

電験三種 機械 演習編

8. 電動機応用

問題 1

各種負荷の特徴と電動機の所要特性に関して、以下の表に適する語句を語群から選び、4つの負荷に対するトルクー速度特性をグラフで表せ。

トルクー速度特性	負荷	出力ー速度の関係	一般的な用途
	定トルク負荷		
	速度比例負荷		定励磁抵抗負荷の直流発電機
	低減トルク負荷		
	定動力負荷		

$$\text{出力ー速度の関係 } \{ P \propto N, P \propto N^2, P \propto N^3, P \propto \frac{1}{N}, P = \text{一定} \}$$

一般的な用途 { 卷取機 , 卷上機 , 揚水ポンプ , 圧延機 , 送風機 , エレベータ }

問題 2

物体の移動に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 水平面に質量 $m[\text{kg}]$ の物体を静かに置き、水平方向に力 $F[\text{N}]$ を加えたところ、距離 $x[\text{m}]$ だけ進み、速さが $v[\text{m/s}]$ になった。このとき、①加速度 $a[\text{m/s}^2]$ 、②運動エネルギー [J]、③F の仕事 [J]、④F の動力（仕事率） [W]をそれぞれ求めよ。ただし、水平面との間の摩擦は無視できるものとする。

- (2) 水平面に質量 $m[\text{kg}]$ の物体を静かに置き、鉛直方向に力を加えて一定速度 $v[\text{m/s}]$ で持ち上げたところ、高さが $h[\text{m}]$ になった。このとき、①位置エネルギー [J]、②動力（仕事率） [W]をそれぞれ求めよ。ただし、加速に要する動力については考慮しないものとする。

問題 3

慣性モーメント $100\text{kg} \cdot \text{m}^2$ のはすみ車が 1200min^{-1} で回転している。このはすみ車に負荷が加わり、4秒間で回転速度が 1200min^{-1} から 1000min^{-1} まで減速した。このとき、はすみ車が放出した平均電力[kW]を求めよ。

問題 4

電動機で駆動するポンプを用いて、毎時 100m^3 の水を揚程 50m の高さに揚水したい。ポンプの効率は 74%，電動機の効率は 92% で、パイプの損失水頭は 0.5m であり、他の損失水頭は無視できる。このとき必要な電動機入力[kW]を求めよ。

問題 5

面積 1km^2 に 1 時間当たり 60mm の降雨を貯水池に蓄え、これを 20 台の同一仕様のポンプで均等に分担し、全揚程 12m を揚水して河川に排出する場合、各ポンプの駆動用電動機の所要電力[kW]の値はいくらか。ただし、1 時間当たりの排水量は降雨量に等しく、ポンプの効率は 0.82、設計製作上の余裕係数は 1.2 とする。

問題 6

巻上重量 20[t], 巷上速度 12[m/min], 橫行速度 20[m/min], 走行速度 15[m/min], クラブ重量 15[t], ガータ質量 40[t]の天井クレーンがある。ただし、機械効率は巻上装置 80%, 橫行装置 85%, 走行装置 85%とし、横行抵抗 300[N/t], 走行抵抗 400[N/t]とする。なお、加速に要する動力については、考慮しないものとする。

- (1) 巷上用電動機の最小所要容量[kW]を求めよ。
- (2) 橫行用電動機の最小所要容量[kW]を求めよ。
- (2) 走行用電動機の最小所要容量[kW]を求めよ。

問題 7

定格積載質量が 1200kg, 昇降速度が 120m/min のエレベータ用電動機の出力[kW]を求めよ。ただし、釣り合いおもりの質量は、かごの質量に定格積載質量の 50%を加えたものとし、機械効率は 70%, 加減速に要する動力は無視するものとする。