

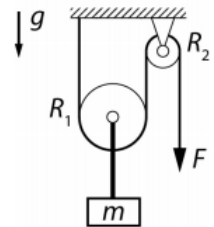
Exercici 1

Quina és la velocitat de rotació d'un cargol de pas (avanç per volta) $p = 2 \text{ mm}$ que té una velocitat d'avanç de 15 mm/s ?

- a) 480 min^{-1}
- b) $7,5 \text{ min}^{-1}$
- c) 450 min^{-1}
- d) 8 min^{-1}

Exercici 2

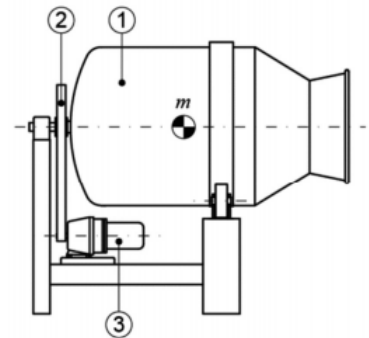
Un bloc de massa $m = 3 \text{ kg}$ està unit mitjançant un cable al centre d'una politja de radi $R_1 = 300 \text{ mm}$. Una corda ideal subjectada al sostre passa per la politja de la qual penja el bloc, i per una altra politja de radi $R_2 = 150 \text{ mm}$ articulada al sostre pel seu punt mitjà. Quina força F cal fer per a mantenir el bloc en repòs?



- a) $14,71 \text{ N}$
- b) $29,42 \text{ N}$
- c) $7,355 \text{ N}$
- d) $3,678 \text{ N}$

Exercici 3

Un bombo de maceració serveix per a barrejar la carn amb els productes que la conserven. Per a fer-lo funcionar, es fa girar el bombo (1) al voltant d'un eix horitzontal per mitjà d'una corretja (2) accionada per un motor reductor (3).



El motor subministra una potència $P_{\text{mot}} = 0,55 \text{ kW}$ i gira a $n_{\text{mot}} = 1415 \text{ min}^{-1}$. El reductor té un rendiment $\eta_{\text{red}} = 0,96$ i una relació de transmissió $\tau = \omega_{\text{red}}/\omega_{\text{mot}} = 68,9 \times 10^{-3}$. L'eix del reductor fa girar la politja de diàmetre $d = 63 \text{ mm}$, la qual, mitjançant una corretja ideal que no llisca, fa girar la segona politja de diàmetre $D = 500 \text{ mm}$. L'eix d'aquesta última politja es connecta directament al bombo de maceració. Determineu:

- a) El parell a l'eix motor Γ_{mot}
- b) El parell a l'eix de sortida del reductor Γ_{red} .
- c) La velocitat de gir de la politja petita n_d en min^{-1} .
- d) La velocitat de gir del bombo n_{bombo} en min^{-1} .

- e) El parell a l'eix del bombo Γ_{bombo} .

Exercici 4

Una porta corredissa automàtica és accionada mitjançant un motor que gira a $n_{\text{mot}} = 1\,500 \text{ min}^{-1}$ i un reductor. L'eix de sortida del reductor és un pinyó de radi primitiu $r = 30 \text{ mm}$ que acciona una cremallera fixa a la porta. En règim nominal, la porta es trasllada a una velocitat constant $v_{\text{nom}} = 0,12 \text{ m/s}$. Determineu la relació de transmissió entre la velocitat angular de l'eix de sortida del reductor i la velocitat angular de l'eix del motor $\tau = \omega_{\text{red}}/\omega_{\text{mot}}$.

- a) 39,27
- b) $0,763\,9 \times 10^{-3}$
- c) $25,46 \times 10^{-3}$
- d) infinit

Exercici 5

Una central hidroelèctrica aprofita l'energia d'un salt d'aigua d'altura $h = 61,9 \text{ m}$. La central funciona 8 hores al dia, 310 dies l'any, amb un cabal mitjà $q = 35 \text{ m}^3/\text{s}$. El rendiment de la central és $\eta_{\text{central}} = 0,93$. Determineu:

- a) La potència P_{aigua} que es pot obtenir amb el salt d'aigua. [0,5 punts]
- b) La potència que subministra la central P_{subm} . [0,5 punts]
- c) L'energia diària útil $E_{\text{útil}}$ generada. [0,5 punts]

El consum mitjà elèctric d'un habitatge a Catalunya és $E_{\text{cons}} = 3\,487 \text{ kW h}$ per any.

- d) Quants habitatges es podrien abastir amb aquesta central? [1 punt]

Exercici 6

S'han instal·lat $n = 50$ aerogeneradors de 3 pales en un parc eòlic. El diàmetre de l'àrea d'escombratge de les pales és $d = 77$ m i el rendiment dels aerogeneradors $\eta_{\text{aerog}} = 0,68$. S'estima que la velocitat mitjana del vent al parc és $v = 25$ km/h; el parc està en funcionament 300 dies a l'any i obté energia 18 hores diàries. La potència mitjana del vent P_{vent} es pot estimar, per a un aerogenerador, com l'energia cinètica del vent per unitat de temps mitjançant l'expressió:

$$P_{\text{vent}} = \frac{1}{2} A \cdot \rho \cdot v^3$$

en què A és l'àrea que escombren les pales de l'aerogenerador, ρ és la densitat de l'aire i v és la velocitat del vent. D'aquesta potència, el coeficient d'aprofitament del vent és $c_a = 0,42$.

