



Rysunek 1. Schemat wiatraka wraz z obciążnikiem.

Pomiar mocy zostanie wykonany na podstawie pomiaru czasu wznoszenia się obciążnika na długości 1m. Moc wiatraka zostanie zmierzona dla prędkości wiatru wynoszącej około:  $4 \text{ ms}^{-1}$ .

Moc  $P$  jest wielkością opisującą zdolność do wykonania pracy  $W$ , w jednostce czasu  $t$

$$P = \frac{W}{t}$$

Praca konieczna do podniesienia obciążnika o masie  $m$  na wysokość  $h$  jest równa

$$W = mgh,$$

gdzie  $g = 9,81ms^{-2}$  jest przyspieszeniem ziemskim. Moc może więc zostać wyrażona równaniem

$$P = mg \frac{h}{t}.$$

Aby zmierzyć moc użyteczną wiatraka wystarczy zmierzyć czas  $t$ , w którym wiatrak podniesie zawieszony ciężarek o znanej masie  $m$ , na zadaną wysokość  $h$ .

**Celem drużyn jest zatem takie dobranie obciążenia dla wykonanego wiatraka, aby moc użyteczna była największa.**

Podczas finału, komisyjnie zostanie zmierzona masa obciążnika wybranego przez drużynę.

Każda drużyna, w nieprzekraczalnym czasie 15 minut, musi wykonać serię pomiarów czasu wznoszenia się ciężarka. Pomiar czasu wykonywany będzie od momentu startu wiatraka i jednoczesnego oderwania się ciężarka od ziemi (linka jest napięta). Eliminuje to wpływ bezwładności samych łopatek i piasty, natomiast uwzględnia czas rozpędzania się wiatraka.

Aby zminimalizować błąd pomiarowy, pomiar powinien zostać wykonany kilkakrotnie. Ostateczną wartością pomiaru mocy użytecznej będzie jej wartość średnia pomniejszona o uzyskany maksymalny błąd pomiarowy, wyznaczony dla poziomu ufności 0.9973. Aplikacja wyznaczająca wartość średnią i błąd losowy pomiaru mocy użytecznej zostanie udostępniona na stronie Konkursu. Wyznaczona moc będzie następnie dzielona przez powierzchnię jaką zakreślają łopatki wiatraka, skonstruowanego przez drużynę.

$$\text{Wynik końcowy: } W = \frac{\text{moc-błąd}}{\text{powierzchnia}}$$

Uwagi:

1. Zadaniem drużyny jest takie dobranie obciążenia, aby zapewnić brak wpływu bezwładności samego wiatraka na pomiar.
2. Zadaniem drużyny jest umożliwienie pomiaru zarówno czasu wznoszenia się obciążnika, jego masy, jak i długości łopatek wiatraka.