

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 1

1. Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения.
2. Состав атомных ядер. Размеры ядер и методы их определения.
3. Золотая пластинка толщиной $l=1$ мкм облучается пучком α -частиц с плотностью потока $j=10^5$ частиц/см²·с. Кинетическая энергия α -частиц $T=5$ МэВ. Сколько α -частиц на единицу телесного угла падает в секунду на детектор, расположенный под углом 170° к оси пучка? Площадь пятна пучка на мишени $S=1$ см².

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 2

1. Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Закон всемирного тяготения. Силы трения.
2. Длины волн и энергии частиц. Ускорители. Коллайдеры.
3. а). Определить минимальную (пороговую) кинетическую энергию протонов, при столкновении которых с покоящимися протонами возможно рождение π^0 мезонов:
 $p + p \rightarrow p + p + \pi^0$.
в). Оценить минимальную энергию сталкивающихся протонов в протон- протонном коллайдере, при которой возможна эта же реакция.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 3

1. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Закон сохранения момента импульса.
2. Квантовое число «цвет». Рождение пар адронов и мюонов в (e^-e^+) -реакциях. Образование адронных струй.
3. Определить, какую минимальную энергию должен иметь протон, чтобы стала возможной реакция: $p + d \rightarrow p + p + n$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)

Билет № 4

1. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Показатель затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
2. β -распады ядер. Спектры продуктов β -распадов
3. Построить диаграмму Фейнмана распада Λ - бариона $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$. Какие законы сохранения нарушаются в этом распаде?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



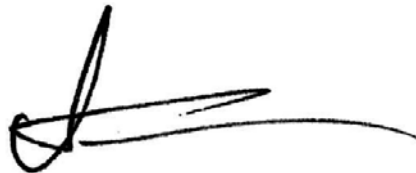
М.И.Панасюк

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)

Билет № 5

1. Волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Продольные и поперечные волны. Связь скорости волны с параметрами среды. Интерференция волн. Ультразвук. Эффект Доплера.
2. Ядро как квантовая система. Возбуждённые состояния ядер.
3. Идентифицировать частицу X в реакции сильного взаимодействия
 $K^- + p \rightarrow X + K^+ + K^0$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



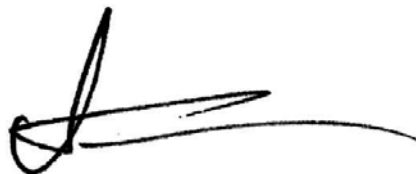
М.И.Панасюк

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)

Билет № 6

1. Шкала температур на основе свойств идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамические параметры. Нулевое начало термодинамики. Понятие термодинамического равновесия.
2. Коллективные модели ядер. Гигантский дипольный резонанс.
3. Для распада Δ^{++} резонанса ($J^P = (3/2)^+$) $\Delta^{++} \rightarrow p + \pi^+$, определить суммарный орбитальный момент испущенных адронов.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 7

1. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.
2. Зарядовая C- четность. Примеры процессов с сохранением и с нарушением C- четности.
3. Оценить среднее время жизни ρ -мезона по его ширине ($\Gamma=150$ МэВ) и указать, какое из фундаментальных взаимодействий ответственно за распад.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



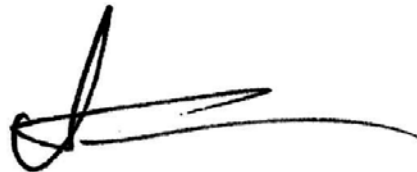
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 8

1. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Преобразование теплоты в работу. Коэффициент полезного действия. Тепловой двигатель и холодильная машина.
2. Выделение энергии в ядерных реакциях синтеза и деления.
3. Протон с кинетической энергией $T=2$ МэВ налетает на неподвижное ядро ^{197}Au . Определить дифференциальное сечение рассеяния $d\sigma/d\Omega$ на угол 60° . Как изменится величина дифференциального сечения рассеяния, если в качестве рассеивающего ядра выбрать ^{27}Al ?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор

