

1371

2.3.



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

P-1371

ТЕРМИНОЛОГИЯ И ФРАЗЕОЛОГИЯ ПО УСКОРИТЕЛЯМ

TERMS AND PHRASES ON ACCELERATORS

Дубна 1963

P-1371

ТЕРМИНОЛОГИЯ И ФРАЗЕОЛОГИЯ ПО УСКОРИТЕЛЯМ.

TERMS AND PHRASES ON ACCELERATORS

Дубна 1983

Раздел I, части 1 и 3 раздела II и раздел III настоящего пособия составлены Л.А.Смирновой, Разделы II -(части 2,4,5,6) и IV составлены Ю.В.Катышевым.

О г л а в л е н и е

Раздел I	5
1. Типы ускорителей.	5
2. Ускоритель.	6
3. Частицы, их движение, ускорение.	8
4. Магнит.	11
5. Вакуумная камера.	13
Раздел II.	13
1. Протонные и электронные синхротроны на энергии до 10^{11} эв.	13
2. Встречные пучки и накопительные системы.	15
3. Линейные ускорители.	17
4. Ускорители с азимутальной вариацией магнитного поля.	20
5. Вывод, фокусировка, сепарация пучков и проблемы защиты.	21
6. Радиоэлектроника и методы наблюдения и контроля за пучком.	23
Раздел III.	27
1. Типовые фразы.	27
2. Вопросы.	29
Раздел IV.	30
1. Единицы измерения.	30
2. Сокращения.	31

Contents

Sec. I.	5
1. Types of Accelerators.	5
2. Accelerator.	6
3. Particles, Motion of Particles, Acceleration.	8
4. Magnet.	11
5. Vacuum Chamber.	13
Sec. II.	13
1. Proton and Electron Synchrotrons for Energies up to 10^{11} ev.	13
2. Intersecting Beams and Storage Systems.	15
3. Linear Accelerators.	17
4. Accelerators with Azimuthally Varying Magnetic Field.	20
5. Extraction, Focusing and Separation of Beams.	21
Problems of Shielding.	
6. Radioelectronics and Methods of Observation and Control of Beam.	23
Sec. III.	27
1. Standard Phrases.	27
2. Questions.	29
Sec. IV.	30
1. Units.	30
2. Abbreviations.	31

От составителей

В связи с конференцией по ускорителям высоких энергий в Дубне представляется полезным собрать основные термины и характерные выражения, относящиеся к ускорителям и ускорительной технике и дать их эквиваленты на английском языке, что может оказать известную помощь участникам конференции.

Данный материал включает четыре части. В первой части содержится терминология и выражения по следующим вопросам: типы ускорителей, ускоритель, частицы, их движение, ускорение, магниты, вакуумная камера.

Вторая часть непосредственно относится к проблемам, которые входят в программу конференции.

В третьей части приводятся типовые фразы на русском и английском языках, которые могут быть полезны при беседах с участниками конференции. Здесь же даны вопросы, которые можно использовать в качестве моделей.

И, наконец, в четвертой части приводятся единицы, применяющиеся в ускорительной технике, а также сокращения.

При подборе материала была использована книга Д.Ливингуда "Принципы работы циклических ускорителей" /русский перевод этой книги под редакцией В.И.Данилова недавно вышел из печати/, а также годовые отчеты ЦЕРНа и статьи из журнала "The Review of Scientific Instruments".

Большую помощь составителям оказали В.П.Саранцев и Е.В.Смирнов, а также В.И.Данилов, который просмотрел этот материал и сделал критические замечания.

Раздел I.

Типы ускорителей.

высоковольтные ускорительные установки

электростатический генератор

каскадный генератор

ускоритель Ван-де-Граафа

тандемный генератор

N -ступенчатый тандем-генератор

линейный ускоритель

линейный ускоритель с дрейфовыми трубками

циклические ускорители

циклотрон /дихлотрон с постоянной частотой/

циклотрон с регулируемой энергией

изохронный циклотрон

циклотрон Томаса

циклотрон с азимутальной вариацией магнитного поля

циклотрон со спиральной вариацией магнитного поля

циклотрон с N спиральными секторами

N секторный изохронный циклотрон

циклотрон с секторной фокусировкой

спирально-секторный изохронный циклотрон

N -дуантный изохронный циклотрон

спирально-гребневой циклотрон

изохронный циклотрон с регулируемой энергией

синхроциклотрон /фазотрон/

частотно-модулированный циклотрон

синхротрон

протонный синхротрон /синхрофазотрон/

электронный синхротрон

безжелезный электронный синхротрон

синхротрон со слабой фокусировкой

синхротрон с сильной фокусировкой / с переменным градиентом/

синхротрон с нулевым градиентом

Types of Accelerators.

DC accelerators

electrostatic generator

cascade generator

Van de Graaff accelerator

Tandem generator

N-stage tandem generator

linear accelerator (linac)

drift-tube linac

cyclic accelerators

cyclotron (fixed-frequency cyclotron)

variable-energy fixed frequency cyclotron

isochronous cyclotron

Thomas cyclotron

cyclotron with azimuthally varying magnetic field (AVF cyclotron)

cyclotron with spiral variation of magnetic field

cyclotron with N spiral sectors

N-sector isochronous cyclotron

sector-focused cyclotron

spiral-sector isochronous cyclotron

N-dee isochronous cyclotron

spiral-ridge cyclotron

variable-energy isochronous cyclotron

synchrocyclotron (phasotron)

(frequency-modulated cyclotron) FM cyclotron

synchrotron

proton synchrotron /synchrophasotron/

electron synchrotron

nonferromagnetic electron synchrotron

weak-focusing synchrotron

strong-focusing synchrotron /alternating-gradient synchrotron/ AGS

zero-gradient synchrotron (ZGS)

ускорители с пространственной вариацией постоянного магнитного поля
радиально-секторный кольцевой ускоритель
бетатрон
бетатрон с подмагничиванием
бетатрон с азимутальной вариацией магнитного поля
ускоритель со встречными пучками
стохастические ускорители
комбинированные ускорители
кибернетический ускоритель
микротрон
релятивистский циклотрон
плазменные ускорители

Ускоритель.

ускорители частиц
ускорители частиц высоких энергий
ускорители частиц сверх-высоких энергий
ускоритель на 10 Гев
запускать ускоритель
вводить в действие ускоритель
начать работать /об ускорителе/
спроектировать ускоритель
построить ускоритель
время, необходимое для сооружения ускорителя
работа ускорителя
устойчивая работа
неустойчивая работа ускорителя
работать импульсно /импульсная р./
работать в импульсном режиме при малой скважности
машина работает на частоте 48 Мгц/сек
машина работает при энергии 67 МэВ
инжекция частиц осуществляется при помощи генератора Ван-де-Граафа на 3 МэВ
промышленность выпускает ускорители этого типа
Ускоритель этого типа имеет выжные преимущества над ...
достоинством /недостатком/ ускорителя этого типа является...

fixed field alternating-gradient accelerators (FFAG)
radial-sector ring accelerator
betatron
biased betatron
FFAG betatron
two-beam accelerator, accelerator with colliding (intersecting) beams
stochastic accelerators
hybrid accelerators
cybernetic accelerator
microtron
relativistic cyclotron
plasma accelerators

Accelerator.

particle accelerators
high-energy accelerators
ultra-high energy accelerators
10 BeV (GeV) accelerator
to start up an accelerator
to put into operation
to come into operation
to design an accelerator
to construct (to build) an accelerator
construction time
operation (performance) of an accelerator
stable operation
unstable operation
to operate in pulses (pulsed operation)
to operate on a pulsed basis with low duty cycle
the machine operates at 48 Mc/sec
the machine operates at 67 MeV
injection is from a 3-MeV Van de Graaff machine ...
these accelerators are available commercially
This accelerator presents important advantages over ...
the virtue (defect) of this type of accelerator is that ...

