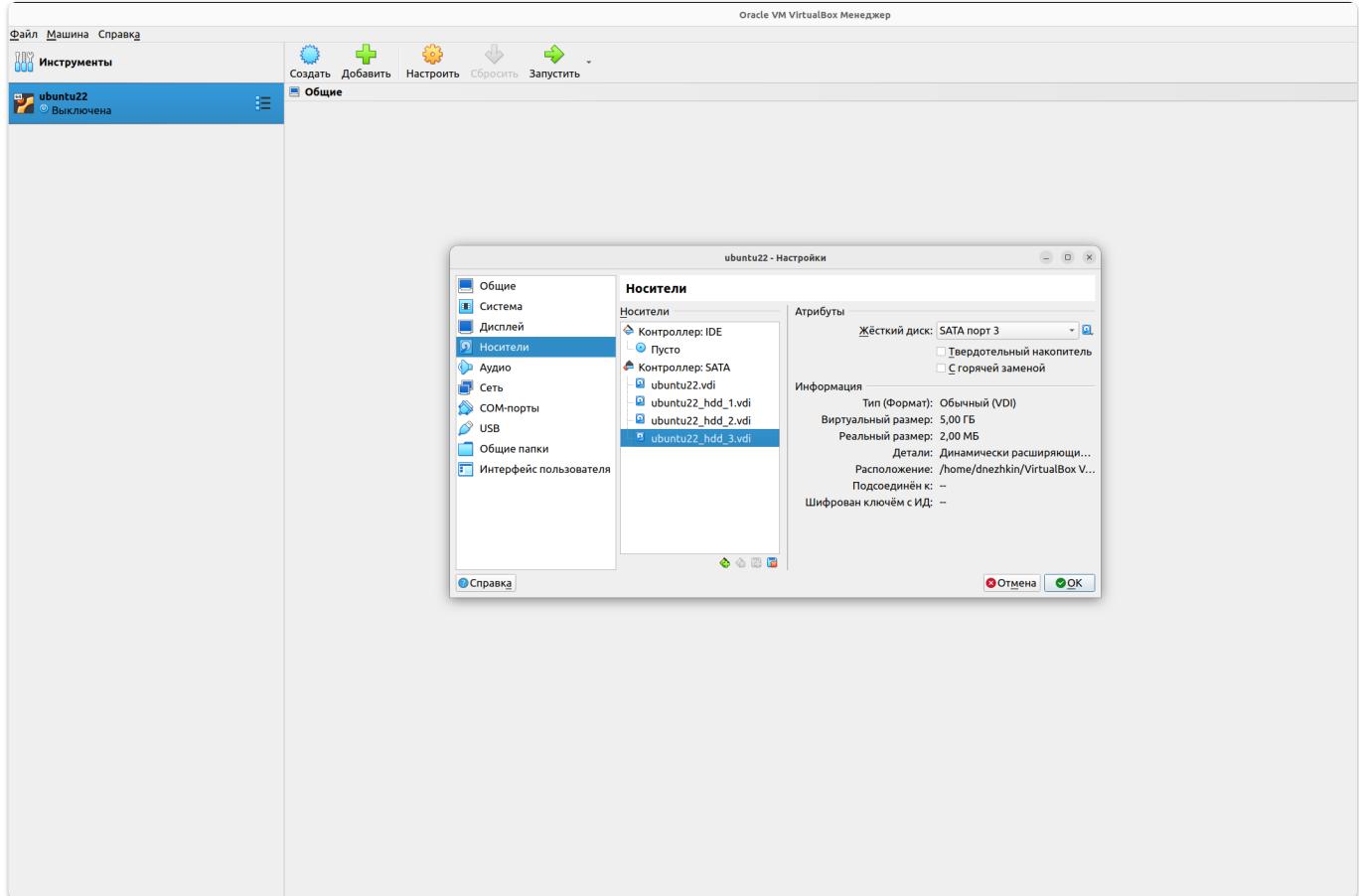


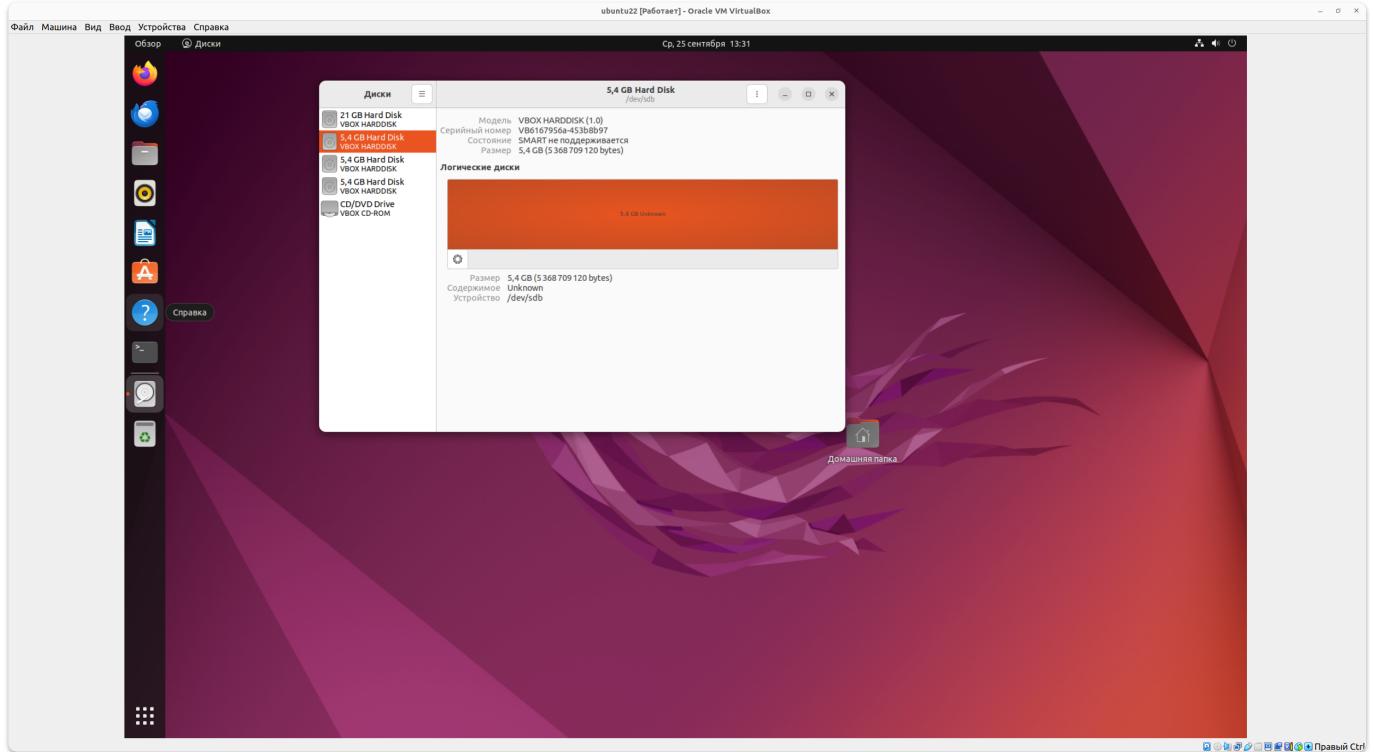
# LVM+RAID

## Настройка RAID

Создаем 3 виртуальных hdd для дальнейшей работы с RAID5



## Проверяем, подключились ли диски

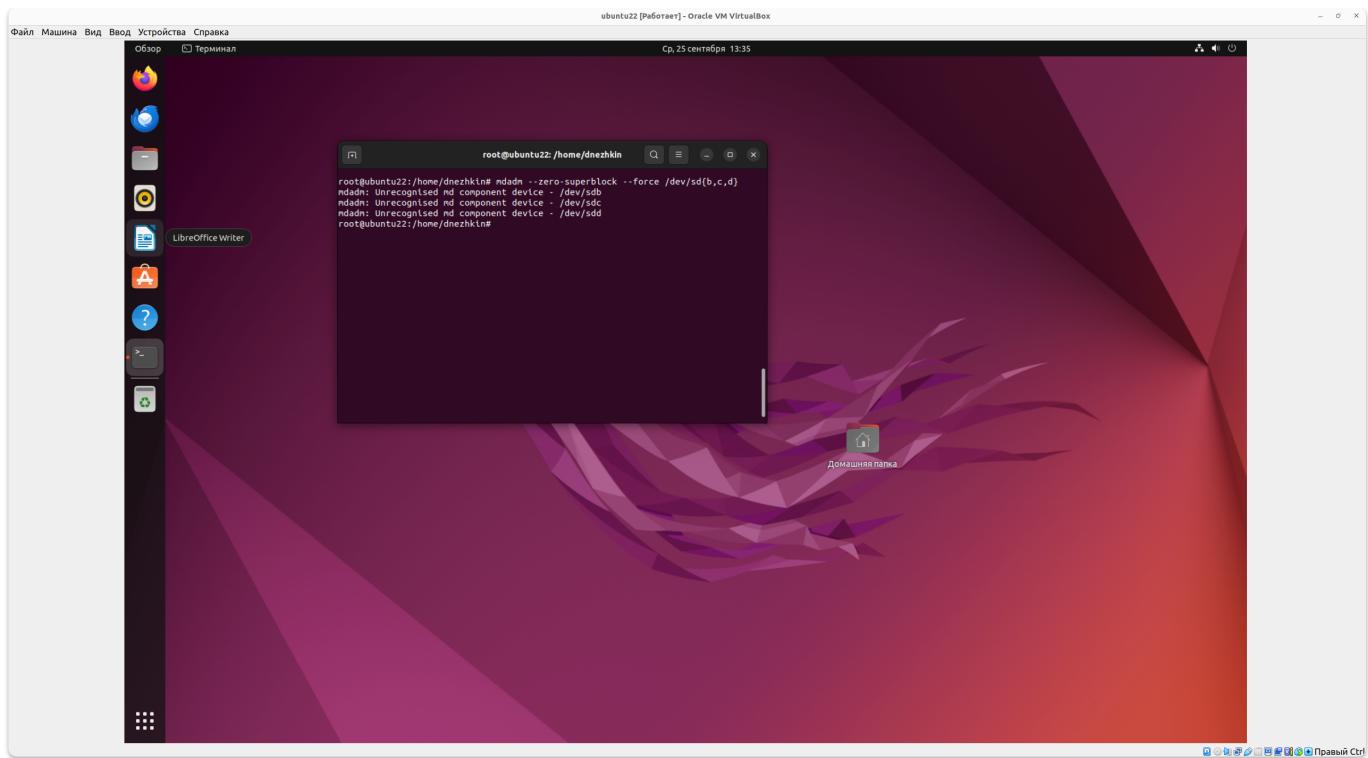


Также делаем предварительную подготовку:

- обновляем пакеты
- ставим mdadm
- зануляем суперблоки

```
Shell

1 su apt-get update; apt-get install mdadm -y; sudo mdadm --zero-superblock
--force /dev/sd{b,c,d}
```



Создаем RAID5, используя команду:

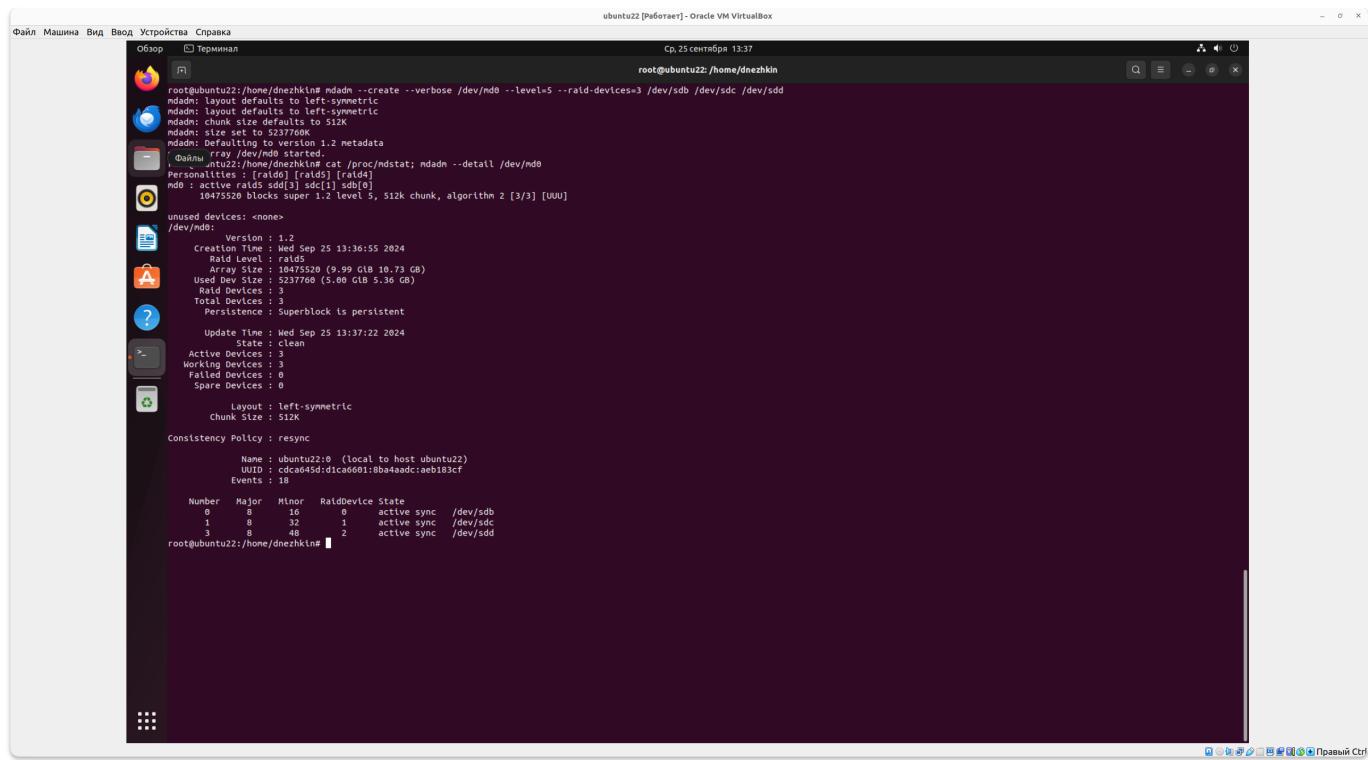
```
Shell

1 sudo mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sdb
   /dev/sdc /dev/sdd
```

