Неинерц. СО

$\vec{a} = \vec{w} - \vec{w}'$

$\vec{w}$ – ускор. тела в ИСО

$\vec{w}'$ – ускор. тела в НСО

$\Rightarrow \quad \vec{w}' = \vec{w} - \vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m} - \vec{a}$

$\Rightarrow \quad m\cdot\vec{w}' = \vec{F}_R - m\cdot\vec{a} = \vec{F}_R + \vec{F}_{ин}$

$\vec{F}_{ин} = -m\cdot\vec{a}$ – сила инерции

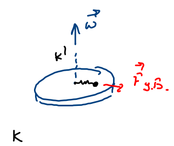
$\Rightarrow$ в НСО б. вып-ся II з.Н.: $m\cdot\vec{w}' = \vec{F}_R + \vec{F}_{ин}$

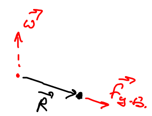
§ Центробежные силы инерции

Диск, вращ. с $\vec{\omega}$. + шарик на пружине

Чел. на диске – K' – НСО

Сторон. наблюд. – ИСО – K





Относит. K, шарик движ. с $\vec{a}_ц$

$\Rightarrow$ в K' д. действ-ть сила инерции:

$\vec{F}_{ц.б.} = -m\,\vec{a}_ц$ – центробежн. сила

$F_{ц.б.} = m\frac{v^2}{R} = m\,\omega^2\cdot R$

$\Rightarrow$ в вект. форме $\vec{F}_{ц.б} = m\cdot\omega^2\cdot\vec{R}$

– зависит от R

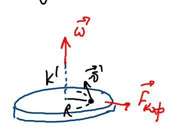
– действ-т на покоящ. тело

§ Сила Кориолиса

m движ. во вращ. сис. отсч. равномерно по окруж-ти рад. R

в НСО, в K': тело движ. с v' (как будто нет вращ-я)

$\Rightarrow$ в ИСО, K: $\quad v = v' + \omega\cdot R$



K

$\vec{v}'$ – ск. м.т. относит. диска

$\Rightarrow$ в K: $\quad m\cdot w = \frac{m v^2}{R} = \frac{m\cdot(v' + \omega\cdot R)^2}{R} =$

ΣF_i

$= \frac{m\cdot v'^2}{R} + 2m\,v'\cdot\omega + m\,\omega^2\cdot R$

w' $\qquad F_{ц.б.}$

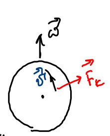
$m\cdot w' = \sum F_i \underbrace{- 2m\cdot v'\cdot\omega}_{F_{кор}} - m\cdot\omega^2\cdot R$

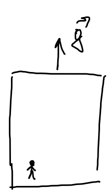
$F_{ц.б.}$

$F_{кор} = 2m\,v'\cdot\omega$ в вект. форме $\vec{F}_{кор} = 2m\cdot[\vec{v}', \vec{\omega}]$!

– сила Кориолиса

\# Подмывание правых берегов рек, текущих в северном полуш-и





Для наблюдателя в закрытой кабине, движ. с $\vec{g}$ неразличимо находится ли он в гравит. поле или в НСО

– принцип эквивален-ти

$\Rightarrow$ основа Общ. Теор. Относит.

Гл. Специальная Теория Относит-ти (СТО)

§ Введение. Постулаты Эйнштейна

Какова природа света?

Вехи:

1) Рёмер 1676 г. наблюд. за затмен. – ИО – спутника Юпитера

$\Rightarrow$ знач. скор. света: $214\,300\ \frac{км}{с}$

2) Гримальди (1618 – 1660) и Гук (1635 – 1703)

„Свет – импульсы сжатия"

3) Ньютон (1643 – 1727), Гюйгенс (1629 – 1695)

Свет – поток частиц   Свет – упругие волны

4) Юнг (1773 – 1829), Френель (1788 – 1827)

Свет – упруг. волны, распрос. в мировом эфире

5) Максвелл (конец XIX в)

Свет – это Э/М волна, распростран. с $c = 3\cdot10^8\ м/с$

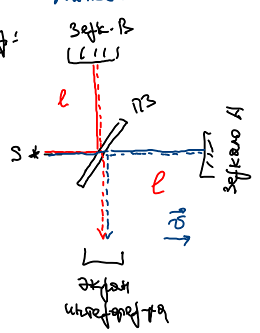
$\Rightarrow$ c – абсолютная скор-ть относит. эфира

$\Rightarrow$ Все тела движ-ся в эфире с какими-то скоростями

$\Rightarrow$ и Земля

1881 г. Майкельсон и Морли $\rightarrow$ экспер-т по нахожд. эфирного ветра.

