

C++ code 9.4.21: Sub-problem (9-4.e): function `computeEnergies()` → [GitLab](#)

```
2  std::pair<Eigen::VectorXd, Eigen::VectorXd> computeEnergies(  
3      const Eigen::MatrixXd &full_solution, double c, double tau) {  
4      int m = full_solution.rows() - 1;  
5      int N = full_solution.cols() - 1;  
6      double h = 1.0 / N;  
7  
8      Eigen::SparseMatrix<double> A = getA_full(N, c, h);  
9      Eigen::SparseMatrix<double> M = getM_full(N, h);  
10  
11     Eigen::VectorXd E_pot(m + 1);  
12     Eigen::VectorXd E_kin(m);  
13  
14     Eigen::VectorXd mu0;  
15     Eigen::VectorXd mu1 = full_solution.row(0).transpose();  
16     for (int j = 0; j < m; ++j) {  
17         mu0.swap(mu1);  
18         E_pot(j) = 0.5 * mu0.dot(A * mu0);  
19         mu1 = full_solution.row(j + 1).transpose();  
20  
21         Eigen::VectorXd nu = (mu1 - mu0) / tau;  
22         E_kin(j) = 0.5 * nu.dot(M * nu);  
23     }  
24     E_pot(m) = 0.5 * mu1.dot(A * mu1);  
25  
26     return std::make_pair(E_pot, E_kin);  
27 }
```