Проверяем что реид был создан: ``

```
Shell

1 sudo cat /proc/mdstat; sudo mdadm --detail /dev/md0
```



```
ubuntu22 [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
Обзор Терминал
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: layout defaults to left-symmetric
mdadm: chunk size defaults to 512K
mdadm: Superblock revision defaults to 1.2 metadata
mdadm: defaulting to version 1.2 metadata
Quiescing array /dev/md0 started.
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# cat /proc/mdstat; mdadm --detail /dev/md0
Personalities : [raid0] [raid1] [raid5]
md0 : active raid5 [sdb1|sdc1|sdd0] 1047520 blocks super 1.2 level 5, 512K chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU]
          1047520 blocks super 1.2 level 5, 512K chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU]
unused devices: <none>
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mdadm --detail /dev/md0
  Version : 1.2
  Creation Time : Wed Sep 25 13:36:55 2024
  Raid Level : raid5
  Array Size : 1047520 (9.99 GiB 10.73 GB)
  Used Dev Size : 5237760 (5.00 GiB 5.36 GB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Wed Sep 25 13:37:22 2024
  Active Devices : 3
  Working Devices : 3
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

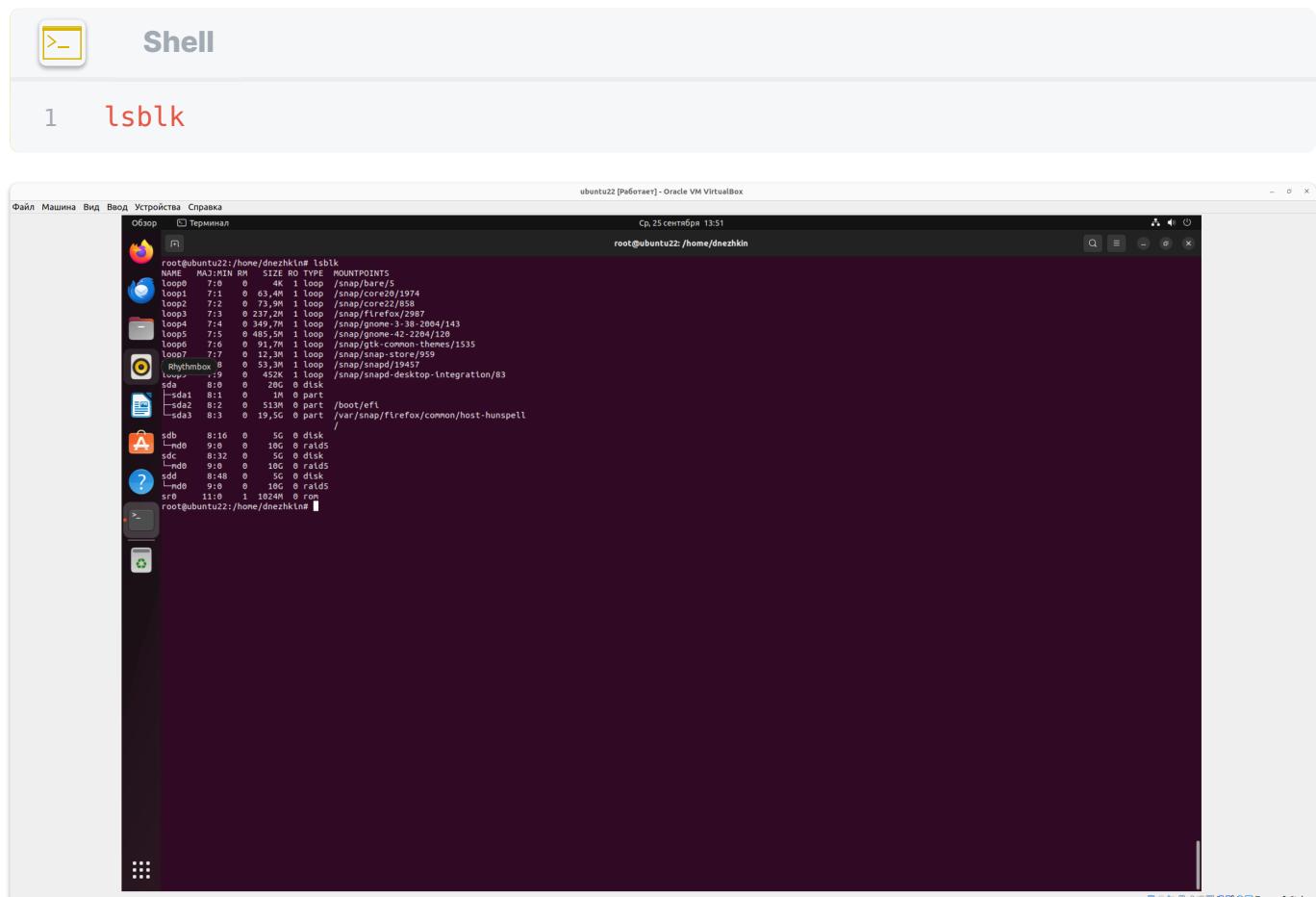
  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Consistency Policy : resync

        Name : ubuntu22:0  (local to host ubuntu22)
        UUID : cdaa45d:dicade601:8b44aadc:ae6b183cf
        Events : 18

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8       16       0     active sync   /dev/sdb
          1      8       32       1     active sync   /dev/sdc
          3      8       48       2     active sync   /dev/sdd
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

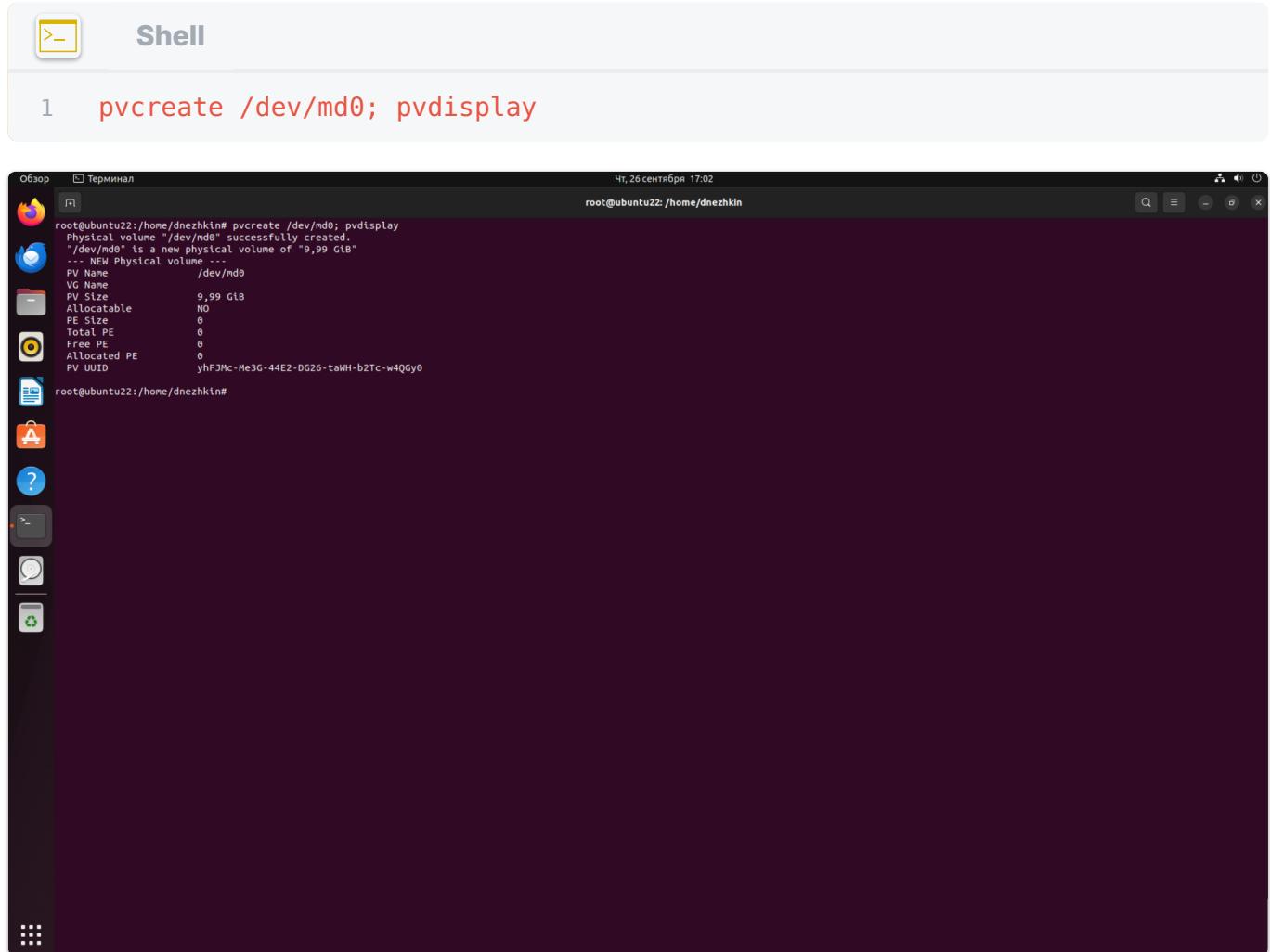
Также проверить RAID, можно командой **lsblk**



```
ubuntu22 [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
Обзор Терминал
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0  7:0    0  4K  0  loop /snap/bare/5
loop1  7:1    0 63.4K  0  loop /snap/core20/1974
loop2  7:2    0  37M  0  loop /snap/filebox/2987
loop3  7:3    0 237.2M  0  loop /snap/filebox/2987
loop4  7:4    0 349.7M  0  loop /snap/gnome-3-38-2004/143
loop5  7:5    0 485.5M  0  loop /snap/gnome-42-2204/120
loop6  7:6    0  10M  0  loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop7  7:7    0 12.3M  0  loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop8  7:8    0 53.3M  0  loop /snap/snapd/19457
loop9  7:9    0 452K  0  loop /snap/snapd-desktop-integration/83
sda   8:0    0 200G  0  disk
└─sda1 8:1    0 1M  0  part /boot/efi
    └─sda2 8:2    0 513M 0  part /boot/efi
    └─sda3 8:3    0 19.5G 0  part /var/snap/firefox/common/host-hunspell
sdb   8:16   0  5G  0  disk
└─sdb5 9:0    0 16G 0  raid5
sdc   8:32   0  5G  0  disk
└─sdc5 9:0    0 1000M 0  raid5
sdd   8:48   0  5G  0  disk
└─sdd5 9:0    0 16G 0  raid5
srd   11:0   1 1024M 0  rom
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

## > Настройка LVM

## Создаем физический диск на RAID-массиве



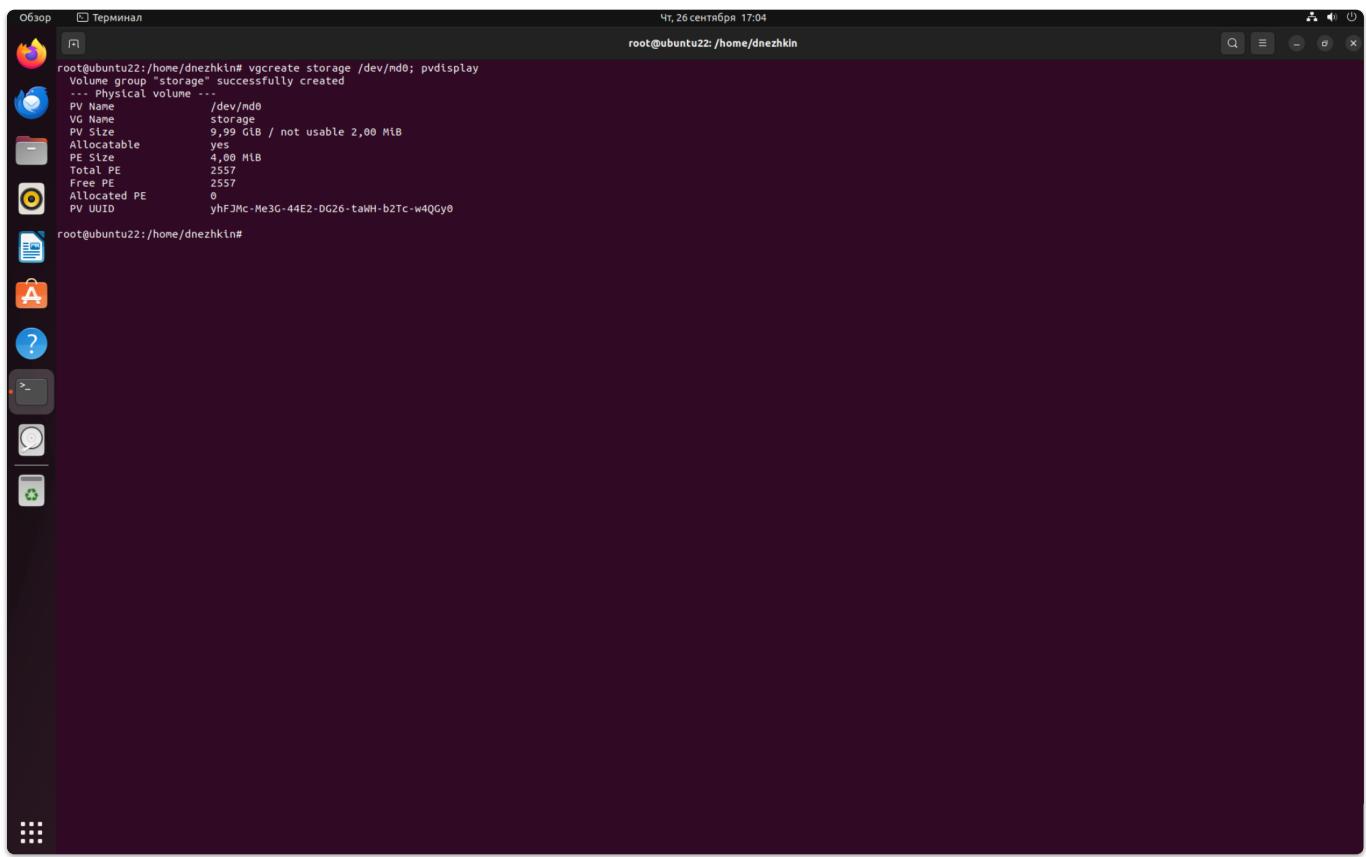
```
1  pvcreate /dev/md0; pvdisplay
```

```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# pvcreate /dev/md0; pvdisplay
  Physical volume "/dev/md0" successfully created.
  "/dev/md0" is a new physical volume of "9,99 GiB"
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name           /dev/md0
  VG Name
  PV Size          9,99 GiB
  Allocatable      NO
  PE Size          0
  Total PE         0
  Free PE          0
  Allocated PE     0
  PV UUID          yHF3Mc-Me3G-44E2-DG26-taWH-b2Tc-w4QGy0
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

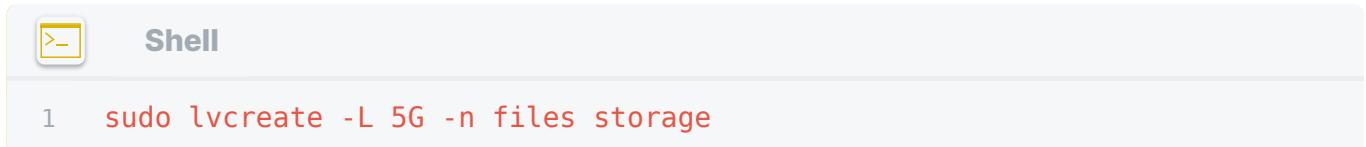
## Создаем группу томов **storage**

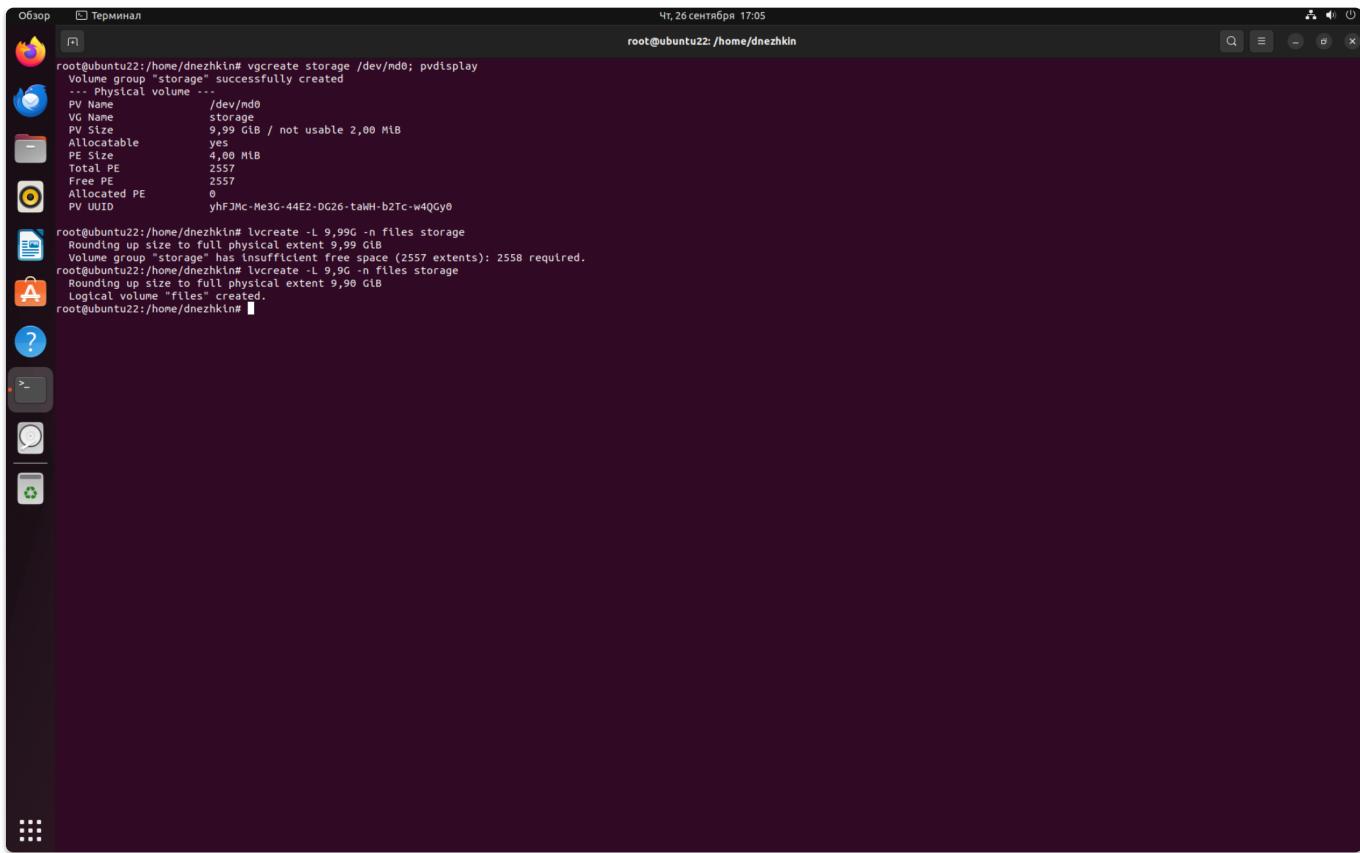