Sabent que 1 225 g d'aire ocupen un volum d'1 m³, determineu:

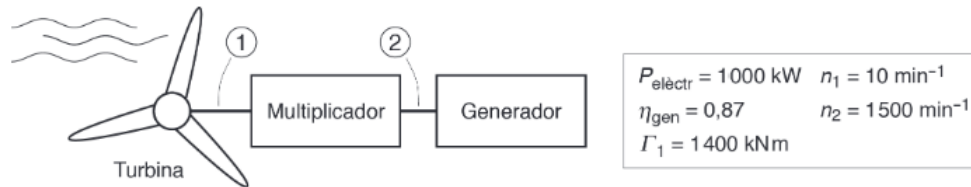
- La potència mitjana del vent P_{vent} per a un aerogenerador. [0,5 punts]
- La potència elèctrica útil $P_{\text{útil}}$ que generarà cada aerogenerador. [0,5 punts]
- L'energia elèctrica total E_{total} que es generarà al parc durant un any. [0,5 punts]
- Els ingressos que tindrà el parc eòlic si el preu de venda de l'energia eòlica és $p_{\text{venda}} = 7,624$ cèntims d'euro per kWh. [0,5 punts]
- En quin percentatge disminuirien els ingressos anteriors si la velocitat mitjana del vent es reduís un 10 %. [0,5 punts]

Exercici 7

Un patinet elèctric utilitza una bateria ideal de tensió $U = 24$ V i energia $E_{\text{bat}} = 250$ Wh per a alimentar un motor de rendiment $\eta_{\text{motor}} = 0,89$. La roda motriu del patinet, de diàmetre $d_{\text{roda}} = 160$ mm, està connectada directament a l'eix de sortida del motor. A l'inici del trajecte la bateria està totalment carregada. En les condicions d'estudi, el patinet avança sempre a velocitat constant per un terreny pla, les rodes giren a $n_{\text{roda}} = 664$ min⁻¹ i el motor subministra a l'eix de la roda una potència $P_{\text{subm}} = 200$ W. Determineu:

- El parell Γ que subministra el motor. [0,5 punts]
- La velocitat d'avanç v_{pat} del patinet. [0,5 punts]
- L'energia mecànica útil disponible a l'eix de la roda $E_{\text{útil}}$. [0,5 punts]
- El temps màxim $t_{\text{màx}}$ de funcionament del patinet i la distància màxima recorreguda $s_{\text{màx}}$. [1 punt]

Exercici 8



L'energia mareomotriu és un tipus d'energia hidràulica que s'obté a partir de les mareas. Per tal de convertir aquesta energia en electricitat, s'utilitzen sistemes com el de la figura, formats per una turbina que gira impulsada per la marea, un multiplicador d'engrenatges i un generador elèctric. El sistema que s'estudia genera una potència elèctrica $P_{\text{elèctr}} = 1\,000\text{ kW}$ en condicions nominals. En aquestes condicions, l'eix de sortida de la turbina gira a $n_1 = 10\text{ min}^{-1}$, i l'eix d'entrada al generador, a $n_2 = 1\,500\text{ min}^{-1}$. El rendiment del generador és $\eta_{\text{gen}} = 0,87$ i el parell a l'eix de sortida de la turbina és $\Gamma_1 = 1\,400\text{ kNm}$. Si el sistema funciona en condicions nominals, determineu:

- La potència P_2 i el parell Γ_2 a l'eix d'entrada al generador. [1 punt]
- El rendiment del multiplicador η_{mult} i la relació de transmissió τ . [1 punt]
- La potència total dissipada P_{diss} en el multiplicador i el generador. [0,5 punts]

Exercici 9

Un cargol de pas $p = 1,25\text{ mm}$ avança a una velocitat $v = 5\text{ mm/s}$ quan es cargola a una femella fixa. Quina és la velocitat angular de gir del cargol?

- 20,94 rad/s
- 25,13 rad/s
- 157,9 rad/s
- 125,7 rad/s

Exercici 10

Un vehicle consumeix una mitjana de 6,3 L cada 100 km quan circula a una velocitat $v = 120$ km/h. El dipòsit de combustible del vehicle té una capacitat $V = 60$ L. El vehicle té la tracció a l'eix davanter i, per a la velocitat v anterior, les rodes giren a una velocitat angular $n_{\text{rodes}} = 1\,004 \text{ min}^{-1}$ (considerant que el vehicle avança en línia recta). Entre el motor tèrmic i les rodes hi ha una transmissió mecànica de rendiment $\eta_{\text{trans}} = 0,92$, i el rendiment tèrmic del motor és $\eta_{\text{mot}} = 0,30$. El combustible utilitzat té una densitat $\rho = 0,75 \text{ kg/L}$ i un poder calorífic $p_c = 43,5 \text{ MJ/kg}$. Si el vehicle circula a una velocitat $v = 120$ km/h, determineu:

- La distància estimada d que pot recórrer el vehicle si el dipòsit conté combustible fins al 80 % de la seva capacitat. [0,5 punts]
- La potència tèrmica mitjana consumida $P_{\text{tèrm}}$. [0,5 punts]
- La potència mecànica que arriba a les rodes P_{rodes} i el parell total Γ_{rodes} . [1 punt]
- La potència total que es dissipa en el motor i en la transmissió P_{diss} . [0,5 punts]

Exercici 11

Un bloc de massa $m = 3 \text{ kg}$ està unit mitjançant un cable al centre d'una politja de radi $R_1 = 300 \text{ mm}$. Una corda ideal subjectada al sostre passa per la politja de la qual penja el bloc, i per una altra politja de radi $R_2 = 150 \text{ mm}$ articulada al sostre pel seu punt mitjà. Quina força F cal fer per a mantenir el bloc en repòs?

- 14,71 N
- 29,42 N
- 7,355 N
- 3,678 N

