Интервал и его инвариантность.

$$\boxed{\Delta S = \sqrt{(c\Delta t)^2 - \Delta x^2 - \Delta y^2 - \Delta z^2}}$$

вспомним не меняют. в другую С.О.

Докажем релятивистскую инвариантность интервала

$\Delta S = inv$

$\Delta S^2 = (c\Delta t)^2 - \Delta x^2 - \Delta y^2 - \Delta z^2 = \gamma^2 (c\Delta t' + \frac{v_0}{c}\Delta x')^2 - \gamma^2 (\Delta x' + v_0 \Delta t')^2 -$

$- \Delta y'^2 - \Delta z'^2 = \frac{c^2 (c^2\Delta t'^2 + 2\Delta t'\Delta x' + v_0^2/c^2 \Delta x'^2 - \Delta x'^2 - 2\Delta x' v_0 \Delta t' - v_0^2 \Delta t'^2)}{c^2 - v_0^2}$

$$\boxed{\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}}}$$

$- \Delta y'^2 - \Delta z'^2 = \frac{c^2}{c^2 - v_0^2} (\Delta t'^2 (c^2 - v_0^2) - \Delta x'^2 (1 - \frac{v_0^2}{c^2})) - \Delta y'^2 - \Delta z'^2 =$

$\Delta S'^2 = c^2 \Delta t'^2 - \Delta x'^2 - \Delta y'^2 - \Delta z'^2$

Интервал в одной С.О. = интервалу в другой С.О.

$c^2 \Delta t'^2 > \Delta l^2$ — времениподобные интервалы 4.5.9

$\Delta S^2 > 0$

$\Delta S^2 < 0$ — пространственноподобные инт. не может быть связаны причин-след. образом

$\Delta S = 0$ — светоподобные

Сложение гармонических колебаний одинаковых частот и одного направления. Сумма двух гармонических колебаний одинаковой частоты, амплитуды которых равны A1 и A2 , а начальные фазы - φ1 и φ2 , представляет собой гармоническое колебание такой же частоты, а амплитуда и начальная фаза которого могут быть найдены методом векторных диаграмм (рис.):

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1), \qquad (6)$$

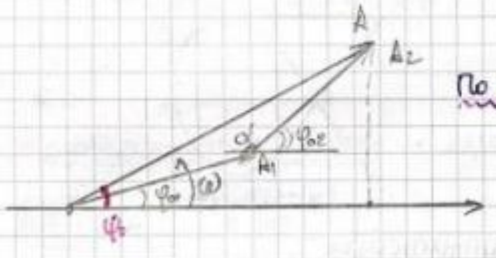
$$\operatorname{tg}\varphi_0 = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}.$$

(параллелограмм на векторной диаграмме вращается с угловой скоростью ▯ как одно целое). Разность фаз колебаний одинаковой частоты не меняется со временем. Такие колебания (с одинаковыми частотами и постоянной разностью фаз) называются когерентными. Из формулы (6) видно, что амплитуда A результирующих колебаний существенно зависит от разности фаз δ = φ2 - φ1 . При сложении синфазных колебаний (δ = 2πm) амплитуда максимальна, при сложении противофазных колебаний (δ = π + 2πm) амплитуда минимальна: Amax = A1 + A2 , Amin =| A2 - A1| .

Энергия колебаний пропорциональна квадрату амплитуды. Из формулы (6) следует, что энергия результирующих колебаний не может быть представлена как сумма энергий складываемых колебаний, то есть E ≠ E1 + E2.

Сложение колебаний равных частот одинак. направления

$$x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_{01})$$
$$x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_{02})$$



$$\alpha = 180° - (\varphi_{02} - \varphi_{01})$$

По т. cos: $\boxed{A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_{01}-\varphi_{02})}$

$$\operatorname{tg}\varphi_0 = \frac{A_1\sin\varphi_{01} + A_2\sin\varphi_{02}}{A_1\cos\varphi_{01} + A_2\cos\varphi_{02}}$$

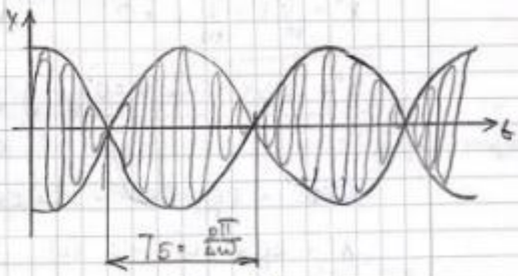
Биение

Возникает при слож. колебаний одинак. направл., близких, но разных частот

$x_1 = A\cos\omega t$; $x_2 = A\cos(\omega + \Delta\omega)t$ $\Delta\omega \to 0$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha-\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$

$$x = x_1 + x_2 = \underbrace{2A\cos\frac{\Delta\omega}{2}t}_{\text{медленно меняющ. со временем амплитуда}}\cos\Big(\omega + \overset{\to 0}{\frac{\Delta\omega}{2}}\Big)t$$



Дано:
m_1, m_2, m_3
v_1, v_2, v_3
Найти
M

Решение:

1) Первоначально частица находилась в покое $\Rightarrow E_0 = Mc^2$

2) Затем она распалась на 3 частицы с энергиями E_1, E_2, E_3 соответственно.

По закону сохранения энергии

$$E_0 = E_1 + E_2 + E_3, \text{ где } E_i = \gamma m_i c^2 = \frac{m_i c^2}{\sqrt{1 - v_i^2/c^2}} \Rightarrow$$

$$Mc^2 = \frac{m_1c^2}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}} + \frac{m_2c^2}{\sqrt{1 - v_2^2/c^2}} + \frac{m_3c^2}{\sqrt{1 - v_3^2/c^2}} \quad \Big| : c^2$$

$$M = \frac{m_1}{\sqrt{1 - v_1^2/c^2}} + \frac{m_2}{\sqrt{1 - v_2^2/c^2}} + \frac{m_3}{\sqrt{1 - v_3^2/c^2}}$$ — Ответ.