

# Устройство компьютера

## Тема 2. Внешняя память

# Дискеты

**ГМД** = гибкий магнитный диск, *floppy disk*

5,25" (дюйма)



3,5"



**1,44 Мбайт**  
**300 об/мин**



**разрешение записи**

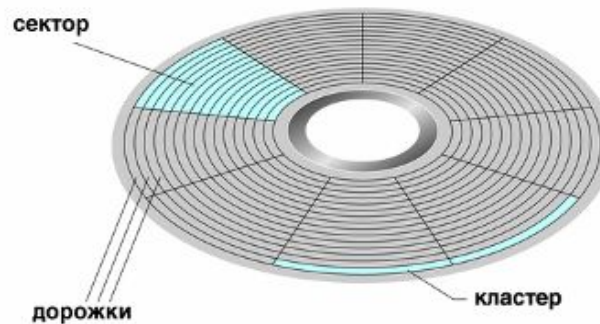


**МОЖНО**



**нельзя**

**Форматирование** – разметка, нанесение секторов и дорожек.



# Дискеты

## Правила работы:



вынуть  
дискету

## Нельзя:

- гнуть и деформировать дискету;
- вставлять деформированную дискету
- вручную открывать защитную шторку
- вносить в электромагнитные поля

# Винчестеры

**ЖМД** = *жесткий магнитный диск*

**HDD** = *hard disk drive*



**внешние винчестеры**



**Емкость:** до 4 Тбайт

**Частота вращения:** 7200 об/мин, 10000 об/мин

**Подключение:** IDE, SATA

# Лазерные CD-диски



## Звуковые CD (*compact disk*)

диаметр 12 см

74-80 минут звука

## CD-ROM, CD-R, CD-RW:

650-700 Мбайт

**CD-ROM** – только чтение

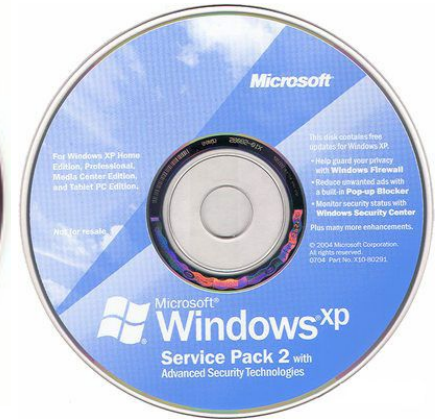
**CD-R** (болванка) – однократная запись

**CD-RW** – многократная запись

## мини-CD (-R, -RW)

диаметр 8 см

24 минуты звука, 210 Мбайт



- надежность, долговечность
- низкая стоимость



- скорость чтения и записи ниже, чем у винчестеров

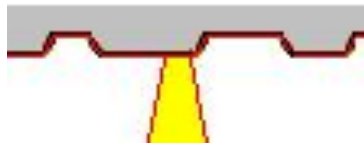


# DVD-диски

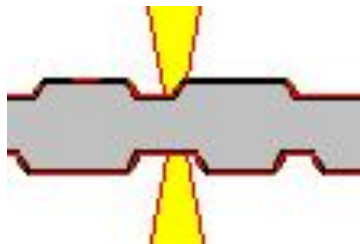
**DVD** = *Digital Versatile Disk* или *Digital Video Disk*  
лазер с меньшей длиной волны

## однослойные

односторонние **4,7** Гбайт



двухсторонние **9,4** Гбайт

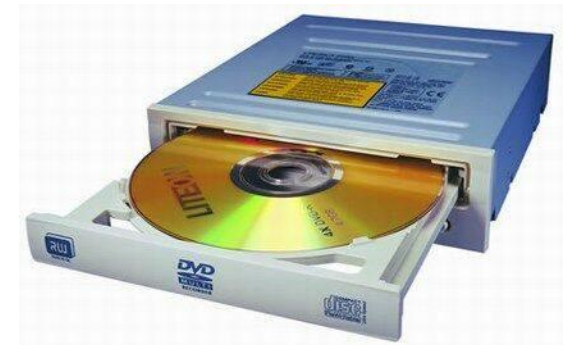
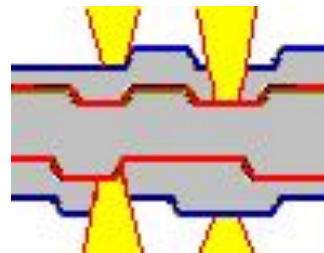