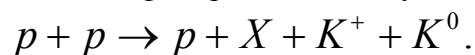


М.И.Панасюк

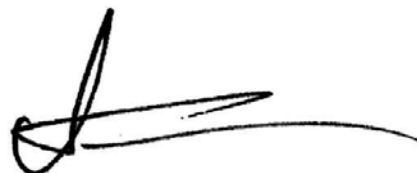
*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 9

1. Взаимодействие молекул. Модель идеального газа. Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Основные газовые законы.
2. Энергии связи атомных ядер и модель заряженной жидкой капли.
3. Идентифицировать частицу X в реакции сильного взаимодействия



Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 10

1. Распределения Больцмана и Максвелла. Характерные скорости молекул газа.
2. Спектр энергий и квантовые числа нуклонов в одночастичной модели оболочек.
3. По дефектам масс для ядер-изобар ^{14}C и ^{14}N ($\Delta^{14}\text{N}) = 2.86 \text{ МэВ}$; $\Delta(^{14}\text{C}) = 3.02 \text{ МэВ}$) определить верхнюю границу спектра бета-распада ядра ^{14}C и установить, относится переход к фермиевскому или гамов-теллеровскому типу распада.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



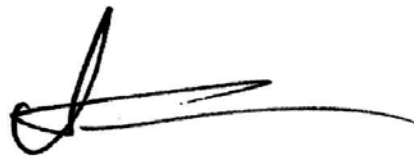
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 11

1. Закон Кулона. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Потенциал.
2. Изоспин. Изоспиновые мультиплеты в физике ядра и физике частиц. Независимость сильных взаимодействий от проекций изоспинов.
3. Построить диаграмму Фейнмана распада мюона. Проанализировать законы сохранения лептонных зарядов в этом распаде.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 12

1. Принцип относительности и постулат скорости света. Преобразования Лоренца и интервалы этих преобразований. Сокращение длины двигающихся отрезков и замедление темпа хода двигающихся часов. Соотношение между массой и энергией.
2. Превращения кварков в слабых взаимодействиях. Роль промежуточных бозонов W и Z. Слабые распады адронов.
3. Построить диаграмму Фейнмана для распада положительного π -мезона. Рассчитать энергии продуктов распада.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 13

1. Интерференция монохроматических волн. Получение интерференционных картин делением волнового фронта и делением амплитуды. Принцип Гюйгенса-Френеля, его интегральная запись и трактовка. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и экране. Дифракционная длина.
2. Квантовое число «цвет». «Цвета» кварков и глюонов. Структура нуклонов и Δ -резонансов.
3. Определить вероятное значение суммарного орбитального момента лептонов, испущенных при β -распаде трития: ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + e^- + \bar{\nu}_e$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 14

1. Взаимодействие двухуровневой системы с излучением: спонтанные и вынужденные переходы. Явление люминесценции: основные закономерности, спектральные и временные характеристики. Лазеры – устройство и принцип работы.
2. α -распады ядер. Туннельный эффект. Роль кулоновского и центробежного барьеров в α -распаде.
3. По дефектам масс для изобар с $A=13$ найти верхнюю границу спектра позитронов распада ядра ${}^{13}\text{N}$. ($\Delta({}^{13}\text{N}) = 5.35 \text{ МэВ}$; $\Delta({}^{13}\text{C}) = 3.125 \text{ МэВ}$) Определить, относится этот распад к разрешенным или запрещенным бета-распадам.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



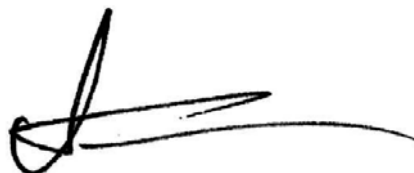
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 15

