

エネルギー工学 前期中間試験 学習用資料

Nobuatsu Tomita

2026 年 5 月 26 日

本文書はエネルギー工学 を受講する **2026 年度 沼津高専 電子制御工学科 3 年生**向けに作成されております。作者に無断での転載・転用はおやめください。

また、本文書は作者の所属する組織の見解を示したものではありませんので、予めご了承ください。

なお、この資料をむやみに公開しないようにしてください。

2026 National Institute of Technology, Numazu Collage,

Department of Electronic Control System Engineering, Nobuatsu Tomita All rights reserved.

1 計算問題

次の各問いの計算を行い、答えを有効数字に注意して単位とともに示せ。

- ある国から日本へ、重量 25 t の穀物を船舶で調達した。現地から日本までの輸送距離が 8.0×10^3 km であるとき、この調達におけるフードマイレージ [t・km] を求めよ。
- フックの法則に従う線形ばねがある。ばね定数を $k = 400$ N/m とするとき、このばねを自然長 ($x = 0$) から $x = 0.20$ m 伸ばすときにする仕事 W [J] を計算せよ。
- 物体に $F = 60$ N の接線力を一定に加え続け、その方向に速度 $v = 5.0$ m/s で物体を動かしている。このときの仕事率（動力） P [W] を求めよ。
- 資料によると、食パン 1 斤をつくるのに 600 L、ステーキ 0.200 kg をつくるのに 4000 L の水（仮想水）を消費する。ある人が 1 日に食パン 2 斤とステーキ 0.400 kg を食べたとき、この食糧の生産に要した仮想水の総量 [L] を求めよ。
- 日本の 1 人あたりのエコロジカルフットプリント (EF) は 4.3 ha/人である。日本の人口を 1.2×10^8 人としたとき、日本全体を維持するために必要な総土地・水域面積 [ha] を求めよ。
- フックの法則に従わないある非線形ばねがあり、ばねを x m 伸ばすのに必要な力 $F(x)$ が、定数 $\beta = 900$ N/m² を用いて $F(x) = \beta x^2$ と表されるとする。このばねを自然長 ($x = 0$) から $x = 0.30$ m まで伸ばすときにする仕事 W [J] を計算せよ。
- 質量 $m = 5.0$ kg の物体が、高さ $h_A = 12$ m の位置から、異なる経路を通して高さ $h_B = 2.0$ m の位置まで移動した。重力加速度を $g = 9.8$ m/s² とするとき、この間に重力が物体になした仕事 W [J] を求めよ。
- 半径 $r = 0.50$ m の円軌道上にある物体に対し、軌道の接線方向に $F = 40$ N の一定の力を加え続け、角度 $\theta = 3.0$ rad だけ回転運動をさせた。このとき、力が物体になした仕事 W [J] を、求めよ。

9. 定格出力（仕事率） $W = 1.5 \times 10^3 \text{ W}$ の電動機（モータ）がある。この電動機が $t = 20 \text{ s}$ の間にこなすことができる全仕事量 $W_{\text{total}} [\text{J}]$ を求めよ。

2 用語・説明問題

次の各問いに答えよ。

1. 環境負荷を低減させるための「3R」において、使用済みの製品を「原料として加工しなおすこと」を何と呼ぶか答えよ。
2. 持続可能な社会を目指す上で、すべてを同時に満たすことが難しいとされる「3E のトリレンマ」の3つの要素（日本語名）をすべて挙げよ。
3. 「自然界から直接得られるエネルギー（石油・石炭など）」と、それを「より扱いやすい形に変換したエネルギー（電気・ガソリンなど）」の名称をそれぞれ答えよ。
4. 資料に記載されている、現代の日本のエネルギー自給率の値を答えよ。
5. 遠方から食糧を調達する際の環境負荷を表す指標であり、「食糧重量 × 輸送距離」で定義される用語を答えよ。
6. 日本は年間の降水量が世界平均の約2倍であるにもかかわらず、「一人あたりの降水量」が世界平均より大幅に少なくなる理由を、地形や人口の観点から2つ説明せよ。
7. 日本が海外から食糧を輸入する際、その食糧を生産するために現地で消費された水も同時に輸入しているとみなす概念を何というか答えよ。
8. 人間活動が環境に与える負荷を、資源の再生や浄化に必要な「地球の土地や水域の面積」として換算・示した指標（英語またはカタカナ）を答えよ。
9. 重力のなす仕事のように、どのような経路をたどったかに関わらず、はじめと終わりの位置のみで仕事の大きさが定まる力を何というか答えよ。
10. 仕事を時間で割ったものであり、単位時間あたりになされる仕事（出力や動力）を表す物理量を答えよ。
11. 人口爆発の要因について述べよ
12. 人口が増えると何が問題になるか答えよ
13. 食料生産量が増大した要因を答えよ
14. 大型機械の大量生産に貢献したことはなにか
15. その生産量の増大を支えた技術はなにか
16. 持続可能な社会について説明する
17. 世界の一時エネルギー消費量の推移について概要を説明せよ。
18. エネルギー生産食物について説明し、代表例を2つあげる。
19. フードマイレージについて説明せよ
20. 仮想水について説明せよ
21. エコロジカルフットプリントについて説明せよ
22. 日本の人口減少が始まったのはいつか答えよ
23. 高齢化率について説明せよ