```
1  sudo vgcreate storage /dev/md0; pvdisplay
```



Создаем логический том

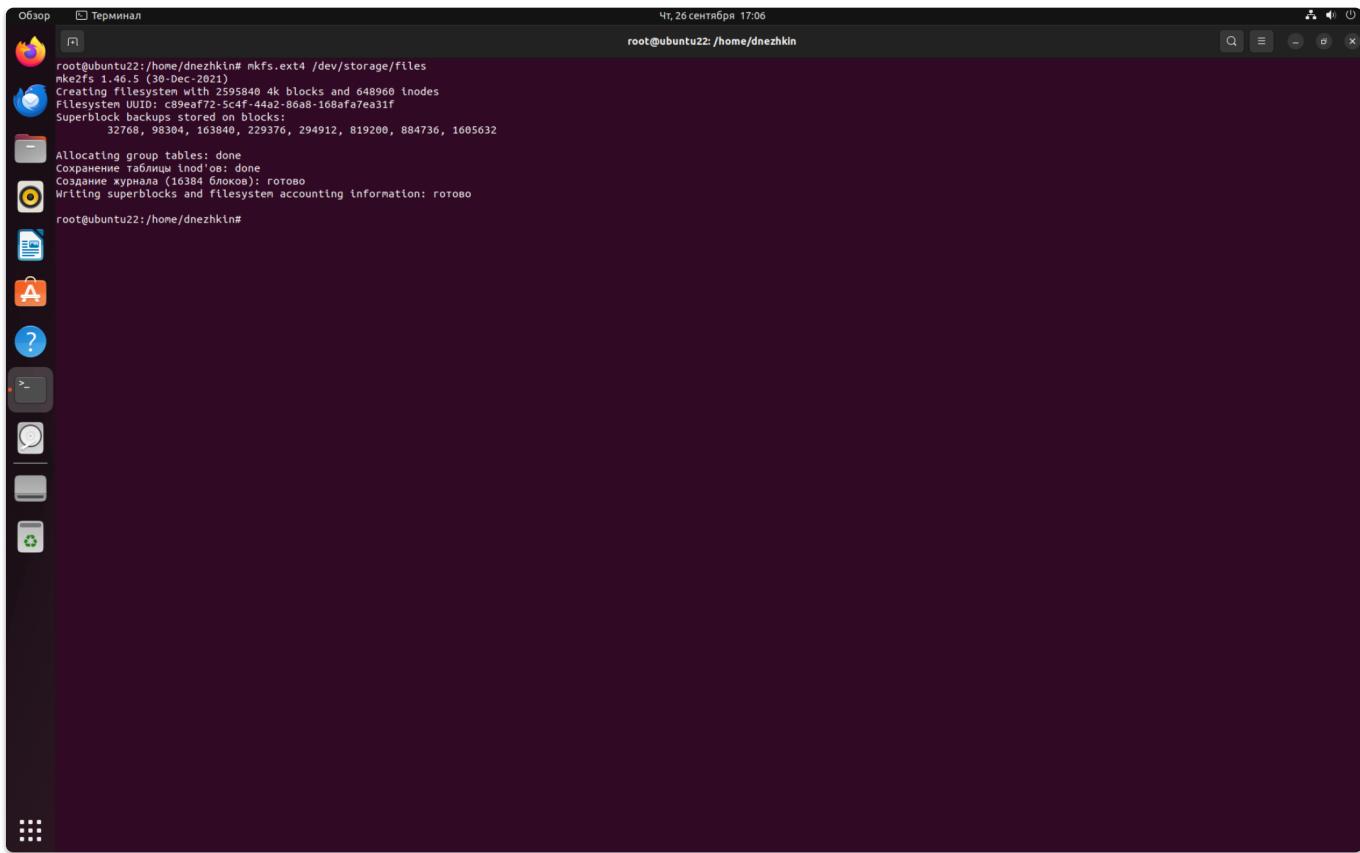




## Форматирование и монтирование файловой системы

Форматируем логический том в файловую систему ext4

```
Shell
1 sudo mkfs.ext4 /dev/storage/files
```

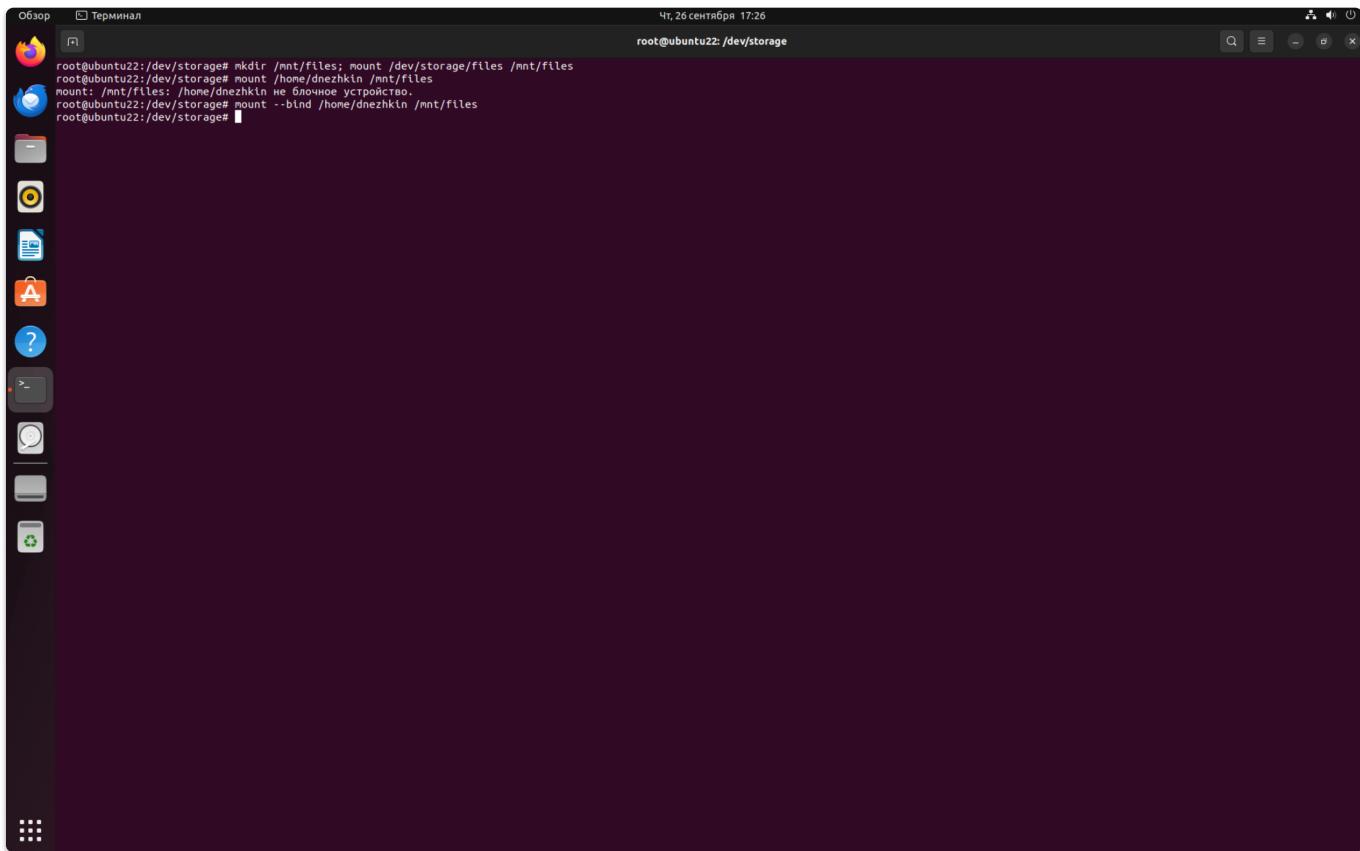


В начале смонтируем логический том **files** в директорию **/mnt/files**

```
Shell
1  mkdir /mnt/files; sudo mount /dev/storage/files /mnt/files
```

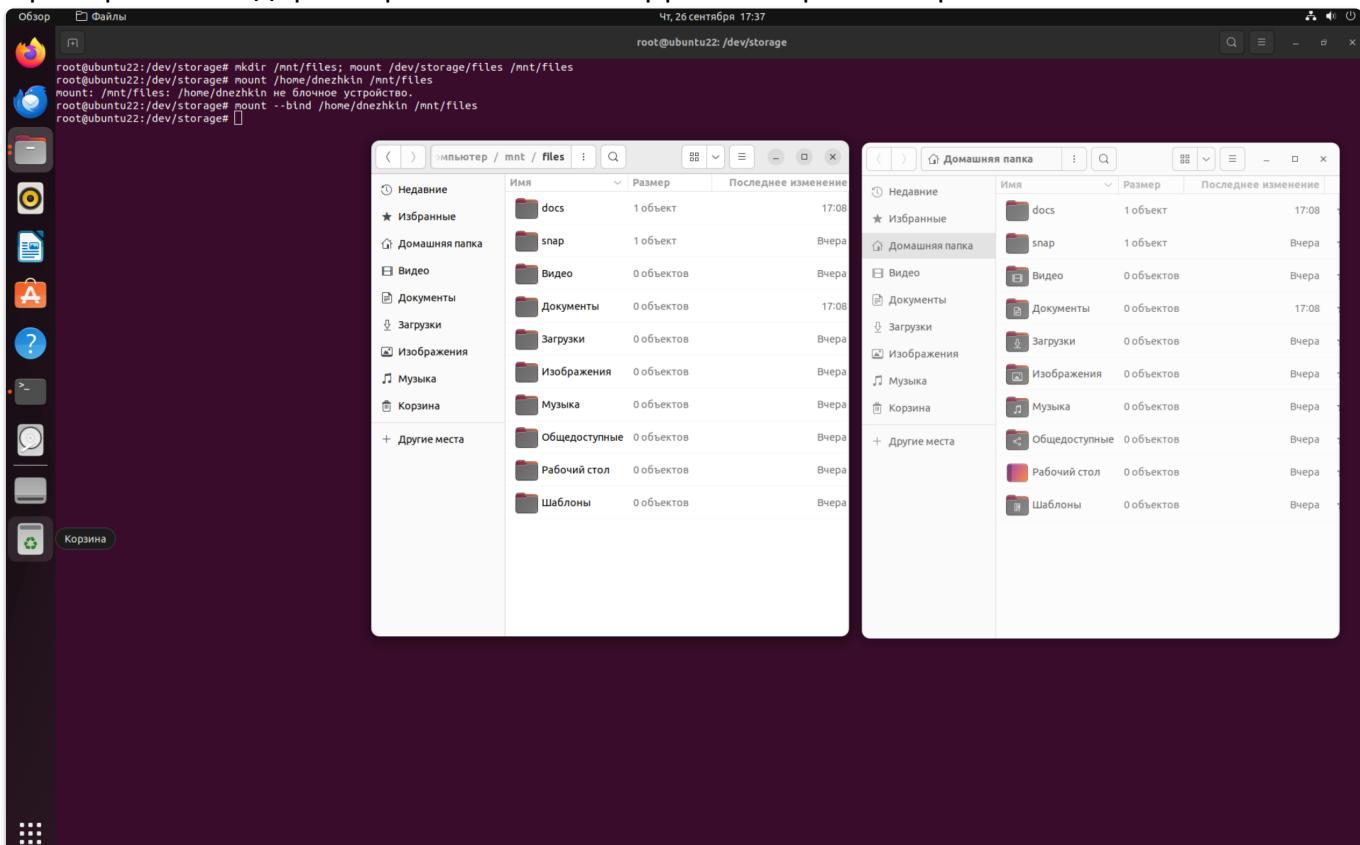
Теперь можем смонтировать домашнюю директорию **home/dnezhkin** в директорию **/mnt/files**