## двухслойные

односторонние **8,5** Гбайт



двухсторонние **17,1** Гбайт



**DVD-ROM** – только чтение

**DVD-R, DVD+R** – однократная запись

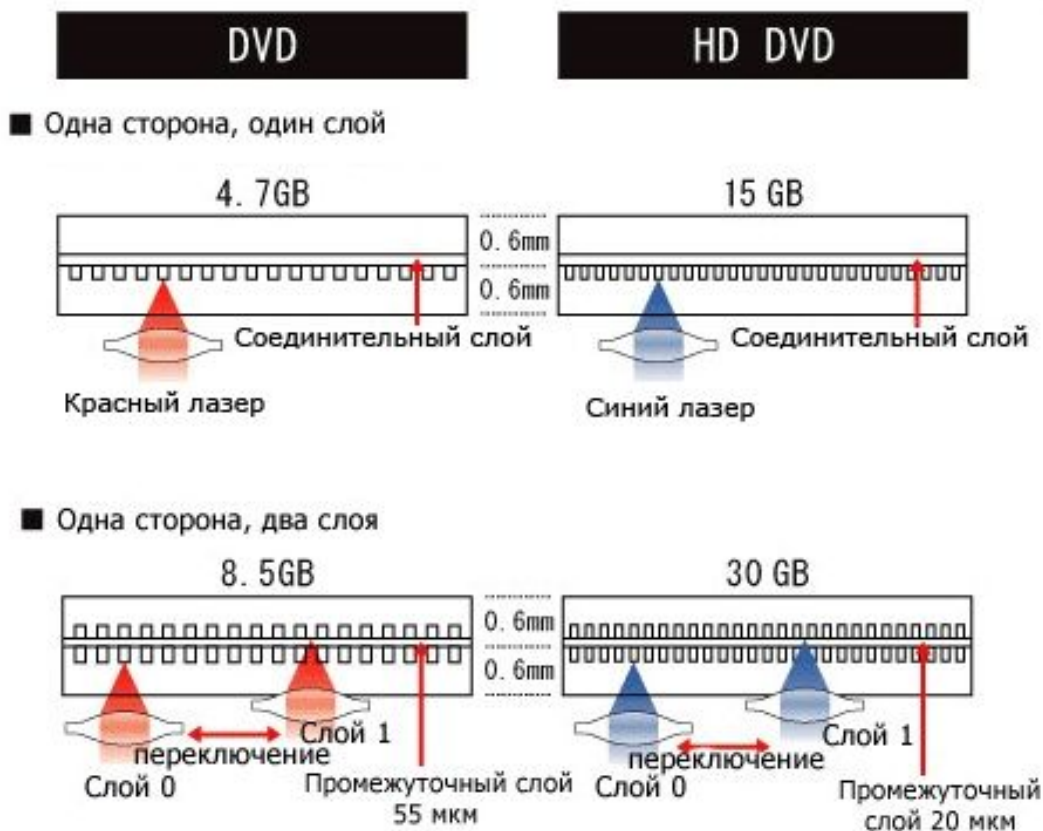
**DVD-RW, DVD+RW** – многократная запись (**1000** циклов)

**DVD-RAM** – многократная запись (**100000** циклов)



# HD DVD-диски

HD DVD = *High Definition DVD* (высокой четкости)



разработка: **Toshiba** совместно с **NEC** и **Sanyo**  
 поддерживают: **Microsoft, Intel**

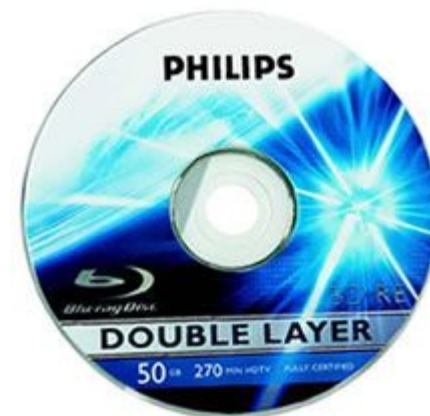
# Blu-ray диски высокой плотности

**Blu-ray Disc** = *Blue ray Disc*, *BD*

(*blue ray* – синий луч лазера)

**BD-ROM, BD-R, BD-RE** (перезаписываемые)

слоев	емкость, Гбайт
1	23,3 – 33
2	46,6 – 66
3	100
4	128
16	400
20	500





# Флэш-память

## Флэш-диски (до 64 Гб)



## Флэш-карты (до 64 Гб)



- не требуют **питания** для хранения
- **высокая скорость**
- **компактность**



- высокая цена за 1 Гбайт
- изнашивание при стирании и записи (**100000** циклов)



- **Фото: полностью заполнять, потом все стирать.**
- **Не редактируйте файлы на флэш-диске!**

# SSD-диски (solid-state drive)

На основе микросхем памяти (до 1 Тб)

(ноутбуки, нетбуки, телефоны, планшеты)



