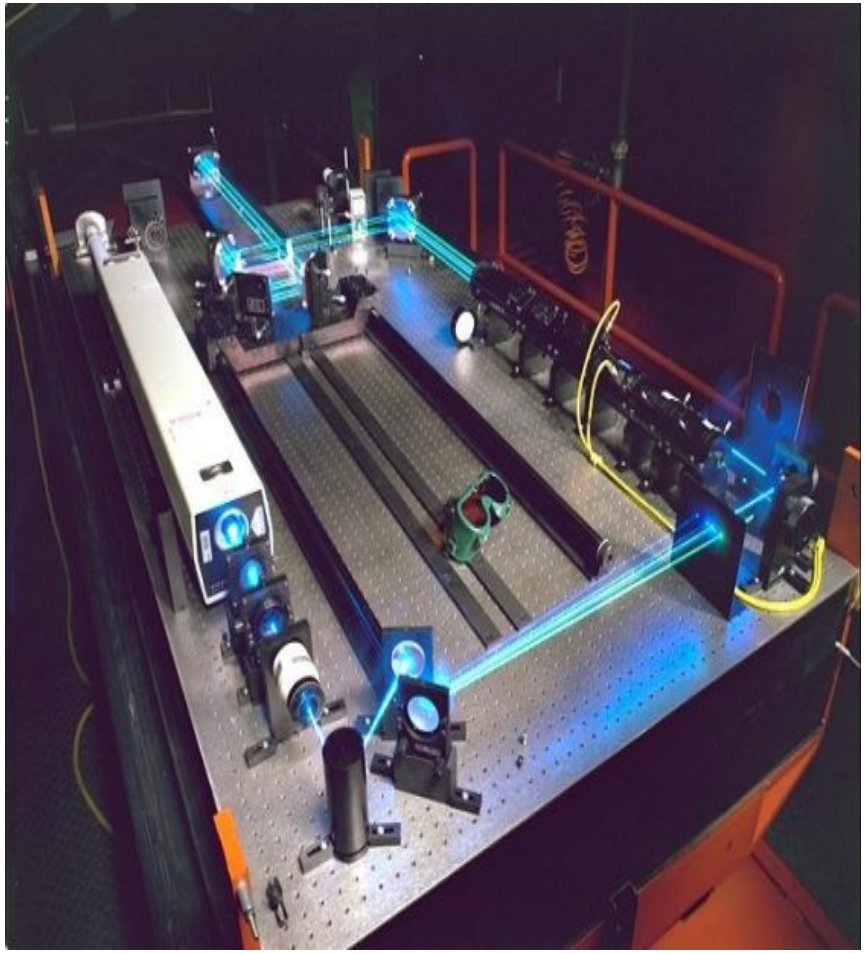
Лазер

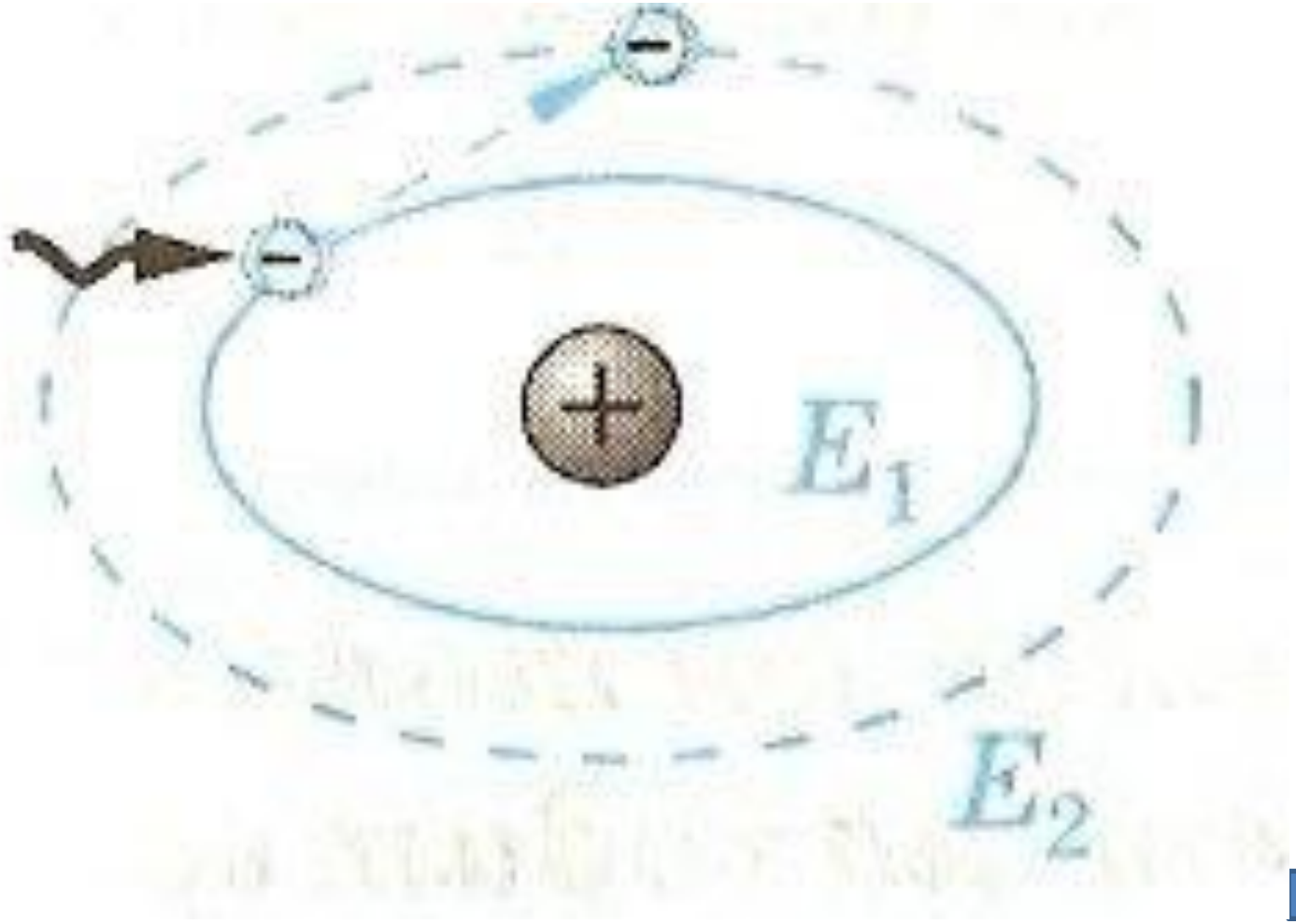
- Понятия
- Схема энергетических уровней
- свойства лазерного излучения
- Применение
- Схема работы лазера
- Решение задач