```
Shell
1  sudo mount --bind /home/dnezhkin /mnt/files
```



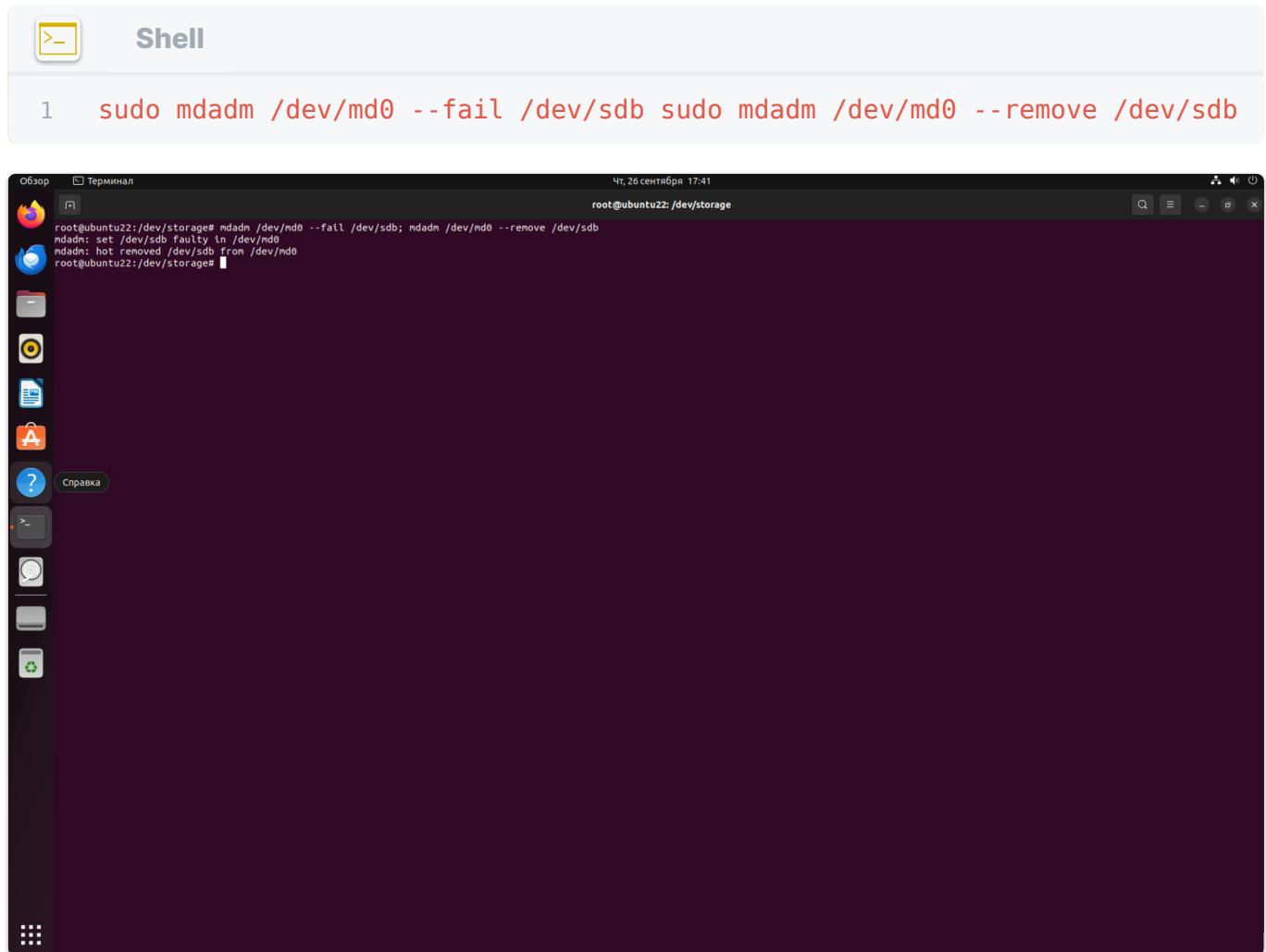
```
Обзор Терминал Чт, 26 сентября 17:26
root@ubuntu22:/dev/storage# mkdir /mnt/files; mount /dev/storage/files /mnt/files
root@ubuntu22:/dev/storage# mount /home/dnezhkin /mnt/files
mount: /mnt/files: /home/dnezhkin не блочное устройство.
root@ubuntu22:/dev/storage# mount --bind /home/dnezhkin /mnt/files
root@ubuntu22:/dev/storage#
```

Проверяем что директория `/mnt/files` корректно примонтировалась



Эмуляция отказа диска

Эмулируем отказ диска `/dev/sdb`, удаляя диск из массива RAID:



Shell

```
1 sudo mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb sudo mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdb
```

Обзор Терминал Чт, 26 сентября 17:41 root@ubuntu22:/dev/storage# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb; mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdb mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md0 mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md0 root@ubuntu22:/dev/storage#

После удаления диска из RAID-массива, система продолжает работать. Проверяем действительно ли диск удалился:



Shell

```
1 sudo lsblk; sudo cat /proc/mdstat; sudo mdadm --detail /dev/md0
```

```

    Обзор Терминал Чт, 26 сентября 17:42
    root@ubuntu22: /dev/storage

loop5      7:5   0 237,2M 1 loop  /snap/firefox/2987
loop6      7:6   0 349,7M 1 loop  /snap/gnome-3-38-2004/143
loop7      7:7   0 485,5M 1 loop  /snap/gnome-42-2284/120
loop8      7:8   0 565,1M 1 loop  /snap/gnome-42-2284/176
loop9      7:9   0 12,2M 1 loop  /snap/gtk-theme-hawthorne-themes/1535
loop10     7:10  0 12,2M 1 loop  /snap/snap-store/1216
loop11     7:11  0 12,3M 1 loop  /snap/snap-store/159
loop12     7:12  0 53,3M 1 loop  /snap/snapd/19457
loop13     7:13  0 38,8M 1 loop  /snap/snapd/21759
loop14     7:14  0 452K 1 loop  /snap/snapd-desktop-integration/83
sda        8:0   0 20G 0 disk
          |---sda1  8:1   0 1M 0 part  /boot/efi
          |---sda2  8:2   0 513M 0 part  /boot
          |---sda3  8:3   0 19,5G 0 part  /mnt/files
                           /var/snap/firefox/common/host-hunspell
                           /
sdb        8:16  0 5G 0 disk
sdc        8:32  0 5G 0 disk
          |---md0   9:0   0 10G 0 raid5
                           |---storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
                           /media/dnezhkin/c89eaf72-5c4f-44a2-86a8-168afa7ea31f
sdd        8:48  0 5G 0 disk
          |---md0   9:0   0 10G 0 raid5
                           |---storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
                           /media/dnezhkin/c89eaf72-5c4f-44a2-86a8-168afa7ea31f
sr0       11:0  1 1024M 0 rom
Personalities: [raid0] [raid5] [raid4] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [_UU]
      unused devices: <none>
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Wed Sep 25 13:36:55 2024
      Raid Level : raid5
      Array Size : 10475520 (9.99 GiB 10.73 GB)
      Used Dev Size : 5237760 (5.00 GiB 5.36 GB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 2
      Persistence : Superblock is persistent

      Update Time : Thu Sep 26 17:41:39 2024
      State : clean, degraded
      Active Devices : 2
      Working Devices : 2
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Layout : left-symmetric
      Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

      Name : ubuntu22:0  (local to host ubuntu22)
      UUID : cdcda645:dc1a6601:8b4a4adc:aeb183cf
      Events : 20

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0       8       0        0  removed
          1       8       32       1  active sync  /dev/sdc
          3       8       48       2  active sync  /dev/sdd
root@ubuntu22: /dev/storage#

```

Проверяем, есть ли доступ к файлам директории (заранее был создан файл **test-file.txt** в **/home/dnezhkin/docs/** содержимым "*raid is running!*"), проверяем файл в промонтированной директории:

```

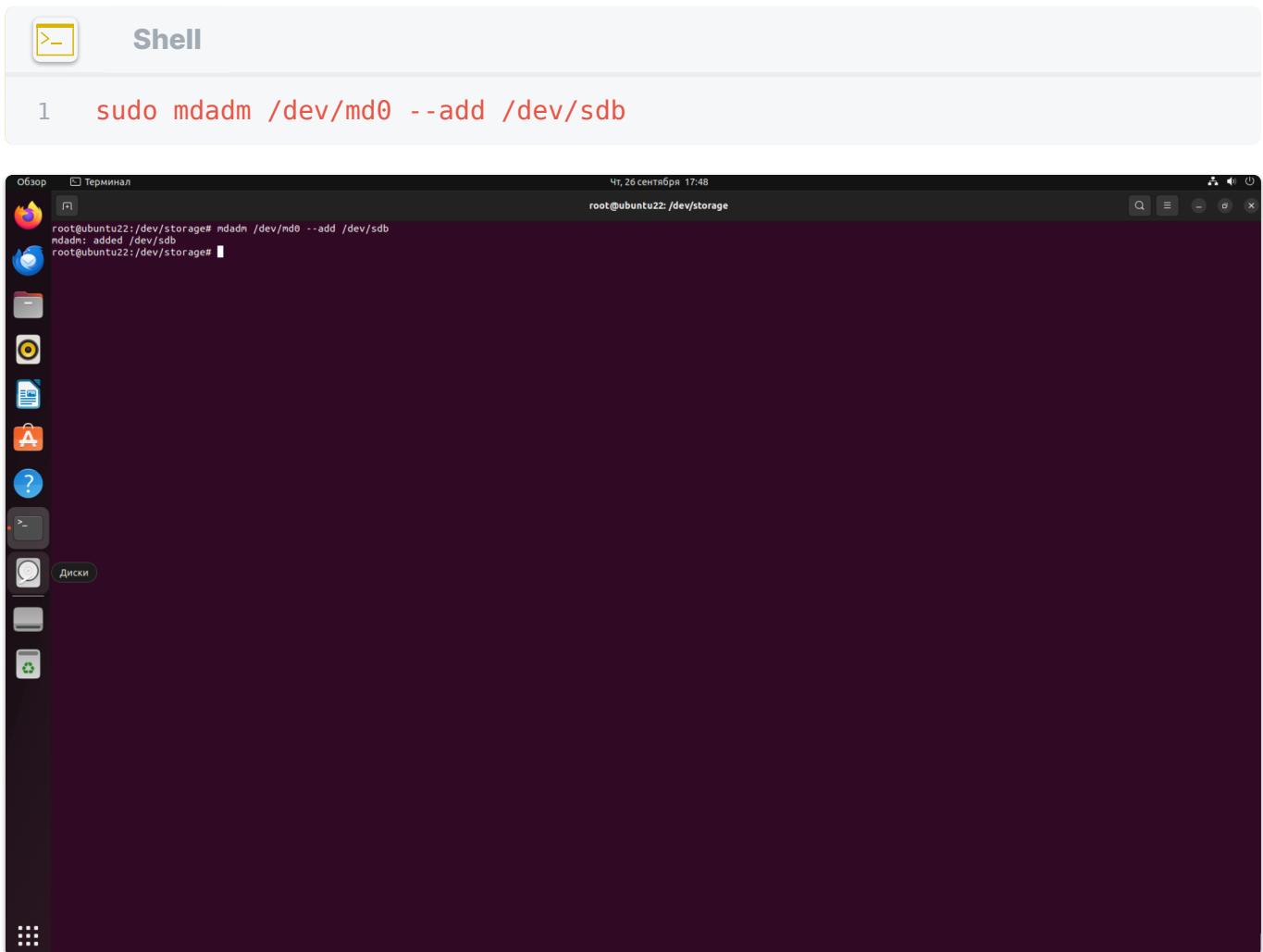
    Обзор Терминал Чт, 26 сентября 17:44
    root@ubuntu22: /dev/storage

root@ubuntu22: /dev/storage# cat /mnt/files/docs/test-file.txt
raid is running!
root@ubuntu22: /dev/storage#

```

# Восстановление и проверка

Добавляем диск `/dev/sdb` обратно в RAID-массив



Shell

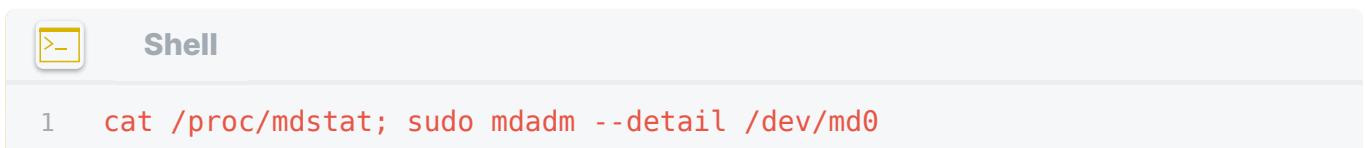
```
1 sudo mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb
```

Обзор Терминал Чт, 26 сентября 17:48 root@ubuntu22:/dev/storage

```
root@ubuntu22:/dev/storage# mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb
mdadm: added /dev/sdb
root@ubuntu22:/dev/storage#
```

Диски

Проверяем, что диск успешно добавился



Shell

```
1 cat /proc/mdstat; sudo mdadm --detail /dev/md0
```

Чт, 26 сентября 17:48  
root@ubuntu22: /dev/storage

```

loop11      7:11  0 12,3M 1 loop  /snap/snap-store/959
loop12      7:12  0 53,3M 1 loop  /snap/snapd/19457
loop13      7:13  0 38,8M 1 loop  /snap/snapd/21759
loop14      7:14  0 452K 1 loop  /snap/snapd-desktop-integration/83
sda         8:0   0 1024M 0 disk
  |-sda1    8:1   0 1M 0 part  /boot/efi
  |-sda2    8:2   0 513M 0 part  /boot
  |-sda3    8:3   0 19,5G 0 part  /var/files
                                /var/snap/firefox/common/host-hunspell
                                /
sdb         8:16  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sdc         8:32  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sdd         8:48  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sr0        11:0  1 1024M 0 rom
Personalities : [raid6] [raids] [raid4] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[4] sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [_U_]
      [=||||||>.....] recovery = 41.5% (2177916/5237760) finish=0.2min speed=217791K/sec

unused devices: <none>
/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Wed Sep 25 13:36:55 2024
  Raid Level : raid5
  Array Size : 10475520 (9.99 GiB 10.73 GB)
  Used Dev Size : 5237760 (5.00 GiB 5.36 GB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Sep 26 17:48:21 2024
  State : clean, degraded, recovering
  Active Devices : 2
  Working Devices : 3
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Consistency Policy : resync

  Rebuild Status : 41% complete

    Name : ubuntu22:0  (local to host ubuntu22)
    UUID : cdc645d:dcfa6601:8ba4aadc:aeb183cf
    Events : 30

