

Валерия Черепенчук



**секретов
физики**



Москва 2020

УДК 53
ББК 22.3
Ч-46

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродуцирована или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

В оформлении обложки использованы иллюстрации: davooda, agsandre / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Во внутреннем оформлении использованы фотографии и иллюстрации: backUp, Beneda Miroslav, Bigone, chaos, chromatos, cornfield, Crystal Home, Dan Logan, Ethan Daniels, Everett Historical, Ezume Images, Fouad A. Saad, Gio.tto, G10ck, gyn9037, Kanuman, Leigh Prather, Lonely, loskutnikov, Madlen, Marc Ward, MarkMirror, Nicku, NoPainNoGain, Olga Pink, PAKULA PIOTR, pippeeContributor, rdonar, Robyng, Scorp, Shilova Ekaterina, Stephen Cullum, Stokkete, Taras Kushnir, tatianaput, Tinus Potgieter, Tomislav Stajduhar, Triff, Tushchakom, udaix, Vadim Sadovski, Zurbagan / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Черепенчук, Валерия.

Ч-46 99 секретов физики / Валерия Черепенчук. — Москва : Эксмо, 2020. — 224 с. — (99 секретов науки).

В этой книге спрятано 99 секретов физики. Откройте ее и узнайте, как открывали Вселенную, законы притяжения и относительности и другие интересные явления вокруг нас.

Картинки, фото и схемы вещей «в разрезе» покажут вам, как что устроено. Забавные и простые тексты расскажут о том, как Николай Коперник сменил картину мира, как происходит «круговорот» энергии в природе, как «шутит» инерция.

Да здравствует наука БЕЗ занудства и непонятных терминов!

УДК 53
ББК 22.3

Научно-популярное издание

99 СЕКРЕТОВ НАУКИ

Черепенчук Валерия

99 СЕКРЕТОВ ФИЗИКИ

Директор редакции *Е. Капёв*. Ответственный редактор *В. Иванова*
Редактор *А. Шляго*. Художественный редактор *В. Давлетбаева*
Компьютерная верстка *Н. Зенков*. Корректоры *В. Ганчурина, Н. Калиниченко*

ООО «Издательство «Эксмо»

125308, Москва, ул. Зорька, 1. Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Финансы: «ЭКСМО»-ИИЗБизнес, 125308, Москва, Рязань, Зорька шоссе, 1-й к.

Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru.

Телефон: 8 (495) 411-68-86.

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru

Интернет-магазин: www.eksmo24.ru



Подписано в печать 26.11.2019. Формат 76x100^{1/32}.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,85. Доп. тираж 1000 экз. Заказ

ISBN 978-5-699-92739-5



9 785699 927395 >

ISBN 978-5-699-92739-5

В электронном виде в сети Интернет: www.litres.ru

ЛитРес:
Сеть электронных библиотек



© ИП Сирота, 2017
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВАЖНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ	7
№ 1. Из чего сделана Вселенная? Первые версии	8
№ 2. Архимед и его ванна. Первый закон гидростатики.....	11
№ 3. Дайте мне точку опоры... и зеркало. Наука и война	14
№ 4. Не сменить ли нам картину мира? Николай Коперник	17
№ 5. И тут родился эксперимент! Идеи Николая Кузанского	18
№ 6. Спор через века: Аристотель и Галилей	19
№ 7. Яблоко упало. А дальше? Закон всемирного тяготения	22
№ 8. «Давящая атмосфера». Торричелли и его изыскания	25
№ 9. Рождение света: версии от Ньютона до XX века	26
№ 10. «Круговорот» энергии: законы термодинамики	29
№ 11. «Янтарность» — это интересно. Явление электричества	32
№ 12. Банки и столбы: сохранить электрический заряд!	35
№ 13. Поле, электромагнитное поле... Что это такое?	38
№ 14. В нем есть изюминка! Джон Томсон о строении атома.....	40
№ 15. В поисках ядер. Открытие Эрнеста Резерфорда.....	42
№ 16. Все относительно. Теория Альберта Эйнштейна	44
ФИЗИКА МАКРОМИРА	47
№ 17. Приливы, отливы... Что их вызывает?.....	48
№ 18. Маятник Фуко: и все-таки земля вертится!	50
№ 19. Масса и вес: в чем разница?	52
№ 20. Хорошо висим! Явление невесомости.....	53
№ 21. Разбросала нас жизнь... «Шутки» инерции	56
№ 22. Как выпрыгну! Снова о транспорте	58

№ 23. Тихо! Я слушаю ультразвук!.....	59
№ 24. Частоты, рождающие панику. Инфразвук	60
№ 25. Иерихонская труба: правда или вымысел?	62
№ 26. Он вернулся! Бумеранг и физика	63
№ 27. Опасно! Болота и зыбучий песок	66
№ 28. Друг и враг. Удивительное трение.....	68
№ 29. Стоп, огонь. Гасим пламя «по науке».....	70
№ 30. Нырнуть не получится! Мертвое море.....	72
№ 31. По воде аки посуху. Поверхностное натяжение	74
№ 32. Упругость в природе и в науке. Закон Гука.....	78
№ 33. Языки и пасти: физика в живой природе	80
№ 34. То, чего нет. Вакуум.....	82
№ 35. Вечный двигатель: хотелось бы, но	83
№ 36. Где подзаряжаются угри и скаты? Электрический разряд в природе	85
№ 37. Упадет ли муха с потолка? Почему нет?	86
№ 38. «Удар в 220 вольт». Всегда ли он одинаков?	89
№ 39. Очень атмосферно! Гром как физическое явление	91
№ 40. Рожденная облаками: молния	93
№ 41. Волосы дыбом, одежда комом. Статическое электричество.....	94
№ 42. О чем рассказали железные опилки? Свойства магнита	95
№ 43. Упрямая стрелка. Земная ось и компас	98
№ 44. Рельсы на вырост. Нагревание и расширение	100
№ 45. Родословная сосулек. Как и почему они появляются?	101
№ 46. Зрение. Уникальный природный механизм	102
№ 47. Страшно, аж жуть. Почему у животных светятся глаза?.....	104
№ 48. Все в шоколаде! Загар как физическое явление	106
№ 49. Докрасна или добела? Цвета каления.....	109
№ 50. Радуга, откуда ты взялась? Секреты появления	110
№ 51. Удивительные картины: мираж	111
№ 52. Почему небо — голубое? Ответ физика на детский вопрос.....	113

№ 53. Туманно...	
Что такое туман и почему он возникает	115
№ 54. Что-то падает с неба.	
Физическая основа дождя и снега.....	118
№ 55. Все пройдет гладко. Утюг как физический прибор....	120
№ 56. Черное и белое. Поговорим о поглощении тепла	121
№ 57. Какой он, идеальный газ? И зачем он нужен?	125
№ 58. Тяжело дышать!	
Что происходит с воздухом в горах?.....	127
№ 59. Котелок не варит. Еще один сюрприз давления.....	130
№ 60. Секреты кровотока и уравнение Бернулли.....	132
№ 61. Опасное сближение.	
О чем надо помнить пассажирам	135
ФИЗИКА МИКРОМИРА	137
№ 62. Маленькая, да удаленькая: молекула	138
№ 63. Все склеится, все перемешается.	
Явление диффузии	141
№ 64. И что они суетсяя? Броуновское движение.....	143
№ 65. Сколько атомов в молекуле? Хороший вопрос	145
№ 66. Электроны пляшут! Ядро и оболочки атома.....	146
№ 67. Загадочный Икс.	
Что такое «рентгеновский луч»?.....	147
№ 68. Невидимая, удивительная, мощная.	
Открытие радиоактивности	150
№ 69. Иногда они распадаются. Радиоактивный распад	153
№ 70. Прирученный зверь. Ядерные реакции.....	155
№ 71. Мелочь пузатая: протоны и нейтроны.....	158
№ 72. Новая «зверушка»: предположение о кварках	160
№ 73. Большой, адронный: зачем нужен коллайдер?	162
№ 74. Сижу за решеткой... Структура кристаллов.....	165
№ 75. Жидковато будет! Кристаллы, но... жидкие.....	168
НЕ ТОЛЬКО ФИЗИКА	169
№ 76. Земля — не шар.....	170
№ 77. А кстати, что такое Космос?	
Вселенная глазами ученых	172

№ 78. Сложная система. Галактика и ее элементы	176
№ 79. Не слетать ли в созвездие Кентавра? О расстояниях во Вселенной	178
№ 80. Планету растрясло! Причины землетрясений	179
№ 81. «Окна кузницы Гефеста»: почему извергается вулкан	181
№ 82. Материк в отъезде. Движение плит земной коры	184
№ 83. «Ветер, ветер, ты могуч...» Почему дует ветер?	187
№ 84. Калорийно, однако! Еда и энергия	189
№ 85. Первая и вторая свежесть. Как выбрать яйцо на завтрак	191
№ 86. Природный цвет. Удивительный хлорофилл	193
№ 87. Полный отстой: почему воду надо «отстаивать»?	194
№ 88. Канат из паутины. Секреты прочности тончайшей нити	197
№ 89. Съеденное железо. Эрозия и коррозия	198
№ 90. Восточная мудрость. Ватный халат — одежда для жаркого дня	201
№ 91. Звуковая дорожка: почему снег поскрипывает?	203
№ 92. Мечта домохозяйки: поможет ли физика избавиться от пыли?	204
№ 93. Страшилка века: чем опасен «парниковый эффект»?	206
№ 94. Солнце мое... Основы гелиобиологии	209
№ 95. Биороботы. Реальность и фантастика	212
№ 96. Голова моя голова! Что такое «метеозависимость»?	215
№ 97. Все взаимосвязано и все случайно. Теория хаоса	217
№ 98. Спираль ДНК: открытая благодаря рентгеновским лучам	219
№ 99. У всех на слуху: что такое нанотехнологии?	223

ВАЖНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

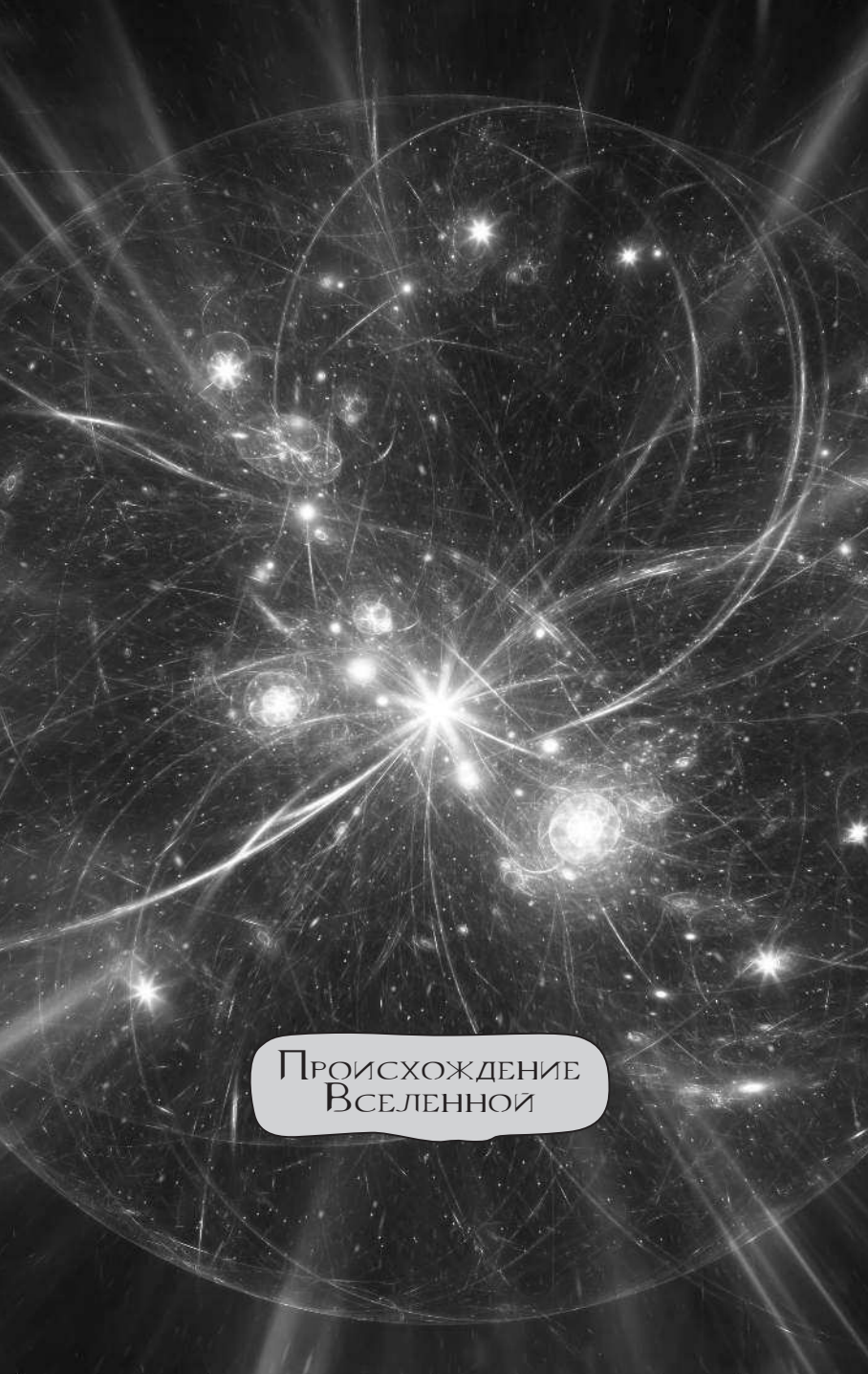


№ 1
ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНА ВСЕЛЕННАЯ?
ПЕРВЫЕ ВЕРСИИ

Древнегреческие мыслители задавались вопросом о природе «первоначала»: из чего состоят все имеющиеся на земле предметы и вещества? Широкую известность приобрели теории Фалеса (624–547 г. до н. э.), считавшего «первоначалом» воду. Он утверждал, что вода может «загустевать», образуя землю; испаряться, превращаясь в воздух, и так далее