стоимость ускорителя
недорогой дорогой
сборка ускорителя
находится в процессе сборки
изготовление оборудования
испытание аппаратуры
находится под испытанием
испытание моделей
испытания на прочность
рабочие условия
электрохимическая модель бетатронных колебаний
разработка модели
наладка ускорителя
дистанционное управление
проложить кабели
распределительные щиты и панели
дорогостоящая аппаратура
нарушение юстировки
нержавеющая сталь
жесткие допуски на листовое железо
надежность машины
защитная стена ускорителя
ускоритель работает 168 часов в неделю
программа усовершенствований
расширение экспериментальных возможностей
Сооружение этого ускорителя находится в стадии завершения
остановка машины
остановка /поломка/ машины из-за неисправностей
простой /потеря машинного времени/ по вине машины
время, в течение которого машина дает пучок
Ускоритель можно использовать для экспериментов
синхронизация
для лучшего использования машинного времени

the cost of an accelerator
cheap expensive
assembly of an accelerator
to be in the course of assembly
manufacture of equipment
test of the apparatus
to be under test
trials of the models
reliability tests
working conditions
electromechanical betatron oscillation analogue
the development of an analogue
adjustment of an accelerator
remote control
to lay the cables
distribution boards and panels
costly apparatus
misalignment
stainless steel
tight tolerances on sheet steel
reliability of the machine
shielding wall of the accelerator
accelerator operates 168 hours per week
improvement program
experimental flexibility
Construction of this accelerator is in its final stages
machine shutdowns
breakdown of the machine
demurrage (loss of machine time) due to the machine fault
useful beam-time
The accelerator can be used for experiments
timing
for a better use of machine time

Частицы, их движение, ускорение,

теория относительности

общая теория относительности

специальная теория относительности

принцип фазовой устойчивости
"автофазировка"

масса покоя

скорость света

Частицы в ускорителе

частица

заряженная частица

релятивистская частица

ускоренная частица

ускорение заряженных частиц

пучок частиц

сгусток частиц

движение частиц

ввод/инжекция/ частиц

"Частицы инжектируются в ускоритель"...

приращение энергии

частицы останавливаются

частицы проходят через ускоряющий промежуток

частицы движутся с постоянной скоростью

"Частицы в циклических ускорителях при ускорении до конечной энергии проходят большие расстояния"...

частицы достигают почти скорости света

частица движется по некоторой неравновесной траектории с переменным радиусом

длина траектории частицы

частицы ударяются о поверхности дуантов или о стенки вакуумной камеры и теряются /выпадают из ускорения/

частица совершает полный оборот

частица испытывает ускорение

частицы удерживаются на круговой траектории при помощи магнитного поля

ускорение продолжается в течение времени порядка 0,01 сек

"частицы достигают энергии во много раз превышающую энергию, полученную ими при прохождении каждого промежутка"

матрица преобразования при прохождении частицей сектора

Particles, Motion of Particles, Acceleration.

relativity, theory of relativity

general relativity

special relativity

the principle of phase stability

rest mass

velocity of light

Particles in Accelerators

particle

charged particle (ion)

relativistic particle

accelerated particle

acceleration of ions (charged particles)

a beam of particles (particle beam)

a bunch (burst) of particles

motion of particles

particle injection

"The particles are injected into the machine".

energy gain, energy increment

particles come to rest

a particle crosses the accelerating gap

the particles travel at constant velocity

"Particles in magnetically guided accelerators travel a long way before reaching final energy".

the velocity of particles becomes almost that of light

a particle follows some nonequilibrium path of varying radius

the length of path

the particles hit the surfaces of the dees or the walls of the vacuum chamber and are lost

the particle makes a complete revolution

the particle undergoes acceleration

the particles are held in a circular path by a magnetic field

acceleration takes place over a period of the order of 0,01 sec.

"the particles attain (acquire) an energy many times the energy gained at each gap"

the matrix transforming through a single sector

частица приходит в ускоряющий промежуток

Только небольшая часть инжектируемых частиц ускоряется

Для захвата в режим ускорения как можно большего количества частиц, нужно, чтобы они имели небольшой разброс по энергии

пучок сбрасывается

равновесная орбита

равновесная частица

замкнутая орбита

медианная плоскость

радиальное движение, вертикальное движение

бетатронные колебания заряженных частиц

сглаженные бетатронные колебания

резонансная раскачка бетатронных колебаний

свободные колебания

радиальные бетатронные колебания заряженных частиц

уравнение вертикального движения в линейном приближении

поперечные колебания заряженных частиц

продольные колебания заряженных частиц

фазовые колебания

синхротронные колебания

радиальнофазовые колебания заряженных частиц

устойчивость движения частиц

поперечная устойчивость

радиальная устойчивость движения частиц

радиальная устойчивость

аксиальная устойчивость движения частиц

аксиальная устойчивость

продольная устойчивость движения частиц

равновесная фаза

вывод частиц

захват заряженных частиц

ширина области захвата

бетатронный захват частиц

the particle arrives at an accelerating gap

only a small fraction of the injected particles are accelerated

In order that as large a fraction as possible of all the injected ions should be accepted (captured), they should have a small spread in energy...

the beam spills out

equilibrium orbit

equilibrium particle

closed orbit

median plane

radial motion, axial motion

betatron oscillations of ions

smooth betatron oscillations

resonant build-up of betatron oscillations

free oscillations

radial betatron oscillations of ions

the first-order equation of axial motion

transverse oscillations of ions

longitudinal oscillations of ions

phase oscillations

synchrotron oscillations

radial-phase oscillations of ions

stability of particle motion

transverse stability

radial stability of particle motion

radial stability

axial stability of particle motion

axial stability

longitudinal stability of particle motion

synchronous phase angle

ejection (extraction) of particles

acceptance (capture) of charged particles

the width of the band of phase acceptance

betatron acceptance (capture) of particles

бетатронное ускорение
 условие два к одному
 матричный метод анализа устойчивости
 потеря частиц при бетатронных колебаниях
 сгусток частиц может быть подвергнут всем видам возмущений
 частицы двигаются по часовой стрелке
 против часовой стрелки
 фазовая устойчивость обеспечивается проходить через /о частях также/
 частицы могут удерживаться у суб-резонанса
 последовательные пересечения
 заряженная частица летит по прямой
 резонансы
 резонансы связи
 разностные резонансы
 "условие резонанса будет сохраняться настолько долго, что колебания одного вида затухнут, а другого раскачаются, причем амплитуда последних может достигнуть значительной величины"
 резонанс имеет место
 резонанс Уолкиншоу
 резонансы ошибок
 суммовые резонансы
 если энергия, набираемая частицами за оборот, мала, то может произойти частичная или полная потеря ионов
 частицы выпадают из синхронизма с ускоряющим напряжением
 наступает процесс замедления
 при переходе энергии от ... к ...
 ограничения по пространственному заряду
 частицы находятся в фазе с напряжением
 варьирование частоты генератора
 частицы образуют сгусток, имеющий большую протяженность по азимуту
 период обращения
 принцип действия автофазировки
 пространственное уплотнение орбит
 фокусировка
 краевая фокусировка

betatron action
 "2-to-1" rule (the two-to-one rule)
 matrix method of calculating stability
 particle loss by betatron oscillations
 a bunch of particles can be subjected to all kinds of perturbations
 particles move clockwise
 counter-clockwise
 phase stability occurs (is obtained)
 pass through
 particles may 'lock in' at a subresonance
 successive crossings
 an ion follows a straight line
 resonances
 coupled resonances
 difference resonances
 "the resonant condition is maintained long enough for the oscillations to die down in one mode and to build up in the other to disastrous magnitude"
 resonance occurs, resonance is encountered
 Walkinshaw resonance
 imperfection resonances
 sum resonances
 if the energy gained per turn is so low, partial or total loss of ions may occur
 ions fall out of step with the dee voltage
 deceleration process sets in
 when the energy is transferred from ... to
 space charge limit...
 particles are in phase with the voltage
 variation of the oscillator frequency
 particles are spread out into a column of appreciable azimuthal length
 period of revolution
 the way in which phase stability acts...
 momentum compaction
 focusing
 edge focusing

