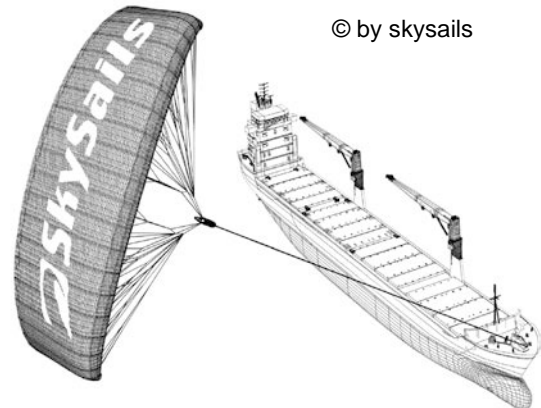

PURJELAIIVAT

Yhdeksänkymmentäviisi prosenttia maailman kauppatarvasta kuljetetaan meritse noin 50 000 tankkerin, rahtilaivan ja konttialuksen voimin. Useimmat näistä laivoista käyttävät dieselpolttoainetta.

Insinöörit suunnittelevat kehittävänsä tuulivoimasta tukea laivoille. Heidän ehdotuksensa on kiinnittää laivoihin leijapurjeita ja vähentää tuulivoiman avulla dieselin kulutusta sekä polttoaineen ympäristövaikutuksia.



Tehtävä 37: PURJELAIIVAT

PM923Q01

Leijapurjeen käytön yhtenä etuna on, että se leijuu 150 m:n korkeudella. Siellä tuulennopeus on noin 25 % suurempi kuin alhaalla laivan kannella.

Suunnilleen millä nopeudella tuuli puhaltaa leijapurjeeseen, kun konttialuksen kannella mitattu tuulennopeus on 24 km/h?

- A 6 km/h
- B 18 km/h
- C 25 km/h
- D 30 km/h
- E 49 km/h

Tehtävä 38: PURJELAIVAT

PM923Q02

Seuraavan kaavan avulla voit laskea voiman F , jolla tällainen leijapurje vetää laivaa:

$$F = \frac{c\rho A}{2} v^2$$

c : leijapurjeen nostokerroin

ρ : ilman tiheys

A : leijapurjeen pinta-ala

v : tuulen nopeus leijapurjeessa

Kuinka voima F muuttuu, jos tuulen nopeus v leijapurjeessa kaksinkertaistuu?

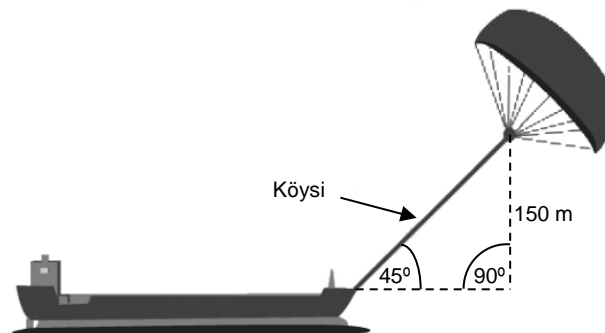
- A F kaksinkertaistuu.
- B F kolminkertaistuu.
- C F nelinkertaistuu.
- D F viisinkertaistuu.

Tehtävä 39: PURJELAIVAT

PM923Q03

Suunnilleen kuinka pitkä köysi leijapurjeeseen tarvitaan, jotta se vetää laivaa 45° :een kulmassa purjeen ollessa 150 m:n korkeudella, kuten viereinen kaavio osoittaa?

- A 173 m
- B 212 m
- C 285 m
- D 300 m



Huom. Piirros ei ole oikeassa mittakaavassa.
© by skysails

Tehtävä 40: PURJELAIVAT

PM923Q04 – 0 1 9

Dieselpolttoaineen korkeiden kustannusten vuoksi (0,42 zediä litralta) *NewWave*-laivan omistajat harkitsevat laivansa varustamista leijapurjeella.

On arvioitu, että tällainen leijapurje voi vähentää dieselin kulutusta kaikkiaan noin 20 %.

Nimi: *NewWave*

Tyyppi: rahtialus

Pituus: 117 metriä

Leveys: 18 metriä

Kantavuus: 12 000 tonnia

Maksiminopeus: 19 solmua

Dieselin kulutus vuodessa ilman leijapurjetta: noin 3 500 000 litraa



NewWave-laivan varustaminen leijapurjeella maksaa 2 500 000 zediä.

Suunnilleen kuinka monen vuoden kuluttua dieselpolttoaineen säästöt kattaisivat leijapurjeen kustannukset? Esitä laskelmat vastauksesi tueksi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vuosien lukumäärä: