

ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Первый уровень

400. На идеальный рычаг, расположенный горизонтально и имеющий точку опоры, действуют две вертикальные силы – 40 и 10 Н. Меньшее плечо рычага равно 20 см. Найдите длину большего плеча.

401. На рычаг действуют две перпендикулярные рычагу силы, плечи которых равны 10 и 30 см. Сила, действующая на короткое плечо, равна 3 Н. Чему должна быть равна сила, действующая на длинное плечо, чтобы рычаг был в равновесии? Массой рычага пренебречь.

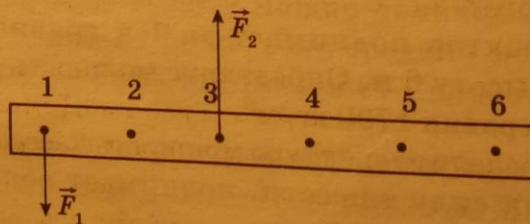
402. Рычаг, имеющий точку опоры, находится в равновесии. К середине меньшей части рычага приложена сила 300 Н, а к середине большей – 20 Н. Длина меньшей части 5 см. Определите длину большей. Массой рычага пренебречь.

403. Груз какого веса можно поднять с помощью подвижного блока, прикладывая силу 200 Н?

404. Груз подняли на высоту 3,5 м с помощью подвижного блока. Определите, на какую длину при этом вытянется свободный конец веревки.

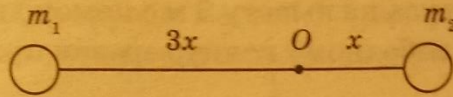
405. С помощью подвижного блока рабочий поднимает контейнер на высоту 2 м, прилагая к свободному концу веревки силу 600 Н. Какую работу он совершил?

406. На рисунке изображен невесомый стержень. В точках 1 и 3 к стержню приложены силы $F_1 = 100$ Н и $F_2 = 300$ Н. В какой точке надо расположить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?

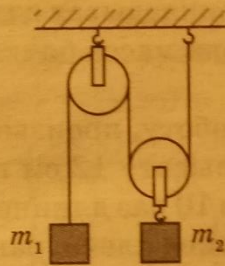


407. Два тела, закрепленные на концах невесомого стержня, могут вращаться относительно горизонтальной

оси, проходящей через точку O . Расстояние от оси вращения до первого тела равно $3x$, а до второго — x (см. рисунок). Во сколько раз масса второго тела должна быть больше массы первого, чтобы стержень находился в равновесии?



408. Два груза подвешены с помощью системы неподвижных блоков и невесомой нити (см. рисунок). Масса второго груза 5 кг. Какова масса первого груза, если система находится в равновесии?



Второй уровень

409. Какой груз может поднять мальчик массой 45 кг, пользуясь одним подвижным и одним неподвижным блоком?

410. Груз массой 100 кг поднимают с постоянной скоростью рычагом, длина плеча которого равна 0,2 м. Найдите длину другого плеча, если на него действуют силой 200 Н, направленной перпендикулярно рычагу. Массой рычага пренебречь.

411. К концам горизонтально расположенного рычага подвешены два груза массами 2 и 5 кг. Длина большего плеча 50 см. Какова длина всего рычага? Массой рычага пренебречь.

412. К концам однородного стержня длиной 1 м приложены вертикальные силы 20 и 80 Н. Точка опоры стержня расположена так, что стержень горизонтален. Определите длины плеч. Стержень считать невесомым.

413. Два груза уравновешены на концах рычага, плечи которого 50 см и 70 см. Найдите вес большего груза, если сила давления рычага на опору 72 Н. Весом рычага пренебречь.

414. Определите работу, которую совершит человек при подъеме груза на высоту 3 м с помощью подвижного блока, если к свободному концу веревки прикладывается сила 300 Н.

415. При помощи подвижного блока в течение 0,5 мин равномерно поднимают ящик с кирпичами на высоту 12 м, действуя силой 320 Н. Какова мощность, развиваемая при подъеме ящика?

416. Бочку вкатили по наклонной плоскости длиной 10 м и высотой 2 м, прикладывая силу 50 Н вдоль наклонной плоскости. Какова масса бочки? Трением качения пренебречь.

417. Вычислите работу, произведенную при подъеме тяжелого ящика на высоту 12 см при помощи рычага, одно плечо которого в 10 раз длиннее другого, если сила, действующая на длинное плечо, равна 150 Н.

Третий уровень

418. На однородной доске длиной 4 м и массой 30 кг качаются два мальчика массами 30 кг и 40 кг. На каком расстоянии от центра доски должна находиться точка опоры, если мальчики сидят на ее концах?

419. Мраморную плиту массой 50 кг равномерно поднимают из воды с глубины 2 м на поверхность с помощью подвижного блока. Определите силу, необходимую для подъема плиты, и совершенную при подъеме работу.

420. На столе, перпендикулярно его краю, лежит однородный стержень массой 600 г так, что $\frac{2}{3}$ его длины находится за краем стола. Какую минимальную силу надо приложить к концу стержня, чтобы удержать его в горизонтальном положении?

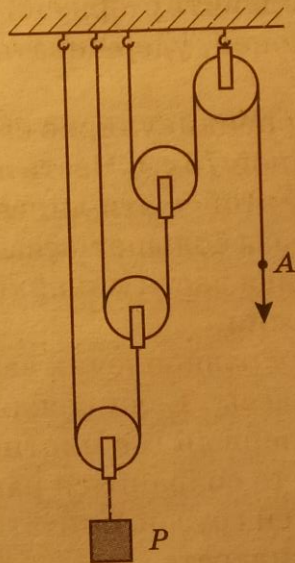
421. Однородная линейка массой 60 г лежит на столе, перпендикулярно его краю, так, что ее конец свешивает-

ся на $\frac{1}{3}$ длины. Какую минимальную силу нужно приложить к этому концу, чтобы противоположный конец линейки начал подниматься.

422. Однородный стержень с прикрепленным на одном из его концов грузом массой $1,1$ кг находится в равновесии в горизонтальном положении на острой опоре, расположенной на расстоянии $\frac{1}{4}$ длины стержня от груза. Найдите массу стержня.

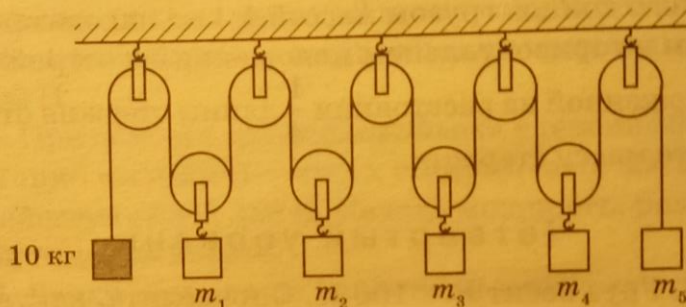
Четвертый уровень

423. Груз весит $P = 100$ Н. Определите, какую силу надо приложить к концу веревки в точке А (см. рисунок), чтобы равномерно поднять груз на некоторую высоту. Трение и вес блоков не учитывать.



424. Составной стержень представляет собой два цилиндра разной длины и одинакового сечения, прижатых друг к другу торцами. Изготовлены цилиндры из материалов с плотностями $\rho_1 = \rho$ и $\rho_2 = 2\rho$. Оказалось, что стержень будет находиться в равновесии в горизонтальном положении, если его подвесить на нити, закрепленной на месте стыка. Определите отношение масс цилиндров.

425. Система состоит из подвижных и неподвижных блоков, грузов и легкой нерастяжимой нити. Трение в системе отсутствует. Масса крайнего груза 10 кг. Найдите массы остальных грузов, если система находится в равновесии (см. рисунок).



426. Однородный стержень длиной 1 м и массой 12 кг подвешен на расстоянии 20 см от одного из его концов. С какой силой будет давить стержень на руку, если, взявшись за короткий конец, удерживать его в горизонтальном положении?

427. На столе перпендикулярно его краю лежит однородная линейка длиной 75 см. Часть линейки свешивается со стола. К концу этой части линейки подвешен груз, масса которого в 2 раза больше массы линейки. Найдите длину свешивающейся части линейки, если вся система находится в равновесии.

428. К коромыслу равноплечих весов подвешены два груза одинаковой массы. Если каждый из грузов поместить в жидкости: первый – с плотностью 1000 кг/м^3 , второй – 800 кг/м^3 , то сохранится равновесие. Найдите отношение плотностей грузов. Считать, что грузы полностью погружены в жидкость.

429. Однородный куб плавает в воде, погружившись на $\frac{3}{4}$ своего объема. Если с помощью тонкой нити прикрепить центр верхней грани куба к плечу рычага длиной 8 см и уравновесить его гирей массой 36 г, прикрепленной к другому плечу рычага длиной 4 см, то куб будет погружен только на $\frac{2}{3}$ своего объема. Найдите длину ребра куба.