постоянноградиентная фокусировка
 переменногоградиентная фокусировка
 пучок
 интенсивность пучка
 состав пучка
 средний ток пучка
 формирование пучка
 жесткость пучка
 встречные пучки
 захваченный пучок
 угловое распределение пучка
 методика, применяемая для расширения пучка
 огибающая пучка

Магнит.

размер магнита
 ярмо магнита
 торец магнита
 магнитная проницаемость
 магнитные силовые линии
 "Магнитные силовые линии выпучиваются наружу в прямолинейный промежуток, образуя так-называемое краевое поле"
 С - образный магнит
 Ш -образный магнит
 пульсирующие магниты
 насыщение железа
 скорость роста магнитного поля
 поле нарастает от 0 до ...
 с увеличением радиуса поле уменьшается /спадает/
 направляющее магнитное поле
 напряженность магнитного поля
 поддерживается напряжение магнитного поля в 18 гаусс
 однородное поле
 постоянное во времени магнитное поле
 показатель спада магнитного поля
 неправильно установленные магниты
 действие магнитного поля на заряженную частицу
 линии магнитного потока

constant-gradient (CG) focusing
 alternating-gradient (AG) focusing
 beam
 beam intensity
 beam composition
 average current of the beam
 beam formation
 rigidity of a beam
 colliding (intersecting) beams
 a caught beam
 beam profile
 technique for broadening the beam
 beam envelope

Магнет.

the size of a magnet
 a magnet yoke
 a magnet end
 permeability of the magnetic field
 the magnetic lines of force
 "The lines of force bulge outward into the straight section, forming the so-called fringing field ...
 C-shaped magnet
 H-shaped magnet or (picture-frame) shape
 pulsed magnets
 saturation of the steel
 the rate of rise of the field
 the field is built up from zero to ...
 the field falls with increasing radius
 guiding magnetic field
 magnetic field strength
 the field of 18 kgauss is maintained
 uniform field
 steady magnetic field
 field index
 misaligned magnets
 action of the magnetic field upon an ion
 flux lines

аксиально-симметричное магнитное поле	azimuthal magnetic field
магнито-движущая сила	magnetomotive force
вихревые токи	eddy currents
"магнит собирается, подобно трансформаторам высокого напряжения, из тонких пластин"	"the magnet is fabricated from flat laminations, after the manner of alternating current transformer"
магнитные блоки замкнутого типа	closed type magnet blocks
питание полюсных обмоток	poleface winding power supply
машина для проверки блоков магнита	magnetic block measuring machine
сборка узлов магнита	magnet unit assembly
магнит такой конструкции создает достаточно однородное поле до ... кгаусс	such a magnet design produces a uniform field up to about ... kgauss
железо магнита и катушки жестко скреплены	the magnet iron and coils are rigidly clamped
магнитная индукция	magnetic induction
искажение магнитного поля	field distortion, tilt, /field aberrations/
питание магнита	magnet power supply
магнит набирается из шихтованного железа	the magnet is made up of laminated iron
шихтованное железо	laminated iron
энергия, запасенная магнитным полем	the energy stored by the magnet field
форма магнитного поля	magnetic field shape
намагниченность	magnetization
остаточная намагниченность	remanent magnetization
коррекция /соответствующее шиммирование/ магнитного поля	correction (proper shimming) of the magnetic field
магнитные измерения	magnetic field survey, check of the magnetic field /check of the operation of the field-producing coils /
катушки питаются от независимых источников ...	coils are energized with independent supplies ...
катушки питаются короткими импульсами	coils are powered by short pulses
эти катушки создают поле в ... эрстед	these coils produce a field of oersted
обмотки возбуждения	exciting coils
потери в обмотках	coil dissipation
полюсные обмотки	poleface windings
полюсные наконечники	pole tips
водяное охлаждение обмоток	coil water cooling
держатели обмоток	coil supports

Вакуумная камера,

"Герметичность такой конструкции обеспечивается внешними уплотнениями из синтетической резины"

"В Космотроне вакуумная камера каждого магнитного квадрата имеет длину 14,4 м, внутреннюю ширину 65 см и высоту 15 см"

"Проектирование вакуумной камеры ускорителя с пульсирующим магнитом связано с решением большого количества сложных проблем"

получение высокого вакуума

Вакуум в 10^{-9} ртутного столба был получен

Стальная вакуумная камера, диаметром 1,2 м

"Вакуумная камера составлена из U-образных ребер из сплава меди и никеля, укрепленных на передней стенке из нержавеющей стали..."

"Ребра снабжены уплотнениями из волокнистого стекла и эпоксидной смолы"

электролитическая полировка

внутренняя поверхность вакуумной камеры

Для получения нужного вакуума применяется двух-ступенчатая система откачки

Основная камера откачивается 508-миллиметровым масляным диффузионным насосом, присоединенным в центре нижней крышки

проверка вакуумной камеры на течь

Раздел II.

Протонные и электронные синхротроны на энергии до 10^{11} эв.

синхротрон

протонный синхротрон

синхрофазотрон

электронный синхротрон

безжелезный электронный синхротрон

электронный синхротрон с сильной фокусировкой

протонный синхротрон с сильной фокусировкой

Vacuum chamber.

This framework is made vacuum-tight by an outer covering of synthetic rubber sheeting

In the Cosmotron the vacuum chamber within each magnet quadrant is 47 feet long, 26 inches wide, and 6 inches high, inside.

The design of a vacuum chamber for an accelerator with a pulsed magnet offers many complicated problems.

the obtaining of the high vacuum required ...

10^{-9} Hg have been reached

A steel vacuum chamber 1.2 m in diameter

The vacuum chamber is composed of U-shaped ribs of copper nickel alloy fastened to a stainless steel front wall...

A vacuum tight skin of fibre glass and epoxy resin encloses the ribs

electrolytic polishing

the inner surface of the vacuum chamber

To get the required vacuum the chamber is evacuated in two parts

The main chamber is pumped by a 20-in. oil diffusion pump attached to the centre of the flat bottom plate

leak testing of the vacuum chamber

Sec. I.