    Number  Major  Minor  RaidDevice State
      4      8       16      0      spare rebuilding  /dev/sdb
      1      8       32      1      active sync  /dev/sdc
      3      8       48      2      active sync  /dev/sdd

```

root@ubuntu22: /dev/storage#

## Успешно синхронизировался

Чт, 26 сентября 17:49  
root@ubuntu22: /dev/storage

```

loop8      7:8   0 505,1M 1 loop  /snap/gnome-42-2204/176
loop9      7:9   0 91,7M 1 loop  /snap/gtk-common-themes/1535
loop10     7:10  0 12,2M 1 loop  /snap/snap-store/1216
loop11     7:11  0 12,3M 1 loop  /snap/snap-store/959
loop12     7:12  0 53,3M 1 loop  /snap/snapd/19457
loop13     7:13  0 38,8M 1 loop  /snap/snapd/21759
loop14     7:14  0 452K 1 loop  /snap/snapd-desktop-integration/83
sda         8:0   0 1024M 0 disk
  |-sda1    8:1   0 1M 0 part  /boot/efi
  |-sda2    8:2   0 513M 0 part  /boot
  |-sda3    8:3   0 19,5G 0 part  /var/files
                                /var/snap/firefox/common/host-hunspell
                                /
sdb         8:16  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sdc         8:32  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sdd         8:48  0 5G 0 disk
  |-md0    9:0   0 10G 0 raid5
    |-storage-files 252:0  0 9,9G 0 lvm  /mnt/files
sr0        11:0  1 1024M 0 rom
Personalities : [raid6] [raids] [raid4] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[4] sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU]
unused devices: <none>
/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Wed Sep 25 13:36:55 2024
  Raid Level : raid5
  Array Size : 10475520 (9.99 GiB 10.73 GB)
  Used Dev Size : 5237760 (5.00 GiB 5.36 GB)
  Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Thu Sep 26 17:48:40 2024
  State : clean
  Active Devices : 3
  Working Devices : 3
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Consistency Policy : resync

    Name : ubuntu22:0  (local to host ubuntu22)
    UUID : cdc645d:dcfa6601:8ba4aadc:aeb183cf
    Events : 41

    Number  Major  Minor  RaidDevice State
      4      8       16      0      active sync  /dev/sdb
      1      8       32      1      active sync  /dev/sdc
      3      8       48      2      active sync  /dev/sdd

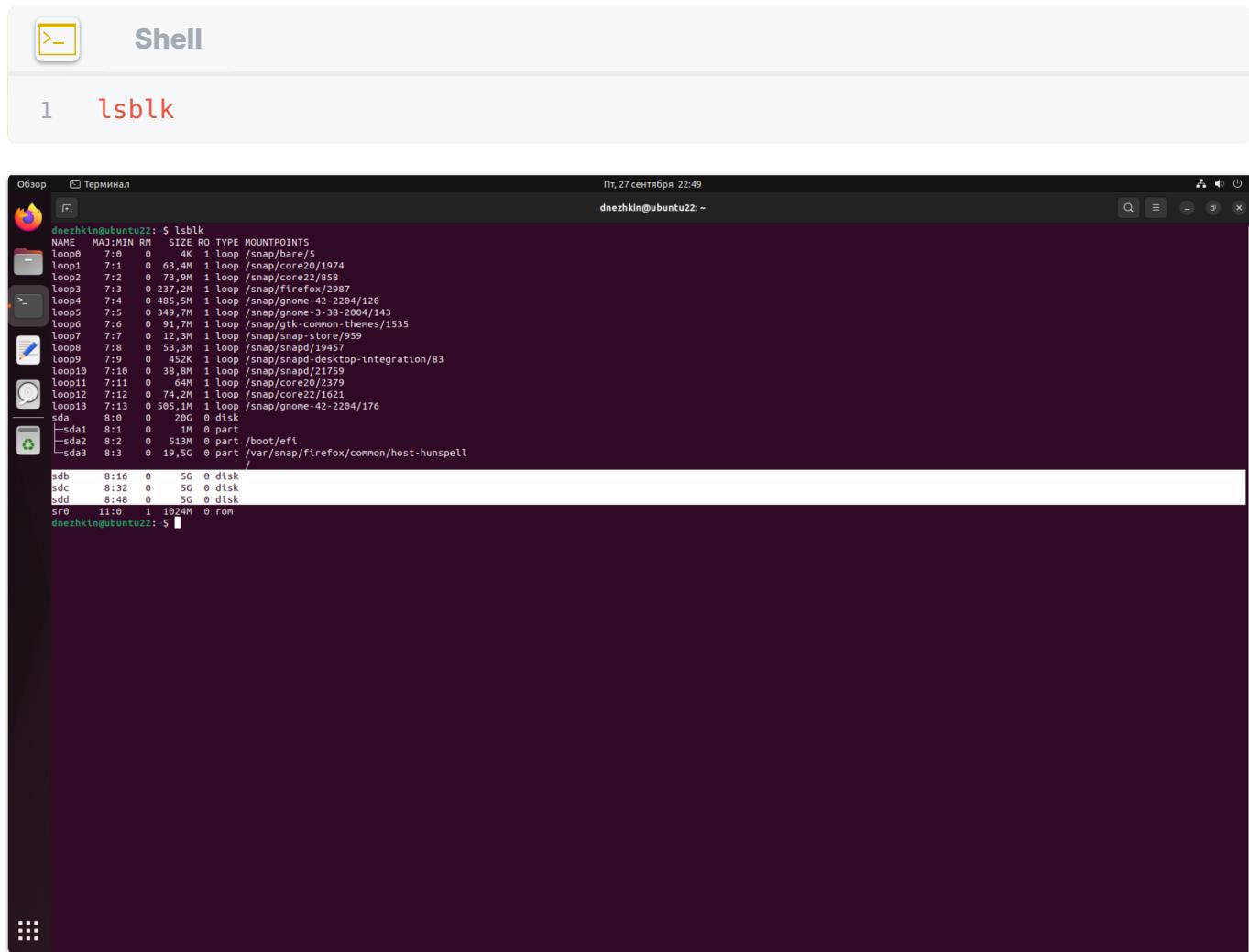
```

root@ubuntu22: /dev/storage#

# RAID+LVM

# Настройка LVM

Командой **lsblk** проверяем какие диски у нас доступны

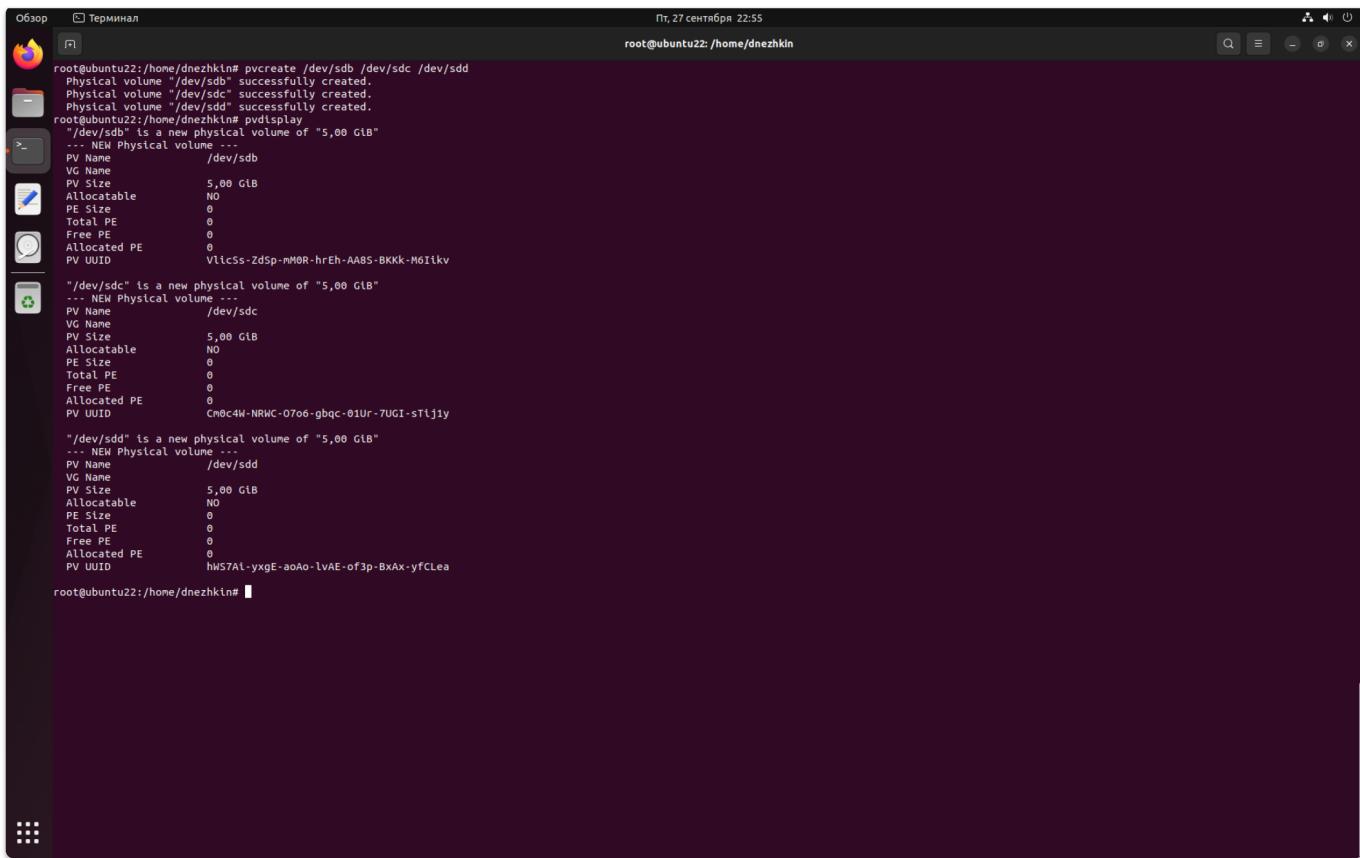


```
днезхкин@ubuntu22: ~ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE TYPE MOUNTPOINTS
loop0    7:0    0   4K  1 loop /snap/bare/5
loop1    7:1    0 63,4M  1 loop /snap/core20/1974
loop2    7:2    0 73,9M  1 loop /snap/core22/858
loop3    7:3    0 237,2M 1 loop /snap/firefox/2987
loop4    7:4    0 485,5M 1 loop /snap/gnome-42-2284/128
loop5    7:5    0 347,1M 1 loop /snap/gnome-42-2284/143
loop6    7:6    0 91,7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop7    7:7    0 12,3M  1 loop /snap/snap-store/959
loop8    7:8    0 53,3M  1 loop /snap/snapd/19457
loop9    7:9    0 452K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/83
loop10   7:10   0 38,8M 1 loop /snap/snapd/21759
loop11   7:11   0 64K   1 loop /snap/core20/2379
loop12   7:12   0 74,2M 1 loop /snap/core22/1621
loop13   7:13   0 505,1M 1 loop /snap/gnome-42-2284/176
sda      8:0    0  20G  0 disk
└─sda1   8:1    0   1M  0 part
└─sda2   8:2    0 513M 0 part /boot/efi
└─sda3   8:3    0 19,5G 0 part /var/snap/firefox/common/host-hunspell
sdb      8:16   0   5G  0 disk
sdc      8:32   0   5G  0 disk
sdd      8:48   0   5G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
днезхкин@ubuntu22: ~
```

Создаем физические тома на каждом из доступных дисков и проверяем, что тома были созданы:



```
днезхкин@ubuntu22: ~ 1 pvcreate /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd; pvdisplay
  1  pvcreate /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd; pvdisplay
```



```
Обзор Терминал Пт, 27 сентября 22:55
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# pvcreate /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd
  Physical volume "/dev/sdb" successfully created.
  Physical volume "/dev/sdc" successfully created.
  Physical volume "/dev/sdd" successfully created.
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# pvdisplay
  "/dev/sdb" is a new physical volume of "5,00 GiB"
  --> NEW Physical volume ...
  PV Name           /dev/sdb
  VG Name
  PV Size           5,00 GiB
  Allocatable       NO
  PE Size
  Total PE
  Free PE
  Allocated PE
  PV UUID          Vl1c5s-ZdSp-mM0R-hrEh-AA85-BKKK-M6Ilkv

  "/dev/sdc" is a new physical volume of "5,00 GiB"
  --> NEW Physical volume ...
  PV Name           /dev/sdc
  VG Name
  PV Size           5,00 GiB
  Allocatable       NO
  PE Size
  Total PE
  Free PE
  Allocated PE
  PV UUID          Cm0c4W-NRWC-07o6-gbqc-01Ur-7UGI-sTljiy

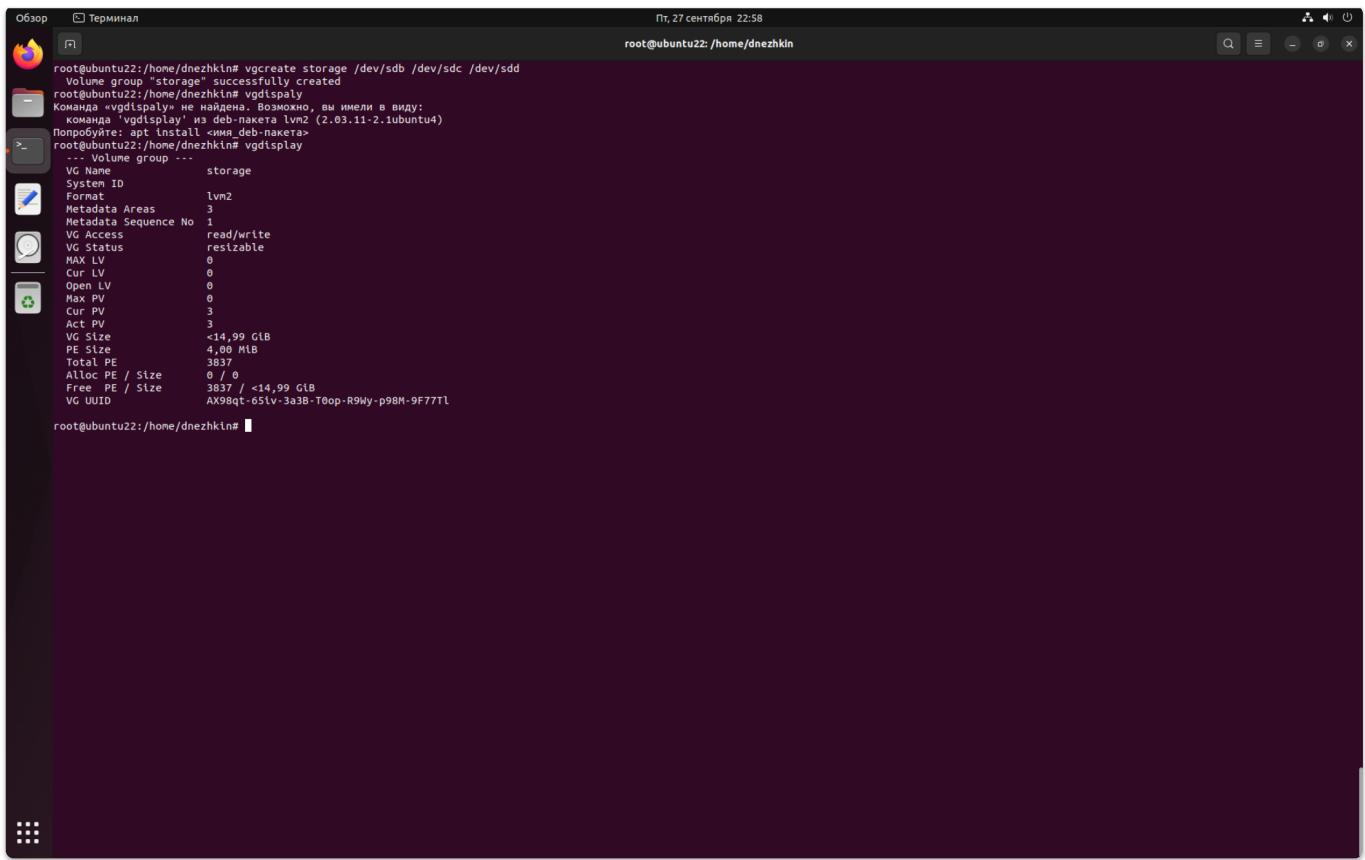
  "/dev/sdd" is a new physical volume of "5,00 GiB"
  --> NEW Physical volume ...
  PV Name           /dev/sdd
  VG Name
  PV Size           5,00 GiB
  Allocatable       NO
  PE Size
  Total PE
  Free PE
  Allocated PE
  PV UUID          hm57Al-yxgE-aoAo-lvAE-of3p-BxAx-yfCLea
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