301. 2 Н. 302. 5 кН. 303. 1,2 Н. 304. 8,5 кН. 305. 200 см³.
306. 1,5 кг. 307. 1 Н. 308. 0,1 м³. 309. 0,02 м³. 310. В 2 раза.
311. 600 кг/м³. 312. 20 кг. 313. 720 см³; 80 см³; уровень
воды не изменится. 314. 1,25 кг. 315. 145 МН. 316. 21 см³.
317. 0,8 м. 318. 800 кг/м³. 319. 100 см³. 320. 23 г. 321. 1,2 кН.
322. 2470 кг/м³. 323. 1333 кг/м³. 324. 3,8 Н. 325. 6,3 Н.
326. На 4 см. 327. На 1,74 см. 328. 10 см². 329. Не изменит-
ся; 0,8 Н. 330. 20 600 т. 331. 1,08 кг. 332. 2 м². 333. 1800 кг.
334. 4080 кг/м³. 335. На 300 Па. 336. 32 г. 337. 1840 кг/м³.
338. 750 кг/м³. 339. 2778 кг/м³; 833 кг/м³. 340. 13 см³.
341. 0,5. 342. На 1,3 см. 343. 0,5. 344. 14,7 кН. 345. 5.
346. На 5 см. 347. 80 г. 348. На 0,83 см. 349. 60 кДж.
350. 25 кН. 351. 2 м. 352. 300 Дж. 353. 20 м. 354. 12 м.
355. 9 м. 356. 1,5 Дж. 357. В 2 раза. 358. 5 т. 359. 42 Дж.
360. 20 м. 361. 1152 кДж. 362. 24 кДж. 363. 648 кДж.
364. 1150 Дж. 365. 4,6 МДж. 366. 40 Дж. 367. 1 Дж.
368. 39 кДж. 369. 4 МДж. 370. 0,5 Дж. 371. 0,08 Дж.
372. В 50 раз. 373. 100 Дж. 374. 2 МДж. 375. 8 Дж. 376. 50 Вт.
377. 14,4 кДж. 378. 2000 с. 379. 160 Вт. 380. 8 кН. 381. 12 кВт.
382. 2 м/с. 383. 105,6 МВт. 384. 5 кВт. 385. 4 м. 386. 30 кН.
387. 66,5 кН. 388. 1,5 кВт. 389. 75 с. 390. 2,8 кВт. 391. 3 кВт.
392. 208 кВт. 393. 3,2 т. 394. 20 кВт. 395. В 1,1 раза.
396. В 3 раза. 397. 6,8 кВт. 398. 750 Вт. 399. 100 мин.
400. 80 см. 401. 1 Н. 402. 75 см. 403. 400 Н. 404. 7 м.
405. 2,4 кДж. 406. В точке 4. 407. В 3 раза. 408. 2,5 кг.
409. 90 кг. 410. 1 м. 411. 70 см. 412. 0,8 м; 0,2 м. 413. 42 Н.
414. 1,8 кДж. 415. 256 Вт. 416. 25 кг. 417. 180 Дж. 418. 0,2 м.
419. 157,4 Н; 630 Дж. 420. 1,5 Н. 421. 0,3 Н. 422. 1,1 кг.
423. 12,5 Н. 424. 7 : 5. 425. $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 20$ кг;
 $m_5 = 10$ кг. 426. 180 Н. 427. 12,5 см. 428. 5 : 4. 429. 6 см.
430. 80%. 431. 10,8 кДж. 432. 100 Дж. 433. 3125 Дж. 434. 98%.
435. 1,56 кДж. 436. 150 кг. 437. 95%. 438. 98%. 439. 100 с.
440. 83%. 441. 62,5%. 442. 80%. 443. 34,3 м³. 444. 4,8 кВт.
445. 660 Дж; 800 Дж; 82,5%. 446. 71%. 447. 100 Н.
448. 75%. 449. 2,4 т. 450. 0,24 м/с. 451. 80%. 452. 20 кВт.
453. 80%. 454. 200 Дж. 455. 97 кг. 456. 5 кДж. 457. 40 Дж.
458. 116 000 Дж. 459. 4 м. 460. 3 м/с. 461. 72 кДж. 462. 2 м.
463. Увеличилась на 50 МДж. 464. На 7 Дж. 465. 3,8 Дж.
466. 7,2 м. 467. 1,25 м. 468. На 6 Дж. 469. 20 м. 470. 270 Дж.
471. В 2 раза. 472. На 10,4 Дж. 473. 32 Дж. 474. 40 м/с.
475. 20 м/с. 476. 4 Дж. 477. 50 м. 478. 20,8 м. 479. В 2 раза.
480. 12,6 м/с. 481. 140 Дж; 14 Н. 482. 120 Дж. 483. 400 Вт.