Proton and Electron Synchrotrons for Energies up to 10^{11} eV.

synchrotron

proton synchrotron

synchrophasotron

electron synchrotron

nonferromagnetic electron synchrotron

alternating gradient electron synchrotron

alternating gradient proton synchrotron

синхротрон с нулевым градиентом	zero-gradient synchrotron
синхротрон типа рейс-трека	race-track synchrotron
вспомогательный синхротрон с коротким циклом	fast-cycling "booster" synchrotron
<u>параметры ускорителей с сильной фокусировкой</u>	<u>parameters of alternating-gradient synchrotrons</u>
максимальная энергия	maximum energy
энергия инжекции	injection energy
максимальное магнитное поле	maximum field
поле при инжекции	injection field
показатель поля	field index
частота бетатронных колебаний	betatron frequency
радиус орбиты	orbit radius
число прямолинейных промежутков	No straight sections (the number of straight sections)
время нарастания	rise time
число импульсов в минуту	repetition rate per minute
число ускоряющих промежутков	No accel. stations (the number of accelerating stations)
порядок гармоник	harmonic order
частота генератора	oscillator frequency
вакуумная камера	vacuum chamber
ширина	width
высота	height
вес магнита	magnet weight
вес меди	copper weight
инжектор	injector
прирост энергии за оборот	energy gained per turn
число частиц в импульсе	particles per pulse
инжекция по направлению касательной к орбите	tangential injection
точка касания	the point of tangency
квадрант	quadrant
прямолинейные промежутки	straight sections (straights)
автоматическая настройка частоты	automatic tuning system
система автоматического поддержания амплитуды	automatic volume control circuit
автоматическая фазировка волн	automatic phasing of the wave
модель ускоряющих узлов	a prototype of accelerating units
система управления синхротроном	proton synchrotron control system
серво-генератор	servo-controlled generator
линейный преобразователь частоты	linear-frequency-voltage converter
система управления пучком	beam control system
система управления пучком - фазо-во-сопряженная, с предварительной программой	The beam control system is of the phase-locked, preprogrammed type.
модель фазовых колебаний	phase oscillation analogue

мешающие резонансы

система многоканального переноса для дистанционного управления на больших ускорителях

контроль над интенсивностью пучка на отдельных мишенях

точное определение положения мишени

ускоряющее электрическое поле максимально

точная синхронизация времени пролета

оглябающая напряжения высокой частоты

бетатронный режим

инжекция электронов в бетатронный режим ускорения осуществляется при энергии около X кэВ

ускорение в бетатронном режиме продолжается в течение четверти периода частицы

частицы могут разворачиваться на внешнюю или сворачиваться на мишень ...

частицы набирают энергию, многократно проходя один или несколько ускоряющих промежутков ...

стальной вакуумный бак

укрепляющие стальные кольца

синхротронные обмотки

держатели синхротронных обмоток

медный кожух

выводы синхротронных обмоток

стягивающие болты

ловушка охлаждаемая фреоном

главный вакуумный насос

центральный цилиндр

трубы водяного охлаждения бетатронных обмоток

регулировка высоты синхротронных обмоток

система насосов для откачки камеры ускорителя

Встречные пучки и накопительные системы.

Магнит-накопитель

Ускоряющая система с пересекающимися пучком

Центр масс двух частиц

lum resonances

a multiplex carrier system for remote control in large accelerators

individual target beam intensity monitoring

precise target positioning and control

accelerative electric field is at its peak

precise timing of the flight time

R.F. envelope

betatron phase

In the betatron phase, the electrons are injected into the orbit region at an energy of X keV

Acceleration in the betatron phase continues for a full quarter cycle

particles may be expanded or contracted onto a target

'particles gain energy by passing repetitively through one or more accelerating units

steel vacuum tank

reinforcing stell bands

synchrotron coils

synchrotron coil supports

copper liner

synchrotron power leads

tie bolts

freon cooled baffle

main vacuum pump

centering stack

betatron water leads

synchrotron coil height adjustment

orbit pumping system

Intersecting Beams and Storage systems.

Storage magnet

Intersecting-beam accelerating system

The centre of mass of the pair of particles

Два пересекающихся накопительных кольца, заполненных протонами с энергией 25 Гэв, и с углом пересечения 0,28 радиан /15°/ обеспечат получение в системе центра масс энергии, эквивалентной энергии столкновения протонов 1300 Гэв /1,3 Тэв/ с неподвижной мишенью.

неподвижная мишень

область пересечения /2 пучков/

длина области взаимодействия

встречные пучки

противоположно направленные пучки

накопительная система

два кольца, соприкасающихся так, что

два соприкасающихся ускорителя

общий прямолинейный промежуток

циркулирующие пучки в концентрических накопительных кольцах

требуемый ток циркулирующих частиц

разброс импульсов 2,5%

накопление

число накопленных импульсов

накопленные группы частиц

накопление пучка

накопить большое число групп циркулирующих частиц

примыкающее кольцо

Мы инжектируем в кольцо позитроны

вероятность взаимодействия с частицами другого ускорителя

внутренний ускоритель

внешний ускоритель

взаимодействующие пучки

полная энергия в системе центра масс

в направлении движения пучка более высокой энергии

число взаимодействий в секунду для двух однородных по азимуту пучков

площадь поперечного сечения пучка

полное число частиц, циркулирующих в каждом ускорителе

A pair of intersecting storage rings stacked with protons of energy 25 GeV and intersecting at 0.26 radians (15°) would provide an available energy in the centre-of-mass system equivalent to that of protons of energy 1300 GeV (1.3 TeV) impinging on a stationary target

Fixed target

intersecting region (region of intersection)

The length of the interaction region

intersecting, colliding beams

the opposing beams

storage system

two rings tangent so that

two accelerators side by side

common straight section

circulating beams in the concentric storage rings

the required circulating current

Momentum spread of 2.5 percent

storing (stacking, accumulation)

the number of stacked pulses

the accumulated groups of particles

storing of the beam

to accumulate a large number of groups of circulating particles

adjacent ring

We inject into a ring positrons

Probability of interacting with the particles of the other accelerator

Inside accelerator

Outside accelerator

reacting beams

total energy in the centre-of-mass system

In the direction of motion of the higher energy beam

The number of interactions per-second for two azimuthally uniform beams

the cross sectional area of the beam

the total number of particles circulating in each accelerator

e^+e^- столкновения

Число столкновений частиц

Потеря пучка

Столкновения с ядрами атомов остаточного газа будут давать фон нежелательных событий при экспериментах с пересекающимися пучками

Многократное кулоновское рассеяние пучка

Время жизни пучка

Среднее время жизни пучка

Влияние однократного рассеяния на время жизни пучка

Линейные ускорители.

линейный ускоритель Видерое

линейный ускоритель Альвареса

протонный линейный ускоритель

электронный линейный ускоритель

линейный ускоритель тяжелых ионов

линейный ускоритель с бегущей волной

линейный ускоритель со стоячей волной

"длинный" ускоритель

резонатор

механически настраиваемые резонаторы

дрейфовые трубки

внутренние отверстия дрейфовых трубок

разность потенциалов

прохождение частицей разности потенциалов

противоположные зажимы генератора переменного напряжения присоединяются к ...

по прямой линии расположены полые металлические трубки

ячейка /трубка и промежуток/

половинный бета-лямбда линейный ускоритель

напряжение, приложенное к дрейфовым трубкам

ускоряющий промежуток

e^+e^- collisions

The number of encounters between particles

The loss of beam

Collisions with residual gas nuclei will cause a background of undesirable events in experiments with intersecting beams

Multiple Coulomb scattering of the beam

Beam life

The mean life of the beam

The influence of single scattering on beam life

Linear Accelerators (Linac).