- не шумят
- высокая **скорость** чтения и записи
- **небольшой вес**
- малая чувствительность к магнитным полям



- высокая цена за 1 Гбайт
- изнашивание при стирании и записи (**100000** циклов)

# Стримеры

**Стример (*streamer*)** – устройство для резервного копирования данных с винчестера на магнитную ленту.



- емкость до **4 Тбайт**
- **дешевая** магнитная лента
- **надежность**
- **высокая скорость** (до **160 Мб/с**)



- **последовательный доступ** к данным («перематывать» в нужное место)
- низкая скорость поиска
- только для **потока** данных (весь винчестер или папка), крайне сложно работать с отдельными файлами

**Производители:** Hewlett Packard, Sony, IBM

# Сравнение типов внешней памяти

---

## По максимальной емкости:

CD-диски	650-700 Мбайт
DVD-диски	до 500 Гбайт
флэш-память	до 2 Тбайт
винчестеры	До 4 Тбайт
стримеры (магнитная лента)	до 4 Тбайт

## По максимальной скорости (чтения):

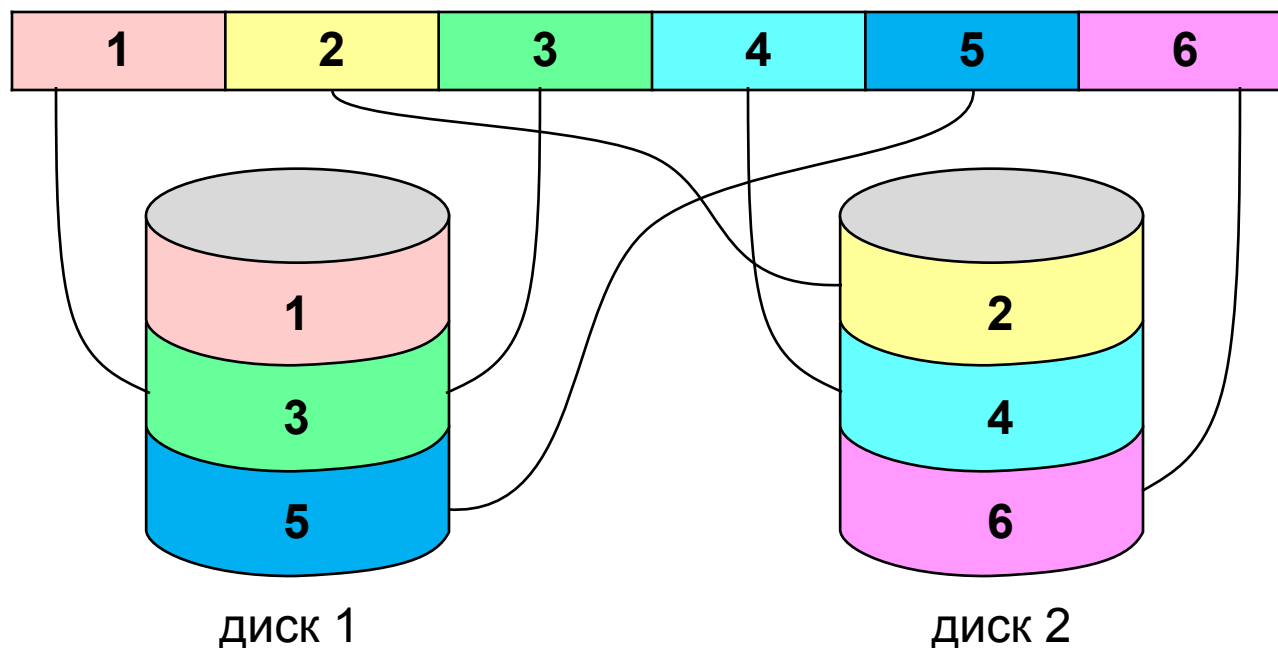
CD-диски	до 8 Мбайт/с
DVD-диски	до 33 Мбайт/с
флэш-память	до 60 Мбайт/с
винчестеры	до 125 Мбайт/с
стримеры (магнитная лента)	до 160 Мбайт/с

# Массивы жестких дисков (RAID)

*Redundant array of independent disks*

**Задача 1** – ускорить чтение и запись.

## RAID – 0

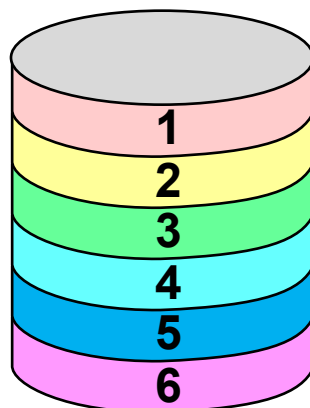


- при отказе одного диска данные могут быть потеряны

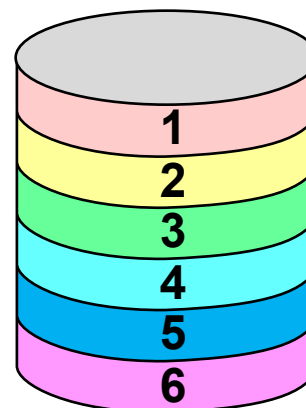
# Массивы жестких дисков (RAID)