1. Волновые свойства частиц. Волны де-Бройля. Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость волн де-Бройля. Соотношения неопределенности.
2. Кварковая структура адронов. Квантовые характеристики барионов и мезонов.
3. Идентифицировать частицу X в реакции сильного взаимодействия $p + p \rightarrow p + X + K^+$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



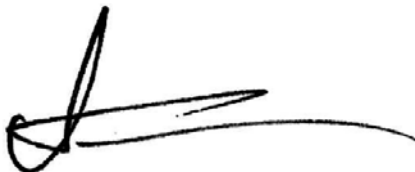
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 16

1. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома и проблема устойчивости атомов. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретной структуры атомных уровней. опыты Франка и Герца.
2. Деление ядер.
3. С какими орбитальными моментами l_p могут вылетать протоны в реакции $^{12}\text{C}(\gamma, p)^{11}\text{B}$, если конечное ядро образуется в основном состоянии, а поглотившийся $E2$ - фотон?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



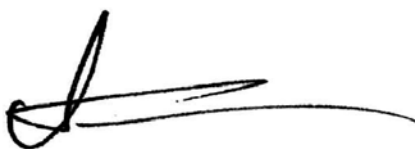
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 17

1. Законы сохранения. Аддитивные и мультипликативные законы сохранения. Связь симметрии с законами сохранения.
2. Фундаментальные частицы и взаимодействия. Радиусы взаимодействий. Спины и четности фундаментальных фермионов и бозонов.
3. Рассчитать кинетическую энергию ядра T_c ^{12}C , возникающего в результате испускания γ -кванта из первого возбужденного состояния 2^+ ядра ^{12}C ($E=4.44$ МэВ). Сравнить результат с шириной этого возбужденного уровня (среднее время жизни $\tau=10^{-13}$ сек) и установить, возможно ли резонансное поглощение испущенного γ -кванта покоящимися ядрами ^{12}C .

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



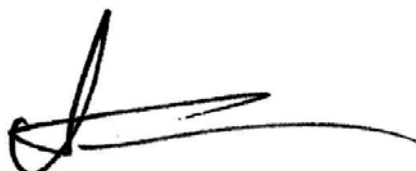
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 18

1. Адроны как системы кварков и глюонов. «Цветные» взаимодействия кварков. «Цвета» глюонов. Конфайнмент.
2. Одночастичная модель ядерных оболочек. Самосогласованный потенциал ядра. Роль спин-орбитального взаимодействия. «Магические» ядра
3. Построить диаграмму Фейнмана для распада положительного К-мезона. Рассчитать энергии продуктов распада.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



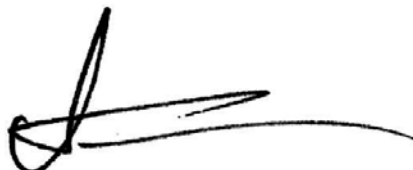
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 19

1. Космические лучи. Происхождение, состав и спектр энергий. Взаимодействие с атмосферой Земли и космический фон.
2. Изоспин нуклонов и ядер. Независимость ядерных сил от проекций изоспинов. Спектры «зеркальных» ядер.
3. Из закона сохранения С-четности доказать невозможность распада π^0 -мезона на 3 γ -кванта.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 20

1. Ядро как квантовая система. Возбуждённые состояния ядер.
2. Термоядерные реакции. Нуклеосинтез. Эволюция звезд.
3. Определить активность радиоактивного препарата, полученного в результате нейтронной активации 10г стабильного изотопа ^{59}Co тепловыми нейтронами в течение времени облучения $t = 1$ сутки. $^{59}_{27}\text{Co} + n \rightarrow ^{60}_{27}\text{Co} + \gamma$ Поток нейтронов равен $I = 10^{12} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$; $\sigma = 37 \text{ б}$ (барн) $T_{1/2}(^{60}\text{Co}) = 5.2$ лет