Лазер

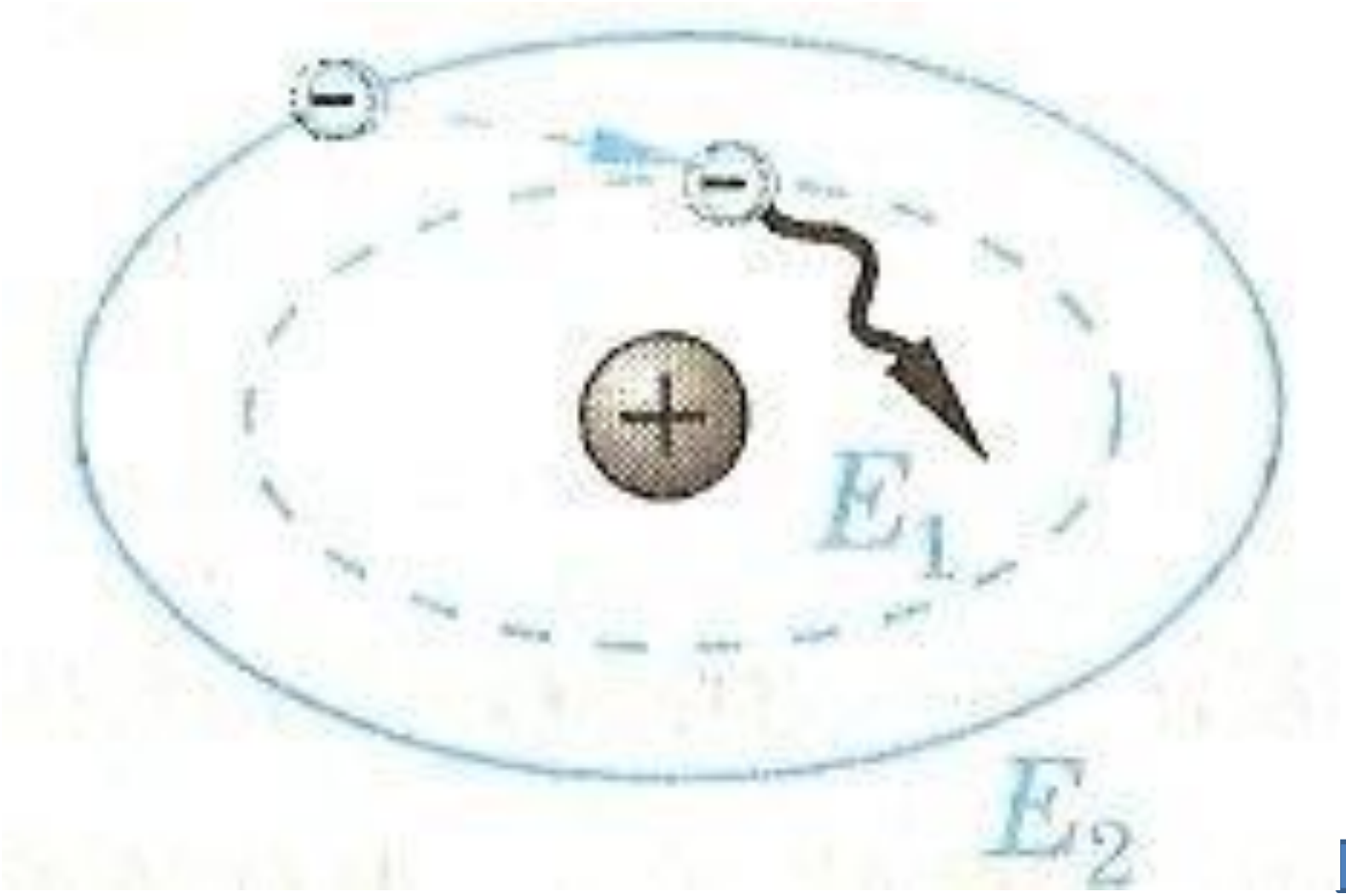


- **Ла́зер** (англ. *laser*, от *light amplification by stimulated emission of radiation* — усиление света посредством вынужденного излучения), или
- **опти́ческий ква́нтовый генера́тор** — устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного излучения.