Wideroe linear accelerator

Alvarez linear accelerator

proton linear accelerator

electron linear accelerator

linear accelerator for heavy ions

travelling-wave electron linear accelerator

standing-wave linear accelerator

'long' accelerator

cavity, resonator

mechanically tuned cavities

drift tubes

inner holes of drift tubes

potential (voltage) difference

an ion falls over a large potential hill...

opposite terminals of an AC generator are connected to ...

a straight-line array of hollow metal tubes ...

cell (a tube and a gap)

'half beta lambda' linac

voltage applied to the drift tubes

gap

время полета
 фактор времени полета
 система возбуждается от генератора
 фидер
 добротность
 энергия, запасенная в контуре за период
 энергия, рассеянная в контуре за период
 шунтирующее сопротивление
 работать импульсно
 работать в импульсном режиме при малой скважности
 поддерживать напряжение противоположного знака
 Когда токи протекают слева направо по трубкам, то
 трубки укрепляются в средней части одним или двумя стержнями
 подстроечные элементы
 листы меди
 толщина "скин-слоя"
 удельное сопротивление
 высокочастотная мощность в импульсе
 радиальная фокусировка при помощи сеток
 выходные отверстия
 группирователи
 временной прерыватель
 тормозящее поле
 пространственное группирование
 разгруппирователи
 энергетическая неоднородность пучка
 линейный ускоритель применяется в качестве инжектора синхрофазотрона
 Когда линейный ускоритель используется не как инжектор, а как самостоятельный ускоритель, то ...
 протонные линейные ускорители могут найти свое настоящее будущее только как инжекторы синхрофазотронов, а не как самостоятельные установки для исследований
 форинжектор
 резнатрон

transit time
 transit time factor
 a system is driven by an oscillator
 the feed line
 a quality factor
 2π energy stored
 2π energy lost per cycle
 shunt resistance (impedance)
 to operate in pulses (pulsed operation)
 to operate on a pulsed basis with low duty cycle
 to charge something to opposite sign
 when the charging currents flow to the right along the tubes then ...
 the tubes are supported at their centres by one or two radial rods
 tuning elements
 sheet copper blisters
 'skin depth'
 resistivity
 the RF energy per pulse
 transverse focusing by grids
 exit holes
 bunchers
 a timed chopper
 decelerative field
 bunching in space
 debunchers
 energy inhomogeneity of a beam
 a linac is used as an injector for a synchrotron
 when linac is employed not as an injector but as an accelerator in its own right...
 proton linacs may find their greatest future usefulness as injectors for synchrotrons rather than as instruments of research to be used alone
 for injector
 resnatron

тетрод
 коаксиальные резонаторы
 многооборотная инжекция
 длительность импульса составляет 250 Мк/сек
 квадрупольные линзы работают непрерывно и их обмотки выполнены из трубок, охлаждаемых водой
 сильно-точный линейный ускоритель типа Альвареса
 Машина работает на частоте 48 Мгц и ускоряет дейтроны до 7,5 МэВ при токе пучка 100 миллиампер
 Такой ускоритель состоит из двух секций
 отсек линейного ускорителя
 цилиндр Фарадея
 система откачки
 генератор высокого напряжения
 фазово-вращатели большой мощности
 серво-настроечные системы
 аппаратура для контроля высокой частоты
 ускорительная трубка
 интенсивность тока пучка в импульсе
 волновод
 внутренняя поверхность волновода сильно гофрирована
 волновод, нагруженный диафрагмами
 структура клеверного листа
 структура с поперечными стержнями
 четвертьволновая двухпроводная линия
 полуволновые коаксиальные резонаторы
 точная синхронизация времени пролета отдельного сгустка
 пространственное разделение сгустков протонов
 кольцевые диски из проводящего материала, обычно называемые диафрагмами
 ускорение дрейфовыми трубками объемным резонатором сетками
 квадрупольные линзы

tetrode
 coaxial resonators
 multiturn injection
 pulse is 250 microseconds long
 quadrupoles are activated continually and their windings are formed of watercolled tubing
 a high-intensity linac of the Alvarez type
 the machine operates at 48 Mc/sec and produces 100 milliamperes of 7.5 MeV deuterons
 This accelerator is often built in two sections
 the wing of a linear accelerator
 Faraday cage
 pumping system
 high tension generator
 high-power phase-shifters
 servo-tuners
 R.F. monitoring equipment
 accelerating column
 the pulsed beam intensity
 waveguide
 the inner surface of the waveguide is sharply corrugated
 disc-loaded waveguide
 clover leaf structure
 crossed-bar structure
 quarter wavelength twin line
 half wavelength coaxial resonator
 precise timing of the flight time
 proton burst spacing
 annular discs of conducting material are often called irises
 acceleration by drift tubes by cavities by grids
 quadrupoles

изохронный циклотрон
циклотрон с секторной фокусировкой, секторный циклотрон
циклотрон с азимутальной вариацией поля
циклотрон с 2 дуантами
релятивистский циклотрон
спиральный циклотрон
спирально-гребневый циклотрон
гребень
число секторов
N-секторные полюсные наконечники
спиральная орбита
плоская спираль
развертывающаяся спираль
ионный источник, дающий ток вплоть до 100 мА
вытягивающие электроды ионного источника
центральная область
начальная область
максимальная энергия
потенциал дуантов относительно земли
напряжение на дуантах
ложный дуант
N-дуантная система
трубная настройка дуантов
тонкая настройка дуантов
кромка дуанта /край/
апертура дуанта
диаметр полюсов
топография магнитного поля
неоднородность магнитного поля
коэффициент модуляции поля
подстройка магнитного поля
фокусировка Томаса
модель более крупной машины
резонансный генератор /установка/, генератор мезонов
устойчивая орбита

isochronous cyclotron
sector-focused cyclotron
cyclotron with azimuthally varying field (AVF cyclotron)
two-dee cyclotron
relativistic cyclotron
spiral cyclotron
spiral ridge cyclotron
ridge
the number of sectors
N-sector pole tips
spiral orbit
flat spiral
rolling out spiral
ion source with output currents up to 100 mA
ion source feelers
central region
initial motion region
peak energy
dee-to-ground voltage
dee voltage
false dee
N-dee system
course dee tuning
fine dee tuning
dee edge
dee aperture
pole diameter
magnetic field topography
nonuniformities of magnetic field
flutter
trimming of magnetic field
Thomas focusing
model for larger machine
meson factory
stable orbit

удлинение равновесной орбиты
магнитное поле с симметрией четвертого порядка
возвращающая сила
потеря пучка при некотором n
последующий разностный резонанс
затухание
"целые резонансы"
второй целый резонанс из-за неоднородностей магнитного поля
порядок нелинейного резонанса
частота вертикальных колебаний, начиная с определенного радиуса, остается постоянной
полуцелый резонанс
работать на второй гармонике частоты
возбудитель, пилер

Вывод, фокусировка, сепарация пучков и проблемы защиты.

Вывод пучков.

внутренний пучок
число ускоренных частиц в импульсе
 $8 \cdot 10^{11}$ протонов в импульсе
интенсивность частиц
спектры импульсов
угловая расходимость пучка /расхождение/
протоны падают на мишень
отклонение пучка
отклонение электрическим полем
отклоняющая система, отклоняющее устройство, дефлектор
отклоняющий магнит
вывод пучка в таких ускорителях
отверстие для выпуска пучка
размер пучка
вывод с растяжкой
быстрый вывод
система вывода
импульсная электростатическая система
схема выведенных в экспериментальный павильон пучков
предполагаемые вторичные пучки

restoring force
the beam blow-up at some n
succeeding difference resonance
damping
'integral resonances'
the second integral imperfection resonance
the order of the non-linear resonance
the frequency of radial oscillations, beginning with a certain radius, remains constant
half-integral resonance
to operate on the second harmonic of the frequency
peeler

Extraction, Focusing and Separation of Beams. Problems of Shielding.