интерферометр:



$\vec{v}$ – скор. „эфирного ветра"

ПЗ – полупрозр. зерк.

по зак. слож. скор-й:

$\vec{c} = \vec{c}' + \vec{v}$

$\vec{v} = \vec{v}' + \vec{v}_0$

где: $\vec{c}$ – (абсол.) скорость света относит. эфира

$\vec{v}$ – ск. Земли относит. эфира

$\vec{c}'$ – ск. света на Земле относит. эфира

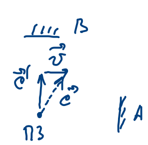
Время прохожд. лучей по путям:

1) ПЗ – В – ПЗ

2) ПЗ – А – ПЗ

в 1):

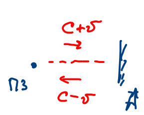
$$t_\perp = \frac{2\ell}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{2\ell}{c}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$



$c' = \sqrt{c^2 - v^2}$

в 2):

$$t_\parallel = \frac{\ell}{c - v} + \frac{\ell}{c + v} = \frac{2\ell}{c}\cdot\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}$$



Видно, что $t_\perp \neq t_\parallel$ $\Rightarrow$ на экране интерферометра д. наблюд. интерференц. картина

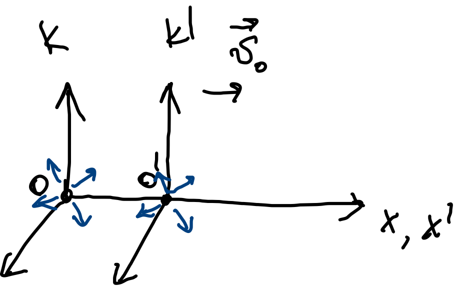
$\Rightarrow$ Рез-т опыта отрицат.-ный; разности Δt не обнаруж.

1905 г. „К электродин. движ. тел" Эйнштейн:

1)

2)

§ Преобраз-я Лоренца



Пусть в $t=t'=0$ в начале коорд. K и K' произ-т вспышка света

⇒ Ур-е, опис-е это событ-е д. быть одинак. в K и K' (постул. Эйнштейна)

⇒ Свет распрост-ся сферой, радиуса ct:

K: $x^2+y^2+z^2=c^2\cdot t^2$ (1)

K': $x'^2+y'^2+z'^2=c^2\cdot t'^2$ (2)

При малых $\vec{v}_0$ д. быть справедл. пр-е Галилея

⇒ б. искать преобр-е в виде:

a, b – некие константы

$$(*)\ \begin{cases} x'=\gamma\cdot(x-v_0\cdot t) \\ y'=y \\ z'=z \end{cases} \qquad t'=\underline{a\cdot t+b\cdot x}$$

$(*)\to(2)$ ⇒ $\gamma^2\left(x^2-2\cdot v_0\cdot x\cdot t+v_0^2\cdot t^2\right)+y^2+z^2=c^2\cdot\left(a^2 t^2+2ab\cdot t\cdot x+b^2\cdot x^2\right)$

– д. совпасть с (1)

t^2: $c^2 a^2-\gamma^2 v_0^2=c^2$

xt: $c^2\cdot a\cdot b+\gamma^2\cdot v_0=0$

x^2: $\gamma^2-c^2\cdot b^2=1$

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

$a=\gamma$ $\qquad b=-\gamma\cdot\dfrac{v_0}{c^2}$

⇒ $x'=\dfrac{x-v_0\cdot t}{\sqrt{1-\frac{v_0^2}{c^2}}}$ $\qquad t'=\dfrac{t-\left(v_0/c^2\right)\cdot x}{\sqrt{1-\frac{v_0^2}{c^2}}}$

$y'=y$ $\qquad z'=z$

– пр. Лоренца ?!