Доказать, что:	Приведу решение сначала для указанной в задании формуле. Здесь и далее энергия релятивистской частицы $E = mc^2$
$E - p^2c^2$ — инвариантен	Преобразованиями Лоренца получим $E - p^2c^2 = \dfrac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \left(\dfrac{mv}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)^2 c^2 = \dfrac{mc^2\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} - m^2v^2c^2}{\frac{c^2-v^2}{c^2}} = \dfrac{mc^4\sqrt{\frac{c^2-v^2}{c^2}} - m^2v^2c^4}{c^2-v^2} =$

$= \dfrac{mc^3\sqrt{c^2-v^2} - m^2v^2c^4}{c^2-v^2} = \dfrac{mc^3\left(\sqrt{c^2-v^2} - mv^2c\right)}{c^2-v^2} \Rightarrow$ выражение по-прежнему зависит от переменной величины v, поэтому задание некорректно.

Воспользуемся преобразованием Лоренца для выражения $\boxed{E^2 - p^2c^2}$.

$E^2 - p^2c^2 = \left(\dfrac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)^2 - \left(\dfrac{mv}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)^2 c^2 = \dfrac{m^2c^4 - m^2v^2c^2}{1-\frac{v^2}{c^2}} = \dfrac{m^2c^2\left(c^2-v^2\right)}{\frac{c^2-v^2}{c^2}} = \dfrac{m^2c^4\cancel{\left(c^2-v^2\right)}}{\cancel{c^2-v^2}} = m^2c^4 = \text{const} \Rightarrow$ величина $E^2 - p^2c^2$ инварианта, т.е. не зависит от системы отсчёта и одинакова.

ч.т.д. (с поправкой на некорректность задания)