Beam Extraction.

internal beam
the number of accelerated particles per pulse
 $8 \cdot 10^{11}$ protons per pulse
particle intensity
momentum spectra
angular spread of beam (divergence).
protons strike target
beam deflection
electrostatic deflection
deflector
deflecting magnet
beam extraction in such accelerators
beam hole
beam size
slow ejection
fast ejection
extraction (ejection) system
the pulsed electrostatic system
layout of beams in the experimental hall (area)
secondary beams expected

поток вторичных частиц
 спектр вторичных частиц
 магнит для отклонения пучка
 магнит корректировки положения пучка
 резонансная раскачка радиальных колебаний
 регенеративный метод
 значительная доля циркулирующего пучка
 магнитный канал
 область, экранированная от магнитного поля
 индикатор направления пучка

flux of secondaries
 spectrum of secondary particles
 beam-bending magnet
 beam-positioning magnet
 resonance swinging of radial oscillations
 the regenerative method
 considerable fraction of the circulating beam
 magnetic channel
 magnetically shielded region
 beam direction indicator

Фокусировка пучков.

фокусировать
 фокусирующая сила
 линза
 фокусировка квадрупольными линзами
 фокусирующий магнит
 фокусное расстояние
 фокус
 фокусирующее действие
 оптические свойства
 двойная фокусировка
 ось
 вертикальная фокусировка
 горизонтальная фокусировка

Beam Focusing.

to focus
 focusing force
 lense (lens)
 focusing by quadrupoles
 focusing magnet
 focal length
 focal spot (focus)
 focusing effect
 optical properties
 double focusing
 axis
 vertical focusing
 horizontal focusing

Сепарация пучков.

Сепаратор дает чистые пучки этих частиц с интенсивностью, подходящей для работы с пузырьковыми камерами, искровыми камерами и счетчиками
 система транспортировки пучка
 коллиматор
 канал пучка
 высоковольтный электростатический сепаратор
 высокочастотный сепаратор будет разделять π^- и K^- -мезоны с импульсом до 50 ГэВ/с и π^- -мезоны и протоны с импульсом до 100 ГэВ/с
 электродинамический сепаратор

Beam Separation.

Separator provides separated beams of these particles of intensity suitable for use with bubble chambers, spark chambers or counters
 beam transport system
 collimator
 beam channel
 high voltage electrostatic separator
 radio-frequency separator will separate π^- and K^- mesons up to a momentum of 50 GeV/c and π^- mesons and protons up to 100 GeV/c.
 electrodynamic separator

Защита

защита, защитный
 защитный материал
 защитная спецодежда
 защитное свойство
 защитная стена
 ионизирующее излучение
 высокорadioактивный
 остаточная активность
 остаточное излучение
 опасное излучение
 опасный уровень
 доза
 допустимая доза
 мощность дозы
 допустимая мощность дозы
 дозиметр
 пленочный дозиметр
 измеритель мощности дозы, дозиметр
 активировать
 активированный
 активация ускорителя и окружающих его установок
 гамма-активность
 радиационная опасность для лиц, работающих в зазоре магнита
 уменьшить излучение до допустимого уровня
 защитные бетонные блоки различной формы
 защита экспериментального зала
 свинцовый блок
 величина radioактивности
 количество излучения, доза излучения
 интегральная доза
 интегральная поглощенная доза

Radioelectronics and Methods of Observation and Control of Beam

ускоряющее напряжение на открытом конце четвертьволнового резонатора
 ускоряющие электроды
 ускоряющие резонаторы

Shielding

shielding
 shielding material
 protective clothing
 shielding property
 shielding wall
 ionizing radiation
 highly radioactive
 residual activity
 residual radiation
 dangerous radiation
 hazardous level
 dose (dosage)
 tolerance dose (level), permissible dose
 dose rate
 tolerance rate
 dosimeter
 dosifilm
 dose rate meter
 activate
 activated
 activation of the accelerator and its surroundings
 gamma-ray activity
 radiation hazard to persons working in the gap of the magnet
 to reduce the radiation to the tolerable level
 shielding concrete blocks of different designs
 shielding of experimental area
 lead brick
 intensity of radiation
 quantity of radiation
 cumulative dose
 integral absorbed dose

Radioelectronics and Methods of Observation and Control of Beam

accelerating voltage across the open end of a quarter-wave resonator
 accelerating electrodes
 accelerating cavities

амплитуда высокочастотного напряжения
кратность
частотно-задающее устройство
частотная модуляция
начальная частота
конечная частота
качение частоты
время цикла
частота повторения
полезная часть импульса
плоская часть импульса
устройство, задающее магнитный цикл
опорный временной интервал
пересчетное устройство
настраивается с помощью вращающегося конденсатора
механическая настройка резонатора
механически настраиваемая в.ч. ускоряющая система
блок временной селекции
С-образный электрод
функциональный генератор
кулачковый регулятор
электронный ключ
смеситель
электронный затвор
разностный сигнал воздействует на...
спадать /о кривой, о характеристике/
сервопривод
электродвигатель
максимальная высокочастотная мощность
средняя в.ч. мощность
генератор постоянной частоты
генератор с обратной связью
задающий генератор
генератор бений
кварцевый генератор
генератор управляющего напряжения
усилитель мощности лампа /.../
предусилитель
питание

peak radio-frequency voltage
harmonic order
frequency-controlling equipment
frequency modulation
initial frequency
final frequency
frequency swing
cycling period
repetition rate
duty cycle (duty period)
flat top of pulse
magnet cycling unit
comparison time interval
scaler
to be tuned by a rotating condenser
mechanical cavity tuning
mechanically tuned radio-frequency accelerating system
timing unit
cee
voltage function generator
cam
electronic switch
mixer
electronic gate
difference signal actuates
drop
servo-drive
motor
peak radio-frequency power
average radio-frequency power
fixed-frequency oscillator
feed-back oscillator
master oscillator
beat-frequency oscillator
crystal generator
control voltage generator
power amplifier tube (...)
preamplifier
power supply

двухтактный усилитель
катодный повторитель
выходной импульс
сеточный ток
сеточное смещение
если используются пентоды
для того, чтобы получить заданную передаточную функцию
так как сеточное смещение всегда отрицательно
емкость рассеяния
с разрешением 0,4 наносекунд
передаточное полное сопротивление
резонансный трансформатор
понижающий трансформатор
повышающий трансформатор
коэффициент трансформации
трансформатор связи
непосредственная связь
если резонатор сильно нагружен пучком частиц ...
реактивная нагрузка
полная проводимость
реактивная проводимость
входное напряжение
стандартное опорное напряжение
цепная линия /схема/
при достаточно высокой напряженности высокочастотного поля
амплитудная /фазовая/ характеристика
горизонтальная /плоская/ характеристика
сигнал обратной связи
полоса пропускания
ширина полосы
широкополосный усилитель
узкополосный генератор
передающая линия
однородная четвертьволновая линия
полуволновая линия
усилительный каскад
задающий каскад
конечный каскад
потеря /рассеяние/ мощности

push-pull amplifier
cathode follower
output pulse
grid current
grid bias
if pentode tubes are employed
in order to obtain a given transfer function
since the grid bias is always negative
stray capacity (capacitance)
with a resolution of 0.4 nanosecond.
transfer impedance
tuned transformer
step-down transformer
step-up transformer
transformation (transforming) ratio
coupling transformer
direct coupling
if the resonator is heavily loaded by the particle beam...
reactive load
admittance
susceptance
input voltage
standard reference voltage
ladder network
at sufficiently high radio-frequency field strength
amplitude (phase) response
flat response
feedback signal
band pass
band width
wide-band amplifier
narrow-band oscillator
transmission line
uniform quarter wavelength line
half wavelength line
amplifier stage
driver stage
final stage
power dissipation