Создаем группу томов **storage** и проверяем что все получилось



```
Shell

1  vgcreate storage /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd; vgdisplay
```



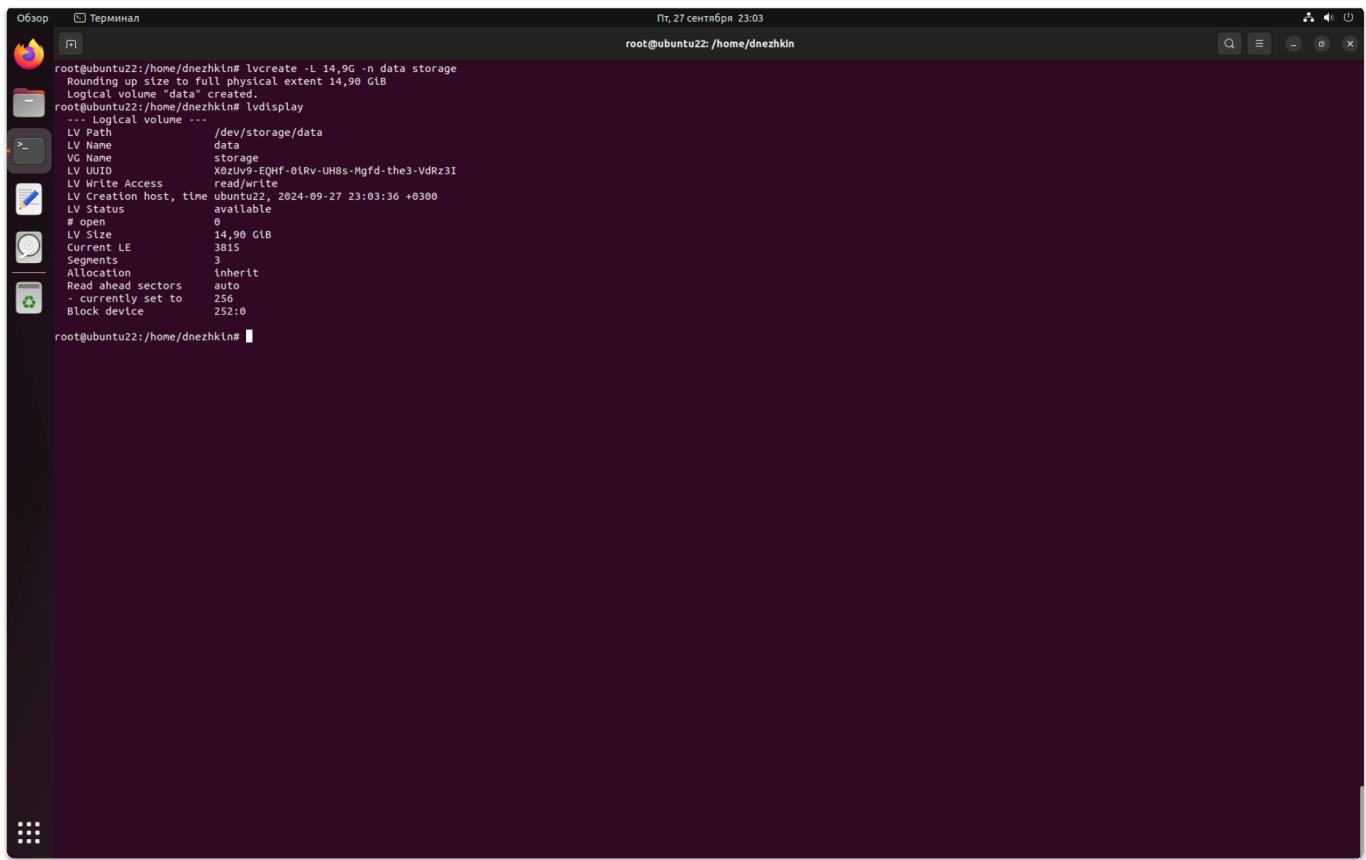
```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# vgcreate storage /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd
  Volume group "storage" successfully created
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# vgdisplay
Команда «vgdisplay» не найдена. Возможно, вы имели в виду:
  команда «vgdisplay» из деб-пакета lvm2 (2.03.11-2.iubuntu4)
Попробуйте: apt install <имя_деб-пакета>
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# vgdisplay
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

Создаем логический том **data** размером 14G на основе группы томов **storage**



```
Shell
```

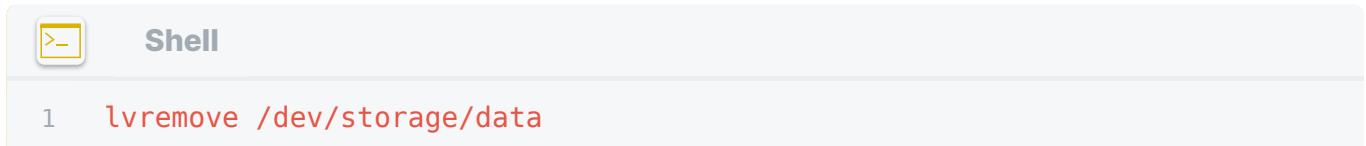
```
1 lvcreate -L 14,9G -n data storage; lvdisplay
```



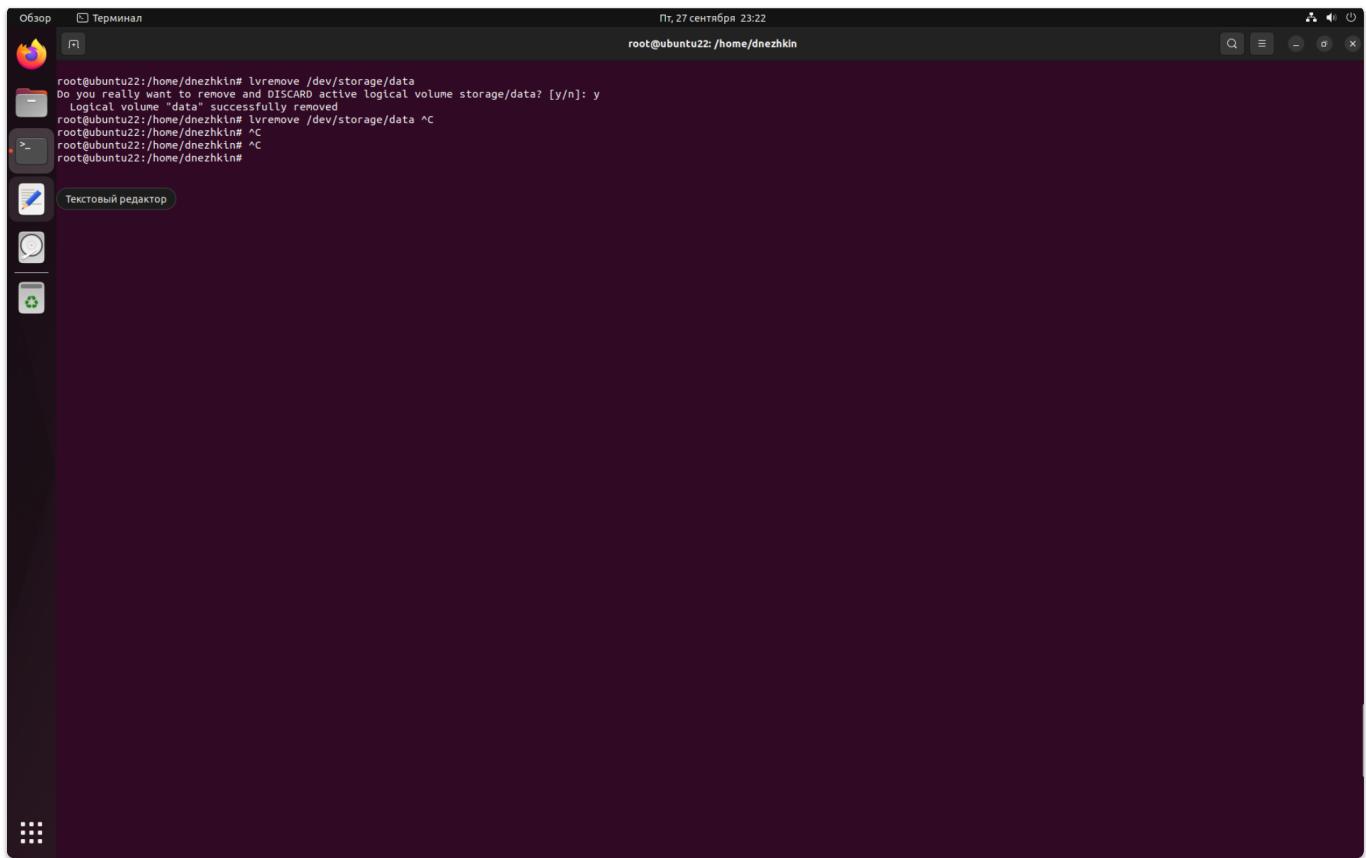
```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# lvcreate -L 14,9G -n data storage
  Rounding up size to full physical extent 14,90 GiB
  Logical volume "data" created.
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# lvdisplay
  --- Logical volume ---
  LV Path          /dev/storage/data
  LV Name          data
  VG Name          storage
  LV UUID          0023Uv9-EQhf-0lRv-UH8s-Mgfd-the3-VdRz3I
  LV Write Access  read/write
  LV Creation host, time ubuntu22, 2024-09-27 23:03:36 +0300
  LV Status        available
  # open           0
  LV Size          14,90 GiB
  Current LE       3815
  Segments         3
  Allocation       inherit
  Read ahead sectors  auto
  - currently set to 256
  Block device    252:0
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

## Настройка RAID

Тк для создания рейда, понадобится несколько логических томов, удалим логический том **data**, а вместо него создадим 3 логических тома **raid1**, **raid2** и **raid3**:

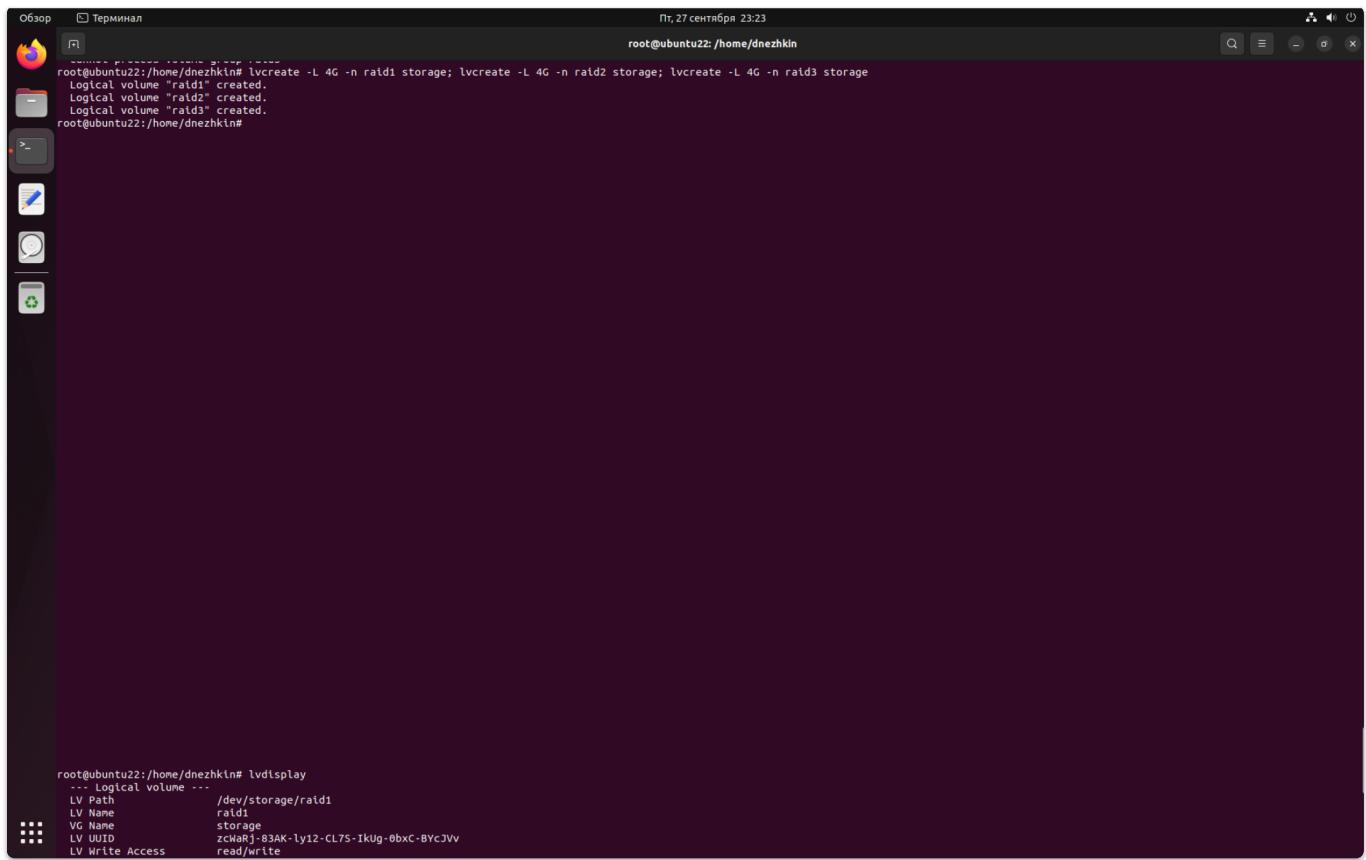


```
Shell
1 lvremove /dev/storage/data
```