Поглощение фотона



Спонтанное излучение



Вынужденное излучение

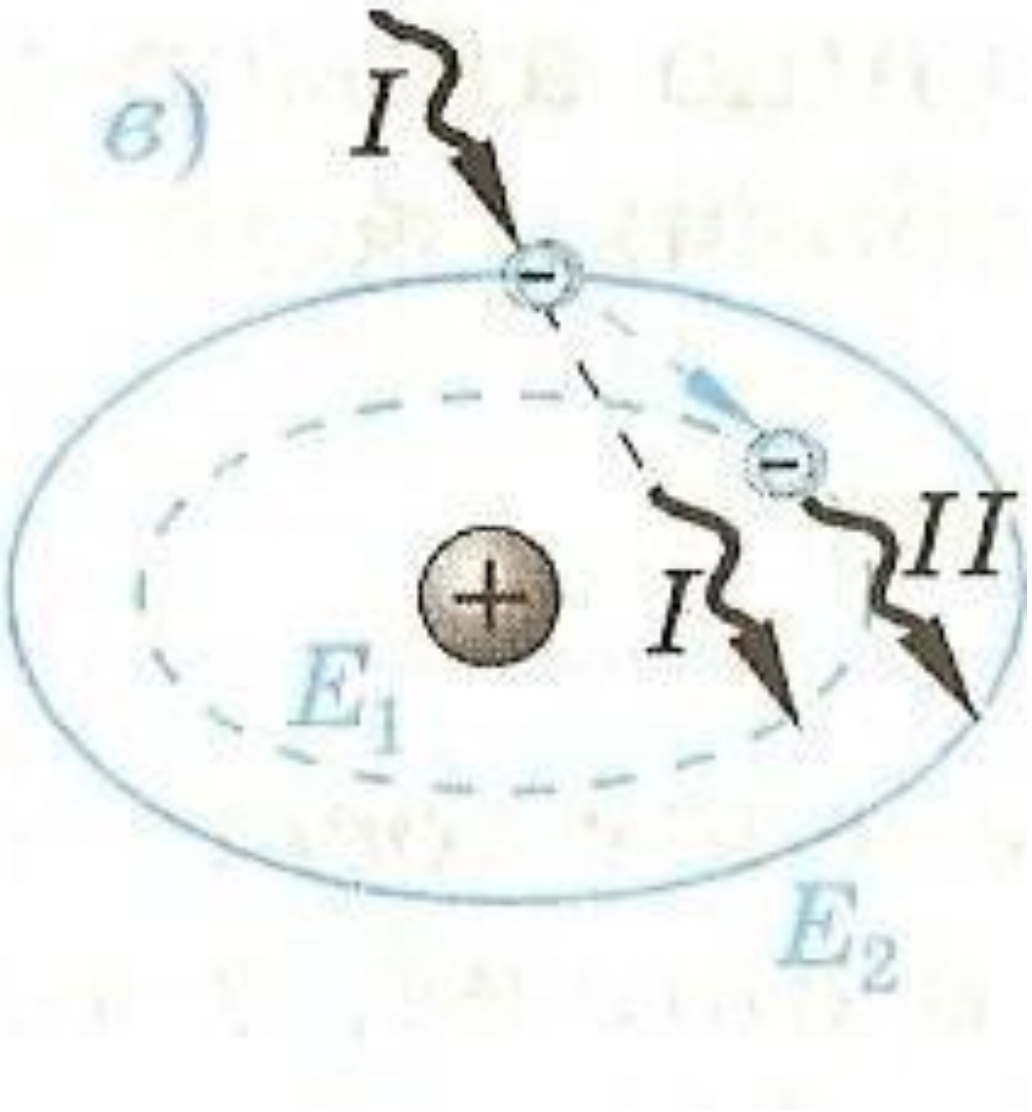


Схема энергетических