

FÍSICA

CAPÍTULO 7.1 RELATIVIDADE



QUESTÃO 01

(FUVEST 2016 1º FASE) O elétron e sua antipartícula, o pósitron, possuem massas iguais e cargas opostas. Em uma reação em que o elétron e o pósitron, em repouso, se aniquilam, dois fótons de mesma energia são emitidos em sentidos opostos. A energia de cada fóton produzido é, em MeV, aproximadamente,

Note e adote:

- Relação de Einstein entre energia (E) e massa (m): $E = mc^2$
- Massa do elétron = 9×10^{-31} kg
- Velocidade da luz $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J
- $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$
- No processo de aniquilação, toda a massa das partículas é transformada em energia dos fótons.

- A** 0,3
B 0,5
C 0,8
D 1,6
E 3,2

QUESTÃO 02

(FUVEST 2021 1º FASE) A energia irradiada pelo Sol provém da conversão de massa em energia durante reações de fusão de núcleos de hidrogênio para produzir núcleos de hélio. Atualmente, essas reações permitem ao Sol emitir radiação luminosa a uma potência de aproximadamente 4×10^{26} W. Supondo que essa potência tenha sido mantida desde o nascimento do Sol, cerca de 5×10^9 anos atrás, a massa correspondente àquela perdida pelo Sol até hoje é mais próxima de

Note e adote:

- Velocidade da luz no vácuo 3×10^8 m/s.
- Considere que um ano tem cerca de 3×10^7 s.

- A** 10^7 kg.
B 10^{17} kg.
C 10^{27} kg.
D 10^{37} kg.
E 10^{47} kg.

X

SEGUNDA FASE

MANUAL FUVEST

NA SEGUNDA FASE AS QUESTÕES A SEGUIR
SÃO DE RESPOSTAS ABERTAS

QUESTÃO 03

(FUVEST 2005 2ª FASE) O ano de 2005 foi declarado o Ano Internacional da Física, em comemoração aos 100 anos da Teoria da Relatividade, cujos resultados incluem a famosa relação $E = \Delta m \cdot c^2$. Num reator nuclear, a energia provém da fissão do Urânio. Cada núcleo de Urânio, ao sofrer fissão, divide-se em núcleos mais leves, e uma pequena parte, Δm , de sua massa inicial transforma-se em energia. A Usina de Angra II tem uma potência elétrica de cerca 1350 MW, que é obtida a partir da fissão de Urânio-235. Para produzir tal potência, devem ser gerados 4000 MW na forma de calor Q . Em relação à Usina de Angra II, estime a

Note e adote:

- Em um dia, há cerca de 9×10^4 s
- $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$
- $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- $E = \Delta m c^2$. Essa relação indica que massa e energia podem se transformar uma na outra. A quantidade de energia E que se obtém está relacionada à quantidade de massa Δm , que “desaparece”, através do produto dela pelo quadrado da velocidade da luz (c).

- A) quantidade de calor Q , em joules, produzida em um dia.
 B) quantidade de massa Δm que se transforma em energia na forma de calor, a cada dia.
 C) massa M_U de Urânio-235, em kg, que sofre fissão em um dia, supondo que a massa Δm , que se transforma em energia, seja aproximadamente $0,0008$ (8×10^{-4}) da massa M_U .

QUESTÃO 04

(FUVEST 2010 2º FASE) Segundo uma obra de ficção, o Centro Europeu de Pesquisas Nucleares, CERN, teria recentemente produzido vários gramas de antimatéria. Sabe-se que, na reação de antimatéria com igual quantidade de matéria normal, a massa total m é transformada em energia E , de acordo com a equação $E = mc^2$, onde c é a velocidade da luz no vácuo.



Note e adote:

- $1\text{MW} = 10^6\text{ W}$.
- A explosão de "Little Boy" produziu $60 \times 10^{12}\text{ J}$ (15 quilotons).
- 1 mês $\approx 2,5 \times 10^6\text{ s}$.
- Velocidade da luz no vácuo, $c = 3,0 \times 10^8\text{ m/s}$.

A) Com base nessas informações, quantos joules de energia seriam produzidos pela reação de 1 g de antimatéria com 1 g de matéria?

B) Supondo que a reação matéria-antimatéria ocorra numa fração de segundo (explosão), a quantas "Little Boy" (a bomba nuclear lançada em Hiroshima, em 6 de agosto de 1945) corresponde a energia produzida nas condições do item a)?

C) Se a reação matéria-antimatéria pudesse ser controlada e a energia produzida na situação descrita em a) fosse totalmente convertida em energia elétrica, por quantos meses essa energia poderia suprir as necessidades de uma pequena cidade que utiliza, em média, 9 MW de potência elétrica?

GABARITO ✓

01 B 02 C