**Задача 2** – не потерять данные при отказе диска.

## RAID – 1



диск 1



диск 2



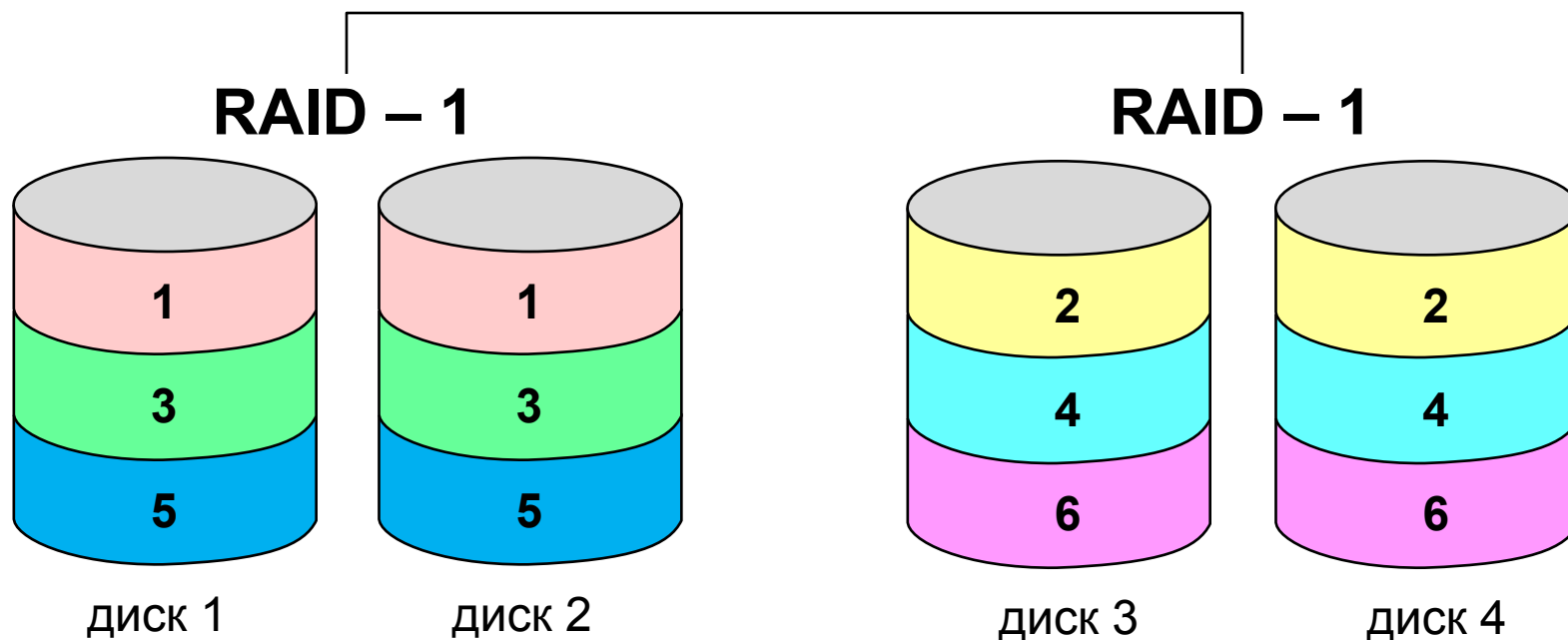
- нужно 2 диска вместо одного
- скорость не увеличивается



# Массивы жестких дисков (RAID)

## RAID – 10

### RAID – 0



• нужно 4 диска вместо одного

## Опасные воздействия

---

**Дискеты** (ГМД = гибкие магнитные диски):

магнитные поля, грязь, температура

## Опасные воздействия

---

**Винчестеры** (ЖМД = жесткие магнитные диски):

магнитные поля, удары, вибрация

**CD, DVD-диски:**

царапины, грязь

**Flash-диски:**

сбои питания, отсоединение во время записи

# Конец фильма

---

**ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич**

д.т.н., учитель информатики высшей категории,  
ГООУ СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

[kpolyakov@mail.ru](mailto:kpolyakov@mail.ru)