

Para verificar a quantidade de energia que pode ser fornecida por uma turbina vamos usar o seguinte raciocínio e as seguintes considerações, de que, a velocidade do vento é igual a velocidade do carro e serão desconsideradas as perdas por atrito, calor, som e outras formas de dissipação, podendo estimar a energia máxima que é fornecida pelo vento através da seguinte relação:

$$P = \frac{\zeta}{\Delta t}, \quad \text{em que } \zeta = E_{\text{cinética}} = \frac{m \cdot V^2}{2} \quad P = \frac{m \cdot V^2}{2 \cdot \Delta t}$$

$$\frac{m}{\Delta t} = \dot{m} = Q = \rho \cdot V \cdot A$$

$$P = \frac{V^2 \cdot \rho \cdot V \cdot A}{2} \quad P = \frac{\rho \cdot V^3 \cdot A}{2}$$

Substituindo por valores numéricos nas equações, utilizamos ρ , que é a densidade do ar, como $\cong 1.3$, a velocidade (V) máxima que o carro poderia ter em determinada via igual a 36 km/h e uma área (A) equivalente a 7m^2 , valor obtido através da equação da área de uma circunferência em que o raio vale 1,5 metros.

$$P = \frac{\rho \cdot V^3 \cdot A}{2} \quad P = \frac{1,3 \cdot (10)^3 \cdot 7}{2} \quad P = 4.550 \text{ Joules}$$

Através dos cálculos, chega-se a conclusão de que a turbina pode fornecer 4.550 J a cada segundo, valor assumido como energia cinética fornecida ao carro a cada segundo de movimento.

$$E_{\text{cinética}} = \frac{m \cdot V^2}{2} \quad 4550 = \frac{m \cdot 10^2}{2} \quad m = 91 \text{ kg}$$

Levando-se em conta os componentes do sistema (estrutura do carro, turbina, e massa do condutor), estes ultrapassariam 91 kg. Não sendo possível então, movimentar um carro convencional cuja massa é a menor possível, com menor massa possível, recebendo apenas tal quantidade de energia (4.550 J).

Se fosse possível a construção de um carro que se deslocasse, primeiro partindo de um pequeno motor, e, depois de certa distância andada, acionasse turbinas que gerassem energia elétrica e carregassem baterias, responsáveis pelo movimento do carro, a Primeira Lei da Termodinâmica seria violada, pois o carro geraria energia através de seu próprio trabalho.

Tal violação é melhor entendida quando paramos para analisar que o carro iria gerar energia maior do que a necessária para seu consumo. Assim restaria energia para que continuasse seu trabalho, e, através deste, transformasse mais vento em energia. Isso seria um ciclo infinito, pois toda a energia que precisaria ser dissipada de certa forma(já que o rendimento do trabalho do carro não pode ser igual a 100%), retornaria ao sistema ,sendo logo após convertida em movimento (agora violando a Segunda Lei).

Tentando provar a possibilidade de existência do carro vimos ser quebrados certos princípios da Física, como geração de energia a partir do próprio trabalho, rendimento igual a 100% e eliminação do atrito e forças dissipativas que contribuiriam para a estocagem de energia, concluímos que a construção desse carro NÃO é possível.

Grupo Fisicats

Alunas: Julia David Negreiros

Naomi Vercesi

Sáskia Gomes

Mentor: Rodrigo do Carmo

Referências:

<http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/eolica/eolica.htm>

<http://www.universoracionalista.org/por-que-o-moto-perpetuo-e-impossivel/>

<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-motoperpetuo.htm>