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 21

1. Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Закон всемирного тяготения. Силы трения.
2. Вероятности β -распадов. Разрешенные и запрещенные β -распады.
3. Показать, что кварк, испустив глюон, не может перейти в антикварк.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 22

1. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Закон сохранения момента импульса.
2. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны. Оценка радиуса слабого взаимодействия.
3. а). Определить минимальную (пороговую) кинетическую энергию протонов, при столкновении которых с покоящимися протонами возможно рождение пары К-мезонов: $p + p \rightarrow p + p + K^- + K^+$. б). Оценить минимальную энергию сталкивающихся протонов в протон-протонном коллайдере, при которой возможна эта же реакция.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 23

1. Волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Продольные и поперечные волны. Связь скорости волны с параметрами среды. Интерференция волн. Ультразвук. Эффект Доплера.
2. Ядерные реакции через составное ядро. Резонансные реакции. Связь ширины резонансов и времени протекания реакций.
3. Идентифицировать частицу X в реакции сильного взаимодействия $\pi^- + p \rightarrow p + X + K^0$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 24

1. Шкала температур на основе свойств идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамические параметры. Нулевое начало термодинамики. Понятие термодинамического равновесия.
2. Р-четность. Примеры процессов с сохранением и с нарушением Р-четности.
3. С какими орбитальными моментами l_p могут вылетать протоны в реакции $^{12}\text{C}(\gamma, p)^{11}\text{B}$, если конечное ядро образуется в основном состоянии, а поглотившийся Е2- фотон?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 25

1. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.
2. Электромагнитные взаимодействия и диаграммы Фейнмана. Диаграмма Фейнмана для рассеяния электрона на электроне, фотоэффекта, комптон-эффекта, эффекта образования пар.
3. Определить CP-четности нейтральных систем двух и трех пионов. $J^{PC}(\pi) = 0^{-+}$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



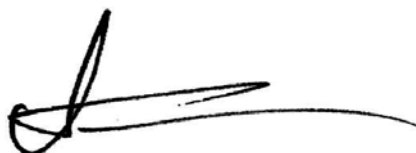
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 26

1. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Преобразование теплоты в работу. Коэффициент полезного действия. Тепловой двигатель и холодильная машина.
2. Превращения кварков в слабых взаимодействиях. Роль промежуточных бозонов W и Z. Слабые распады адронов.
3. Определить вероятное значение суммарного орбитального момента лептонов, испущенных при β -распаде третия
 ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + e^- + \bar{\nu}_e$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 27

1. Взаимодействие молекул. Модель идеального газа. Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Основные газовые законы.
2. Удельная энергия связи ядер $\epsilon(A)$. Зависимость удельной энергии связи от числа нуклонов ядра A. Влияние характеристик нуклон-нуклонных взаимодействий на ход зависимости $\epsilon(A)$.
3. Определить, какую минимальную энергию должен иметь протон, чтобы стала возможной реакция: $p + d \rightarrow p + p + n$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



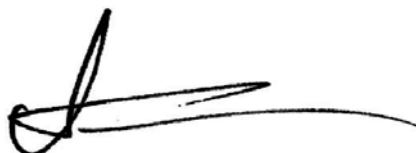
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 28

1. Распределения Больцмана и Максвелла. Характерные скорости молекул газа.
2. Кварковая структура адронов. Квантовые характеристики барионов и мезонов.
3. а). Определить минимальную (пороговую) кинетическую энергию протонов, при столкновении которых с покоящимися протонами возможно рождение антинейтрона:
 $p + p \rightarrow p + p + n + \bar{n}$.
б). Оценить минимальную энергию сталкивающихся протонов в протон- протонном коллайдере, при которой возможна эта же реакция.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



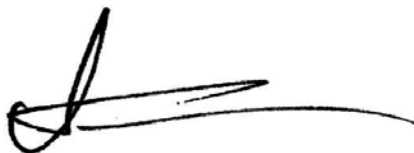
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 29

1. Закон Кулона. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Потенциал.
3. Определить тип мультипольности γ -квантов, возникающих при переходах ядра ^{17}O из первого возбужденного состояния $1/2^+$ в основное состояние. На основе модели оболочек указать конфигурационную структуру основного и возбужденного состояний ядра ^{17}O .