 **Shell**

```
1 lvcreate -L 4G -n raid1 storage; lvcreate -L 4G -n raid2 storage; lvcreate
-L 4G -n raid3 storage
```



```
Обзор Терминал Пт, 27 сентября 23:23
root@ubuntu22:/home/dnezhkin
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# lvcreate -L 4G -n raid1 storage; lvcreate -L 4G -n raid2 storage; lvcreate -L 4G -n raid3 storage
Logical volume "raid1" created.
Logical volume "raid2" created.
Logical volume "raid3" created.
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# lvdisplay
-- Logical volume --
LV Path          /dev/storage/raid1
LV Name          raid1
VG Name          storage
LV UUID          zckarj-834K-ly12-CL75-1kUg-0bxC-BYcJvV
LV Write Access  read/write
```

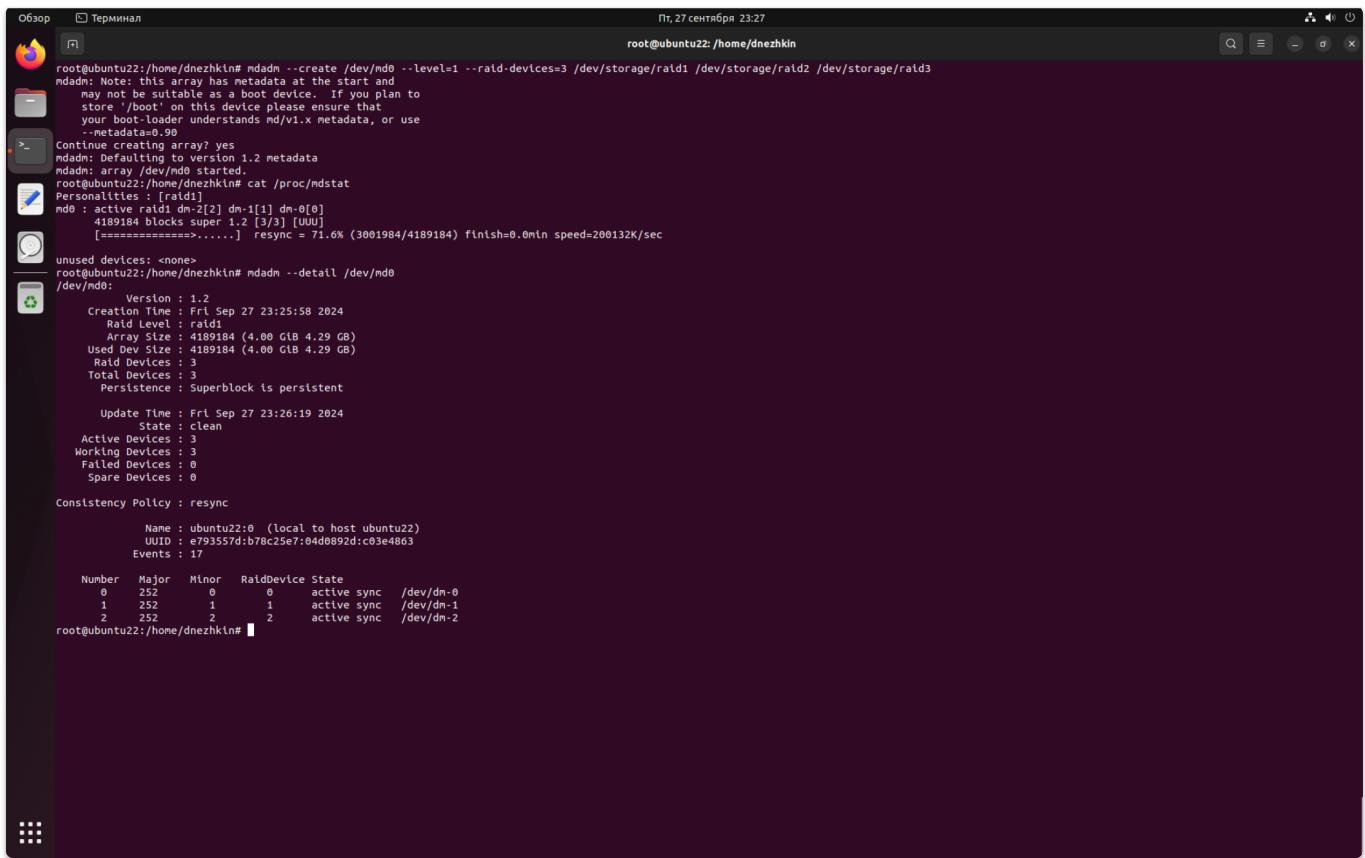
Создаем RAID1 массив и проверяем:

Shell

```
1 mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=3 /dev/storage/raid1
 /dev/storage/raid2  /dev/storage/raid3
```

Shell

```
1 cat /proc/mdstat; mdadm --detail /dev/md0
```



```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/storage/raid1 /dev/storage/raid2 /dev/storage/raid3
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.99
Continue creating array? yes
mdadm: array /dev/md0 started.
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 dm-2[2] dm-1[1] dm-0[0]
      4189184 blocks super 1.2 [3/3] [UUU]
      [=*****>.....]  resync = 71.6% (3001984/4189184) finish=0.0min speed=200132K/sec
unused devices: <none>
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Fri Sep 27 23:25:58 2024
      Raid Level : raid1
      Array Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
      Used Dev Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
      Raid Devices : 3
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Update Time : Fri Sep 27 23:26:19 2024
      State : clean
      Active Devices : 3
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Consistency Policy : resync

      Name : ubuntu22:0 (local to host ubuntu22)
      UUID : e793557d:b78c25e7:04d0892d:c03e4863
      Events : 17

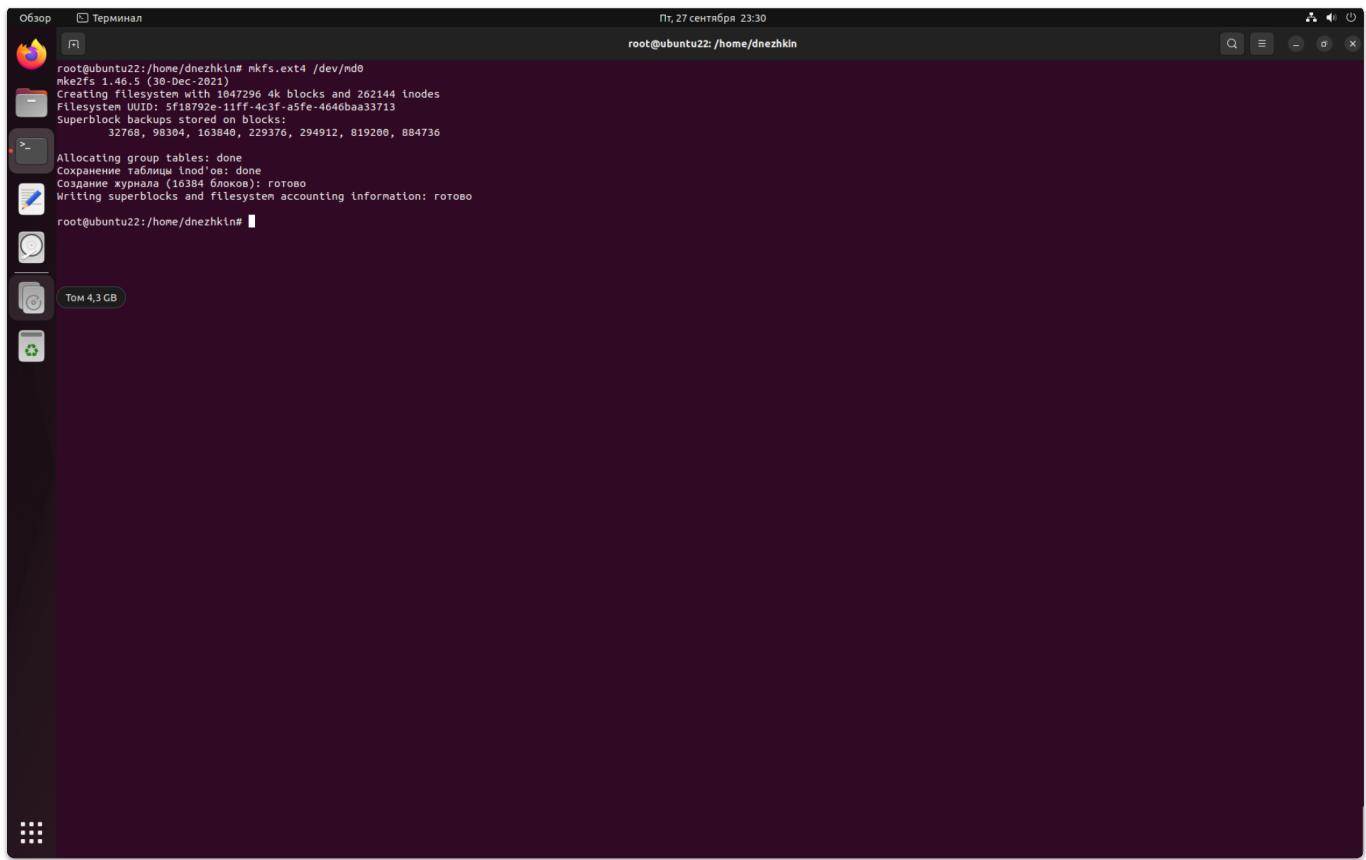
      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      252       0       0     active sync   /dev/dm-0
          1      252       1       1     active sync   /dev/dm-1
          2      252       2       2     active sync   /dev/dm-2
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

## Форматирование и монтирование файловой системы

Форматируем RAID-массив в файловую систему ext4



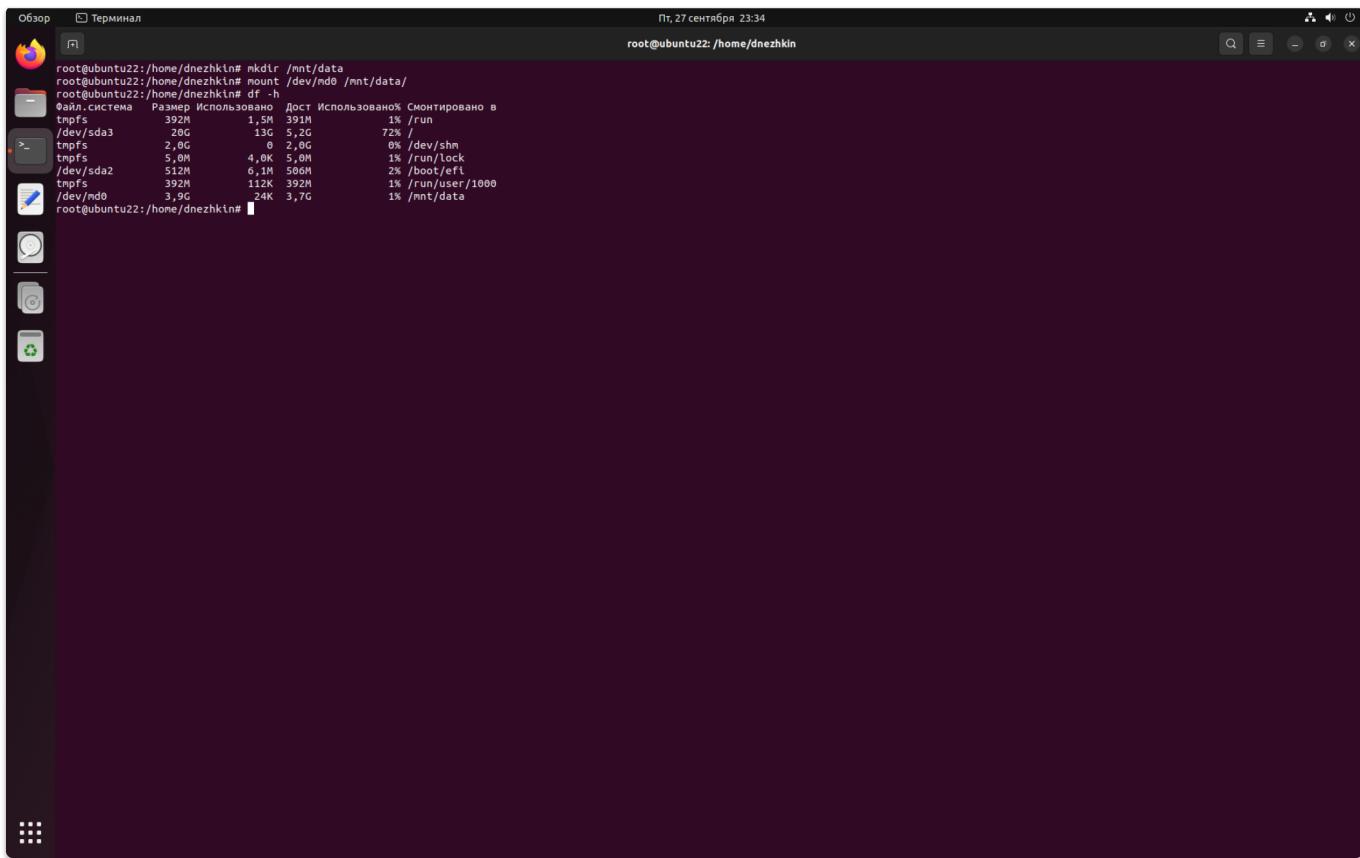
```
Shell
1  mkfs.ext4 /dev/md0
```



Создаем директорию `/mnt/data`, затем монтируем директорию `/dev/md0` в `/mnt/data` и проверяем

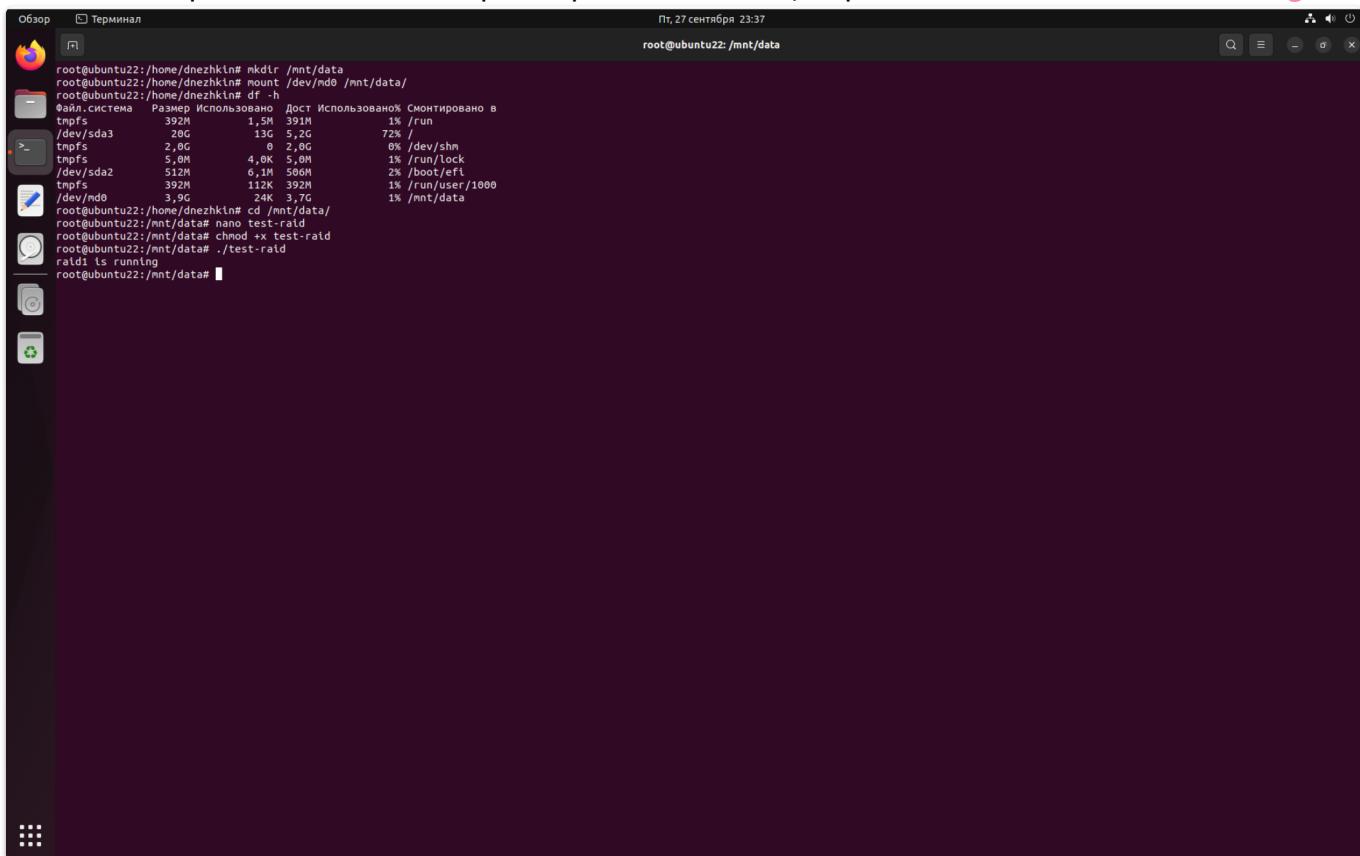
A screenshot of a terminal window with a tab labeled 'Shell'. The terminal content is as follows:

```
1  mkdir /mnt/data
2  mount /dev/md0 /mnt/data
3  df -h
```



```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mkdir /mnt/data
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mount /dev/md0 /mnt/data/
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# df -h
Файл.система Размер Использовано Дост. Использовано% Смонтировано в
tmpfs 392M 1,5M 391M 1% /run
/dev/sda3 20G 13G 5,2G 72% /
tmpfs 2,0G 0 2,0G 0% /dev/shm
tmpfs 5,0M 4,0K 5,0M 1% /run/lock
/dev/sda2 512M 6,1M 506M 2% /boot/efi
tmpfs 392M 112K 392M 1% /run/user/1000
/dev/md0 3,9G 24K 3,7G 1% /mnt/data
root@ubuntu22:/home/dnezhkin#
```

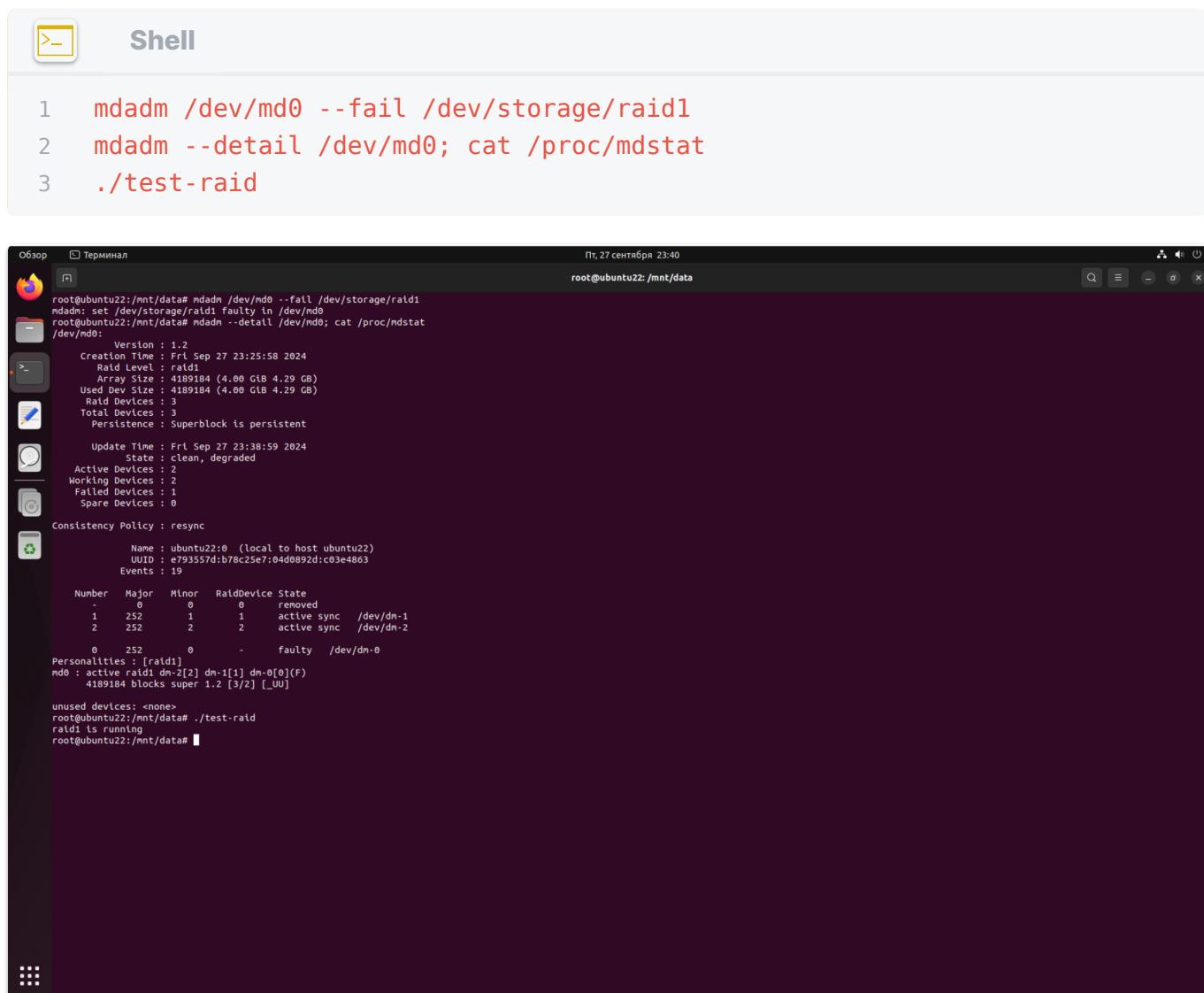
Создаем скрипт **test-raid** в директории **/mnt/data**, скрипт выводит **raid1 is running**



```
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mkdir /mnt/data
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# mount /dev/md0 /mnt/data/
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# df -h
Файл.система Размер Использовано Дост. Использовано% Смонтировано в
tmpfs 392M 1,5M 391M 1% /run
/dev/sda3 20G 13G 5,2G 72% /
tmpfs 2,0G 0 2,0G 0% /dev/shm
tmpfs 5,0M 4,0K 5,0M 1% /run/lock
/dev/sda2 512M 6,1M 506M 2% /boot/efi
tmpfs 392M 112K 392M 1% /run/user/1000
/dev/md0 3,9G 24K 3,7G 1% /mnt/data
root@ubuntu22:/home/dnezhkin# cd /mnt/data/
root@ubuntu22:/mnt/data# nano test-raid
root@ubuntu22:/mnt/data# chmod +x test-raid
root@ubuntu22:/mnt/data# ./test-raid
raid1 is running
root@ubuntu22:/mnt/data#
```

Выводим из строя один из дисков (raid1); выводим информацию о RAID. Сейчас видно, что в RAID осталось 2 диска. Проверяем работает ли скрипт **test-raid**.

Скрипт **test-raid**, а значит RAID справился со своей задачей.



```
1  mdadm /dev/md0 --fail /dev/storage/raid1
2  mdadm --detail /dev/md0; cat /proc/mdstat
3  ./test-raid

root@ubuntu22:/mnt/data# mdadm /dev/md0 --fail /dev/storage/raid1
mdadm: set /dev/storage/raid1 faulty in /dev/md0
root@ubuntu22:/mnt/data# mdadm --detail /dev/md0; cat /proc/mdstat
/dev/md0:
      Version : 1.2
            Creation Time : Fri Sep 27 23:25:58 2024
               Raid Level : raid1
              Array Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
        Used Dev Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
            Raid Devices : 3
              Total Devices : 3
                Persistence : Superblock is persistent

              Update Time : Fri Sep 27 23:38:59 2024
                     State : clean, degraded
        Active Devices : 2
       Working Devices : 2
          Failed Devices : 1
            Spare Devices : 0

        Consistency Policy : resync

              Name : ubuntu22:0 (local to host ubuntu22)
              UUID : e793557d:b78c25e7:04d6892d:c03e4863
            Events : 19

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
      -       0       0       0      removed
      1       252      1       1      active sync  /dev/dm-1
      2       252      2       2      active sync  /dev/dm-2

      0       252      0       -      faulty   /dev/dm-0

Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 dm-2[2] dm-1[1] dm-0[0](F)
        4189184 blocks super 1.2 [3/2] [_UU]

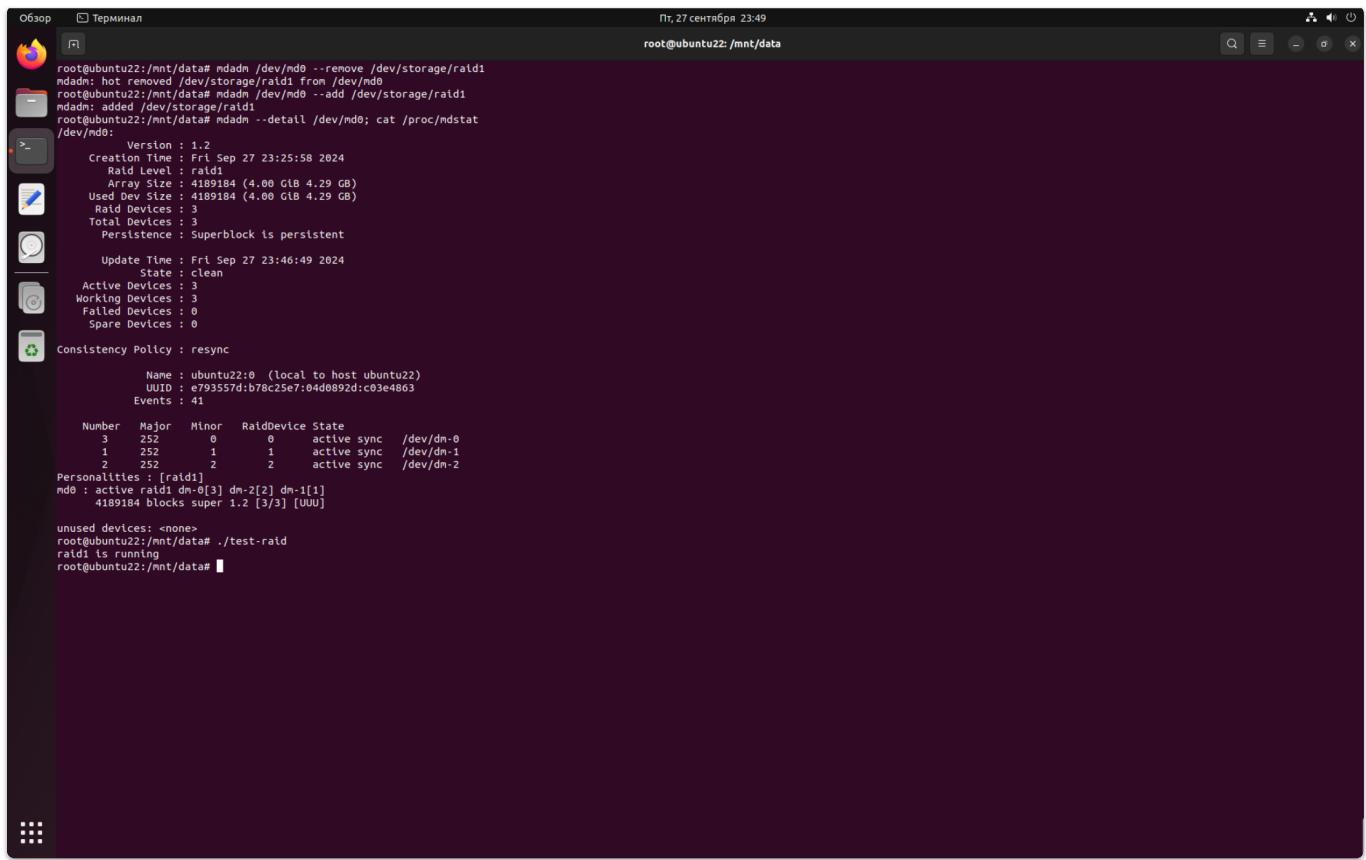
unused devices: <none>
root@ubuntu22:/mnt/data# ./test-raid
raid1 is running
root@ubuntu22:/mnt/data#
```

Восстанавливаем RAID, для этого:

1. удаляем "поврежденный диск"
2. добавляем с тем же логическим томом
3. проверяем работу



```
1  sudo mdadm /dev/md0 --remove /dev/storage/raid1
2  sudo mdadm /dev/md0 --add /dev/storage/raid1
3  mdadm --detail /dev/md0; cat /proc/mdstat
```



```
root@ubuntu22:/mnt/data# mdadm /dev/md0 --remove /dev/storage/raidi1
mdadm: hot removed /dev/storage/raidi1 from /dev/md0
root@ubuntu22:/mnt/data# mdadm /dev/md0 -add /dev/storage/raidi1
mdadm: added /dev/storage/raidi1
root@ubuntu22:/mnt/data# mdadm --detail /dev/md0; cat /proc/mdstat
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time: Fri Sep 27 23:25:58 2024
      Raid Level : raid1
      Array Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
      Used Dev Size : 4189184 (4.00 GiB 4.29 GB)
      Raid Devices : 3
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Update Time: Fri Sep 27 23:46:49 2024
                  State : clean
      Active Devices : 3
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Consistency Policy : resync

      Name: ubuntu22:0  (local to host ubuntu22)
      UUID : e793557d:b78c25e7:04d0892d:c03e4863
      Events : 41

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
      3      252       0        0      active sync   /dev/dm-0
      1      252       1        1      active sync   /dev/dm-1
      2      252       2        2      active sync   /dev/dm-2

      Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 dm-0[3] dm-2[2] dm-1[1]
      4189184 blocks super 1.2 [3/3] [UUU]

unused devices: <none>
root@ubuntu22:/mnt/data# ./test-raid
raidi1 is running
root@ubuntu22:/mnt/data#
```

RAID1 работает, отображается 3 диска, скрипт **test-raid** работает - задача выполнена.