экономия значительного количества
высокочастотной мощности

запасенная энергия

конечный каскад усилителя мощ-
ности обычно бывает двухтактным

сигнал передается кабелями значи-
тельной длины

проводимость при токе насыщения;
коэффициент в уравнении "трех-
вторых"

управляющая /предоконечная/ лампа

лампа со скоростной модуляцией
/пучка электронов/

анодный ток

рассеяние на аноде

резонатор проходного типа

резонатор нагруженный ферритом

настроечный поршень /плунжер/

высокодобротные резонаторы

напряжение на резонаторе

потери в резонаторе

потребление мощности

цилиндр Фарадея

наблюдения за процессом ускорения

устройство для наблюдения за
характеристиками процесса ускорения

сигнальные электроды /индукционные/
определяют положение и интенсивность
протонного пучка

изолированные от земли электроды

линейная характеристика

измерить вертикальные перемещения
пучка

уровень помех

паразитная емкость

чувствительность

интегральный тип индукционных
электродов

дифференциальный тип индукционных
электродов

индуцировать заряд на изолированных
электродах

медленная развертка /осциллографа/

затухание

возмущения пучка

случайные шумы

saving of a considerable amount of RF power

stored energy

the final stage of a power amplifier is in general
a push-pull stage

signal is transmitted by cables of considerable
length

perveance

driver tube

velocity-modulated tube

plate current

anode dissipation

reentrant resonator

ferrite-loaded resonant cavity

tuning plunger

high Q cavities

cavity voltage

cavity losses

power consumption

Faraday cup

observations of acceleration

device for observing the characteristics of
acceleration of the beam

pickup electrodes measure the position and
intensity of the proton beam

electrodes insulated from ground

linear response

to measure vertical movements of the beam

noise level

spurious capacity

sensitivity

sum type pickup electrodes

differential type pickup electrodes

induce charge on insulated electrodes

slow sweep

damping

beam disturbances

random noises

Раздел III

Типовые фразы.

У меня есть к вам вопрос

Разрешите мне задать вам вопрос?

Позвольте мне ответить на ваш воп-
рос.

Я не могу ответить на ваш вопрос.

Есть еще какие-нибудь вопросы или
замечания?

Если нет больше вопросов, то мы
перейдем к ...

Я хочу только сделать несколько
кратких замечаний о ...

У меня есть замечание

Мне бы хотелось привести простой
пример, показывающий...

У меня есть замечания, относительно...

Я остановлюсь на работе, проведен-
ной совместно с д-ром X

Не могли бы Вы написать эту форму-
лу?

Позвольте мне сказать

Мне бы хотелось указать на еще одно
обстоятельство

Мне бы хотелось только обратить Ваше
внимание на ...

Позвольте мне напомнить

Боюсь, что не совсем понял Вас. Не
повторите ли Вы еще раз?

Извините, я не совсем улавливаю ход
Вашей мысли ...

Дело в том, что...

Мне бы хотелось извиниться заранее

Насколько мне известно...

А что Вы можете сказать по пово-
ду... ?

About work;

Эта работа находится в предваритель-
ной стадии...

Работа выполнена.... и ...

Мы еще не сделали этого эксперимента

Наибольший интерес для меня представ-
ляет ...

Выводы следующие ...

Sec. III

Standard Phrases.

I have a question

May I ask you a question?

Let me answer your question.

I cannot answer your question.

Any other questions or comments?

If there are no more questions we shall go to...

I only wish to make a few short comments about...

I have a remark.

I would like to give a simple (example) illustrat-
ion showing...

I have a comment concerning...

I shall comment (be concerned with) on work done
in collaboration with Dr. ...

Would you please write down this formula?

Let me say...

I would like to point to another thing...

I would just like to call your attention to the
fact that ...

Let me remind you ...

I am afraid I didn't quite catch what you said.
Will you, please, repeat it again?

I am sorry, I don't quite follow you.

The point is ...

I would like to apologize beforehand ...

As far as I know ...

What about ...?

This work is in a preliminary stage.

Work has been carried out (done) by ... and ...

We have not yet done this experiment...

I am most interested in ...

The conclusions are the following

Возможно, я мог бы добавить еще некоторые сведения...

У вас были трудности с ...?

с проектированием?
сооружением? и т.д.
не очень много ...
много...

Я приведу пример,...

Меня беспокоит...

Главным препятствием на пути прогресса является...
недостаточное знание...

Только после открытия...
стало ясно, что...

Быстрое развитие... привело к результатам, которые свидетельствовали в пользу...

Я хочу кратко остановиться на...

Я не выяснял этого...

Я забыл упомянуть об одном важном обстоятельстве...

Выполнение этой программы оказалось, однако, исключительно трудной задачей.

Эти результаты кажутся многообещающими...

Когда Вы говорите о..., Вы имеете в виду ...?

Да, ... /Нет, я имею в виду.../

Это само по себе не особенно страшно...

Я думаю, что нужно изменить саму постановку вопроса...

Если можно, выразите это другими словами...

По-моему это не опубликовано в печати...

Что Вы можете сказать по поводу...

влияния температурных колебаний на работу ускорителя.

Я согласен с вами...

Я полностью согласен с тем, что Вы сказали...

Как бы вам сказать, боюсь, что я не могу полностью согласиться с Вами.

Означает ли это, что Вы знаете правильное значение...?

Я думаю так...

Какая разница между... и...?

Дело в том, что ...

Perhaps, I can add the extra piece of information ...

Had you difficulty with ...

design?
construction? etc ...
Not very much ...
A lot of ...

I'll give you an example ...

I am worried about ...

A major obstacle to progress was

Lack of knowledge of ...

It was only after the discovery of...
that it became clear that ...

The rapid development of led to results which all gave strong support to ...

I want to describe briefly ...

I haven't calculated this ...

I forgot to mention one important point ...

The fulfilment of this program turned out, however, to be an enormously difficult task.

These results look promising

When you speak of do you mean ?

Yes, I do. (No, I mean ...)

This in itself causes no harm ...

I think the very formulation of the problem should be changed ...

If possible, say it the other way around ...

In my opinion this has not been published ...

What can you say about ... ?

the effect of temperature variations on the operation of the accelerator?

I agree with you ...

I agree completely with what you just said about ...

Well, I don't think I quite agree with you .

Does this mean that you know what the correct value of ... is ?

I think so.

What is the difference between ... and ... ?

The point is ...

Какие преимущества дает метод ...?

Насколько мне известно...

Как Вы боритесь с паразитными резонансами? с?
с.....?

Эта система может быть усовершенствована.

Непредвиденные трудности задержали выполнение первоначальной программы

Имеются три метода преодоления этой трудности

Третий метод был разработан недавно

Другой метод решения проблемы предполагает использование сеток, /...../ , /...../

Вопросы.

Какова основная особенность ускорителей на сверх-высокие энергии?

Ответ: Основной особенностью ускорителей на сверх-высокие энергии является высокая энергия инжектируемых частиц-порядок нескольких миллиардов электронов-вольт.

Что Вы предполагаете использовать в качестве инжектора?

Каков радиус орбиты в данной машине?

Какая точность требуется для установки блоков магнитов и как Вы думаете достичь ее?

Каковы размеры вакуумной камеры?

Какова проектная интенсивность?

Как устроена система инжекции?

Не могли бы Вы обрисовать систему инжекции? Меня интересуют технические детали.

Какие работы ведутся для увеличения интенсивности?

Какую интенсивность Вы предполагаете получить?

Какова в настоящее время средняя интенсивность?

Какая часть частиц теряется в процессе ускорения?