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



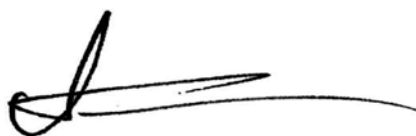
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 30

1. Волновые свойства частиц. Волны де-Бройля. Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость волн де-Бройля. Соотношения неопределенности.
2. α -распады ядер. Туннельный эффект. Роль кулоновского и центробежного барьеров в α -распаде.
3. а). Определить минимальную (пороговую) кинетическую энергию протонов, при столкновении которых с покоящимися протонами возможно рождение антинейтрона:
 $p + p \rightarrow p + p + n + \bar{n}$. б). Оценить минимальную энергию сталкивающихся протонов в протон- протонном коллайдере, при которой возможна эта же реакция.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 31

1. Принцип относительности и постулат скорости света. Преобразования Лоренца и интервалы этих преобразований. Сокращение длины двигающихся отрезков и замедление темпа хода двигающихся часов. Соотношение между массой и энергией.
2. Выделение энергии в ядерных реакциях синтеза и деления.
3. По дефектам масс для изобар с $A=13$ найти верхнюю границу спектра позитронов распада ядра ^{13}N . ($\Delta(^{13}\text{N})= 5.35 \text{ МэВ}$; $\Delta(^{13}\text{C})= 3.125 \text{ МэВ}$) Определить, относится этот распад к разрешенным или запрещенным бета-распадам.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



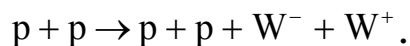
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 32

1. Взаимодействие двухуровневой системы с излучением: спонтанные и вынужденные переходы. Явление люминесценции: основные закономерности, спектральные и временные характеристики. Лазеры – устройство и принцип работы.
2. Квантовое число «цвет». «Цвета» кварков и глюонов. Структура нуклонов и Δ - резонансов.
3. Определить минимальную (пороговую) кинетическую энергию протонов, при столкновении которых с покоящимися протонами возможно рождение промежуточных бозонов

W :



Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 33

1. Интерференция монохроматических волн. Получение интерференционных картин делением волнового фронта и делением амплитуды. Принцип Гюйгенса-Френеля, его интегральная запись и трактовка. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и экране. Дифракционная длина.
2. Длины волн и энергии частиц. Ускорители. Коллайдеры.
3. Построить диаграмму Фейнмана распада Λ - бариона $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$. Какие законы сохранения нарушаются в этом распаде?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 34

1. Свойства нейтрино. Регистрация электронных и мюонных нейтрино и антинейтрино. Опыт Райнса и Коуэна.
2. Выделение энергии в ядерных реакциях синтеза и деления.
3. Показать, что в распадах $\Delta \rightarrow N + \pi$, где N-нуклон (протон либо нейтрон) сохраняется **изоспин**. Указать, по какому из фундаментальных взаимодействий происходит распад.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



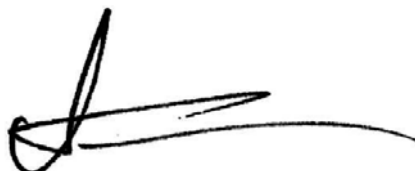
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 35

1. Принцип неопределенности. Ширина уровня и время распада
2. Термоядерные реакции. Нуклеосинтез. Эволюция звезд.
3. По дефектам масс для ядер-изобар ^{14}C и ^{14}N ($\Delta(^{14}\text{N}) = 2.86 \text{ МэВ}$; $\Delta(^{14}\text{C}) = 3.02 \text{ МэВ}$) определить верхнюю границу спектра бета-распада ядра ^{14}C и установить, относится переход к фермиевскому или гамов-теллеровскому типу распада.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



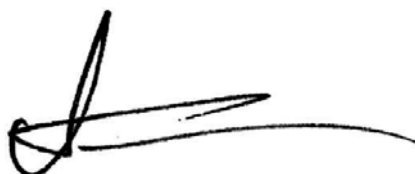
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 36

1. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома и проблема устойчивости атомов. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретной структуры атомных уровней. опыты Франка и Герца.
2. α -распады ядер. Туннельный эффект. Роль кулоновского и центробежного барьеров в α -распаде.
3. Показать, что кварк, испустив глюон, не может перейти в антикварк.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 37

1. Квантовая система, ее состояние, измеряемые параметры. Волновая функция, ее свойства. Уравнение Шредингера. Стационарные и нестационарные состояния. Операторы физических величин.
2. Распады адронов. Примеры распадов по сильным, электромагнитным и слабым взаимодействиям.
3. Идентифицировать частицу X в реакции сильного взаимодействия $\pi^- + p \rightarrow p + X + K^0$.

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



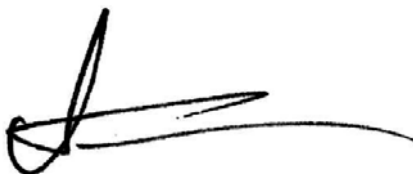
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 38

1. Спины и четности ядер в основном и возбужденных состояниях.
2. Кварковая структура адронов. Квантовые характеристики барионов и мезонов.
3. Золотая пластинка толщиной $l=1$ мкм облучается пучком α -частиц с плотностью потока $j=10^5$ частиц/см²·с. Кинетическая энергия α -частиц $T=5$ МэВ. Сколько α -частиц на единицу телесного угла падает в секунду на детектор, расположенный под углом 170° к оси пучка? Площадь пятна пучка на мишени $S=1$ см².

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор



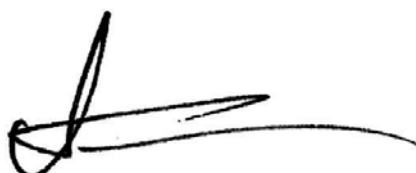
М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 39

1. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
2. Удельная энергия связи ядер $\epsilon(A)$. Зависимость удельной энергии связи от числа нуклонов ядра A . Влияние характеристик нуклон-нуклонных взаимодействий на ход зависимости $\epsilon(A)$.
3. С какими орбитальными моментами l_p могут вылетать протоны в реакции $^{12}\text{C}(\gamma, p)^{11}\text{B}$, если конечное ядро образуется в основном состоянии, а поглотившийся $E2$ - фотон?

Заведующий отделением
ядерной физики, профессор

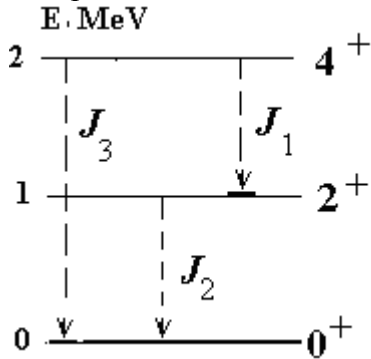


М.И.Панасюк

Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)

Билет № 40

1. Кванты излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Фотоэффект. опыты Герца и Столетова. Закон Эйнштейна. Рассеяние электромагнитного излучения на свободных зарядах. Эффект Комптона.
2. Распады адронов. Примеры распадов по сильным, электромагнитным и слабым взаимодействиям.
14. Оценить соотношение вероятностей γ – переходов ($4^+ \rightarrow 0^+$) и ($4^+ \rightarrow 2^+$) в изображенном на схеме спектре низших возбужденных состояний ядра с $A=64$.



Заведующий отделением
ядерной физики, профессор

М.И.Панасюк