уровней иона хрома в кристалле рубина Al_2O_3

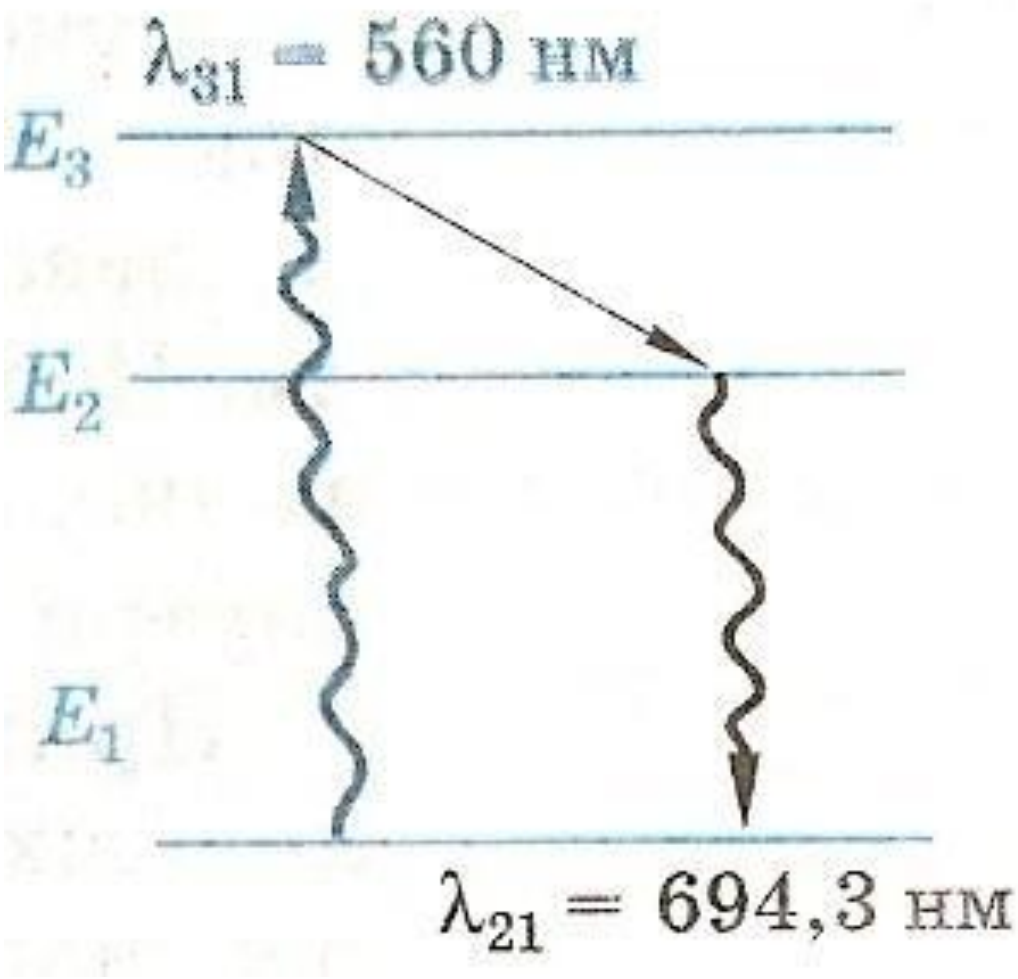
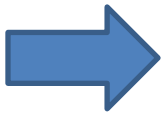


Схема работы лазера

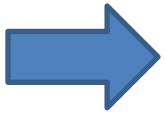
Свойства лазерного излучения

- Малая расходимость пучка
- Монохроматичность
- Значительная мощность
- когерентность



Применение

- Наука
- Промышленность
- Вооружение
- Медицина
- Лазеры в быту



Наука

- Спектроскопия
- Измерение расстояния до Луны
- Создание искусственных опорных звезд
- Фотохимия
- Лазерное намагничивание
- Лазерное охлаждение
- Термоядерный синтез

Промышленность

- Лазерная термообработка (оплавление, получение поверхностных покрытий, ударное воздействие, инициирование поверхностных химических реакций)
- Лазерная сварка
- Лазерное разделение металлов
- Лазерная размерная обработка (маркировка, гравировка, обработка отверстий)

Вооружение

- Лазерное оружие
- Целеуказатели
- Дальномеры

Медицина

- Коррекция зрения
- Хирургия , в том числе косметическая
- Стоматология
- Диагностика заболеваний
- Удаление опухолей, особенно мозга и спинного мозга

Лазеры в быту

- Лидары / экологический мониторинг
- Проигрыватели компакт-дисков, DVD
- Лазерные принтеры
- Считыватели штрих-кодов
- Лазерные указки
- Голография
- Лазерные дисплеи
- Оптическая связь
- Системы навигации (напр. Лазерный гироскоп)
- Добавление субтитров на киноэкраны

Ответы к тесту

A12	A13	A14
2	3	4

Вывод формулы

A14

$$W = \frac{E}{t} = \frac{N \cdot E_{\Phi}}{t} = \frac{N \cdot h\,c}{t \cdot \lambda}$$

т.к. t= 1,то $N = \frac{W \cdot \lambda}{h\,c}$

Решение задачи В3

Дано

E=0,3 Дж

d= 10^{-3}м

t=10^{-9}с

P=?

Решение

F Δt = Δp

P· S Δt = $\frac{E_\Phi}{t}$

$$P = \frac{4\,E}{c\,\Delta t\,\cdot \pi \cdot d^2}$$

Ответ: P = 1,27 М Па

Решение задачи 61.4.

Дано

$N=3,5 \cdot 10^{19}$

$\lambda= 694 \cdot 10^{-9}$м

$t=10^{-3}$с

P=?

Решение

$E=N \cdot E_1=h \cdot c \cdot N/\lambda$

$P= A/t = E/t$

Ответ: P = 10 к Вт