На какую область энергии приходятся основные потери?

Я думаю, что у Вас нет резонансов.

Каковы потери энергии за один оборот в конце ускорения?

What advantages does the method of offer?

As far as I know ...

How do you overcome parasite resonances?

.....?
.....?2

This system can be improved.

Unpredicted difficulties delayed the original program.

Three procedures are available to circumvent this difficulty.

A third technique has recently been evolved.

The second solution involves the use of grids, (....)

Questions.

What is the main feature of the ultra-high energy accelerators?

Answer: The main feature of the ultra-high energy accelerators is the high energy of injected particles- some billion ev.

What are you going to use as an injector?

What is the orbit radius in your machine?

What accuracy is required for the adjustment of the magnet blocks, and how are you going to accomplish this?

What are the dimensions of your vacuum chamber?

What is the design intensity?

How does the injection system work?

Will you describe the injection system? I am interested in its technical details.

What is being done to increase the intensity ?

What intensity are you going to get?

What is the mean intensity available at present?

What fraction of particles is lost during the acceleration process?

What region is responsible for the main losses?

I think you have no resonances.

What are the energy losses per revolution at the end of the acceleration?

Какая система ввода используется вами?

Какое время накопления?

Какая степень вакуума нужна для этого?

Нам требуется вакуум в 10^{-10} – 10^{-11} мм рт. ст.

Каким способом достигаются столь высокий вакуум?

Какая часть установки ответственна за простои?

Сколько частиц накапливается?

За какое время интенсивность в кольце падает вдвое?

Какова кратность частоты ускоряющего напряжения?

Имеется ли система регулировки параметров ускорителя, исходя из информации о пучке?

Какова амплитуда ускоряющего напряжения?

Сколько ускоряющих резонаторов?

Что означает эта буква в этой формуле?

В каких пределах производится интегрирование?

Насколько чистая вода используется для охлаждения?

Приведите, пожалуйста, характеристики /железа, применяемого для магнита/ /газа, применяемого для прибора/

Каковы геологические условия в том месте, где предполагается строить ускоритель?

Какая там почва? /песок, глина, известняк, скала, гранит и тд/

У нас в Дубне климатические условия совершенно другие, чем у Вас...

Как лучше расположить аппаратуру при измерениях импульсных полей?

Какое время требуется для откачки вакуумной камеры?

What injection system do you use?

How long does the storing occur?

What vacuum do you need for that?

We need a vacuum of $(10^{10} - 10^{11})$ mm Hg.

How do you reach such a high vacuum?

Which part of the accelerator is responsible for breakdowns?

How many particles are stored?

How long does it take for the intensity in the ring to become twice as less?

What is the frequency harmonic order of the accelerating voltage?

Have you a system for controlling the parameters of the accelerator starting from the information on the beam?

What is the amplitude of the accelerating voltage?

How many accelerating cavities are there in your machine?

What does this letter in this formula mean?

What are the integration limits?

How pure water is used for cooling?

Will you give, please, the characteristics of the iron for the magnet, gas for the device, ...

What are the geological conditions in the place where the accelerator is supposed to be built?

What soil is there? (sand, mud, limestone, rock, granite etc..?)

Here, at Dubna, the climate is quite different from that of yours ...

What is the best lay-out of the apparatus for measuring pulsed fields?

How long does it take to pump out the vacuum chamber?

What is the pumping time of this machine?

Sec. IV.

Units.

meter (m)

centimeter (cm)

micrometer (μ m) = 10^{-6} m

фемтометр /фм/ = 10^{-15} м

Килограмм /кг/

Секунда /сек/

наносекунда /нсек/ = 10^{-9} сек

Ампер /а/

килоампер /ка/

миллиампер /ма/

микроампер /мкА/

фемтоампер /фа/ = 10^{-15} а

аттоампер /аа/ = 10^{-18} а

Градус Кельвина /°К/

Свеча /св/

Раднан /рад/

Стерadian /стер/

Герц /гп/

килогерц /кгп/

мегагерц /Мгп/

Ньютон /н/

Джоуль /дж/

Ватт /вт/

Кулон /к/

Вольт /в/

Вольт на метр (в/м)

Ом /ом/

мегаом /Мом/

Сименс /сим/ = 1 на ом (1/ом)

Фарада /ф/

пикафарада /пф/ = 10^{-12} ф

вебер /вб/

Генри /гн/

Тесла /тл/ = вебер на м² (вб/м²)

Ампер-виток /ав/

Ампер на метр (а/м)

Люмен /лм/

Нит /нт/ = свеча на м² (св/м²)

Люкс /лк/

Некоторые внесистемные единицы

Электронвольт /эв/

килоэлектронвольт /кэв/

мегаэлектронвольт /Мэв/

гигаэлектронвольт /Гэв/ = 10^9 эв

тераэлектронвольт /Тэв/ = 10^{12} эв

1 эв = 1,60207 · 10⁻¹⁹ дж

Бар /бар/

1 бар = 10⁵ н/м²

femtometer (fm) = 10^{-15} m

kilogram (kg)

second (s)

nanosecond (ns) = 10^{-9} s

ampere (A)

kiloampere (kA)

milliampere (mA)

microampere (μ A)

femtoampere (fA) = 10^{-15} A

attoampere (aA) = 10^{-18} A

degree Kelvin (°K)

candela (cd)

radian (rad)

steradian (sr)

hertz (Hz)

kilohertz (kHz)

megahertz (MHz)

newton (N)

joule (J)

watt (W)

coulomb (C)

volt (V)

volt per meter (V/m)

ohm (Ω)

megaohm (M Ω)

siemens (S) = 1 per ohm (1/ Ω)

farad (F)

picoFarad (pF) = 10^{-12} F

weber (Wb)

henry (H)

tesla (T) = weber per m² (Wb/m²)

ampere turn (At)

ampere per meter (A/m)

lumen (lm)

nit (nt) = candela per m² (cd/m²)

lux (lx)

electronvolt (eV)

kiloelectronvolt (keV)

megaelectronvolt (MeV)

gigaelectronvolt (GeV) = 10^9 eV

teraelectronvolt (TeV) = 10^{12} eV

1 eV = 1,60207 · 10⁻¹⁹ J

bar (bar)

1 bar = 10⁵ N/m²

Abbreviations

a.c. — alternating current
a.g. — air gap
AGS — alternating gradient synchrotron

aux — auxiliary
AVC — automatic volume control
AVF — azimuthal variation of field
cc — cubic centimeter
DC — direct current
deg — degree
FFAG accelerator — fixed field alternating gradient accelerator

FM — frequency modulated
linac — linear accelerator
MG — motor-generator
MOPA — master oscillator, power-amplifier
o.d. — outside diameter
PA — power amplifier
PLA — proton linear accelerator
PS — proton synchrotron
RBE — rapid beam ejector
rf — radio frequency
ZGS — zero gradient synchrotron

Сокращения

переменный ток
воздушный зазор
синхротрон с переменным градиентом магнитного поля
вспомогательный
автоматическая регулировка усиления
азимутальная вариация магнитного поля
кубический сантиметр
постоянный ток
градус
ускоритель с постоянным магнитным полем и сильной фокусировкой /ускоритель с пространственной вариацией постоянного магнитного поля/
с частотной модуляцией
линейный ускоритель
мотор-генератор
мощный усилитель задающего генератора
наружный диаметр
усилитель мощности
протонный линейный ускоритель
протонный синхротрон, синхрофазотрон
устройство для быстрого вывода пучка
высокая частота, высокочастотный
синхротрон с нулевым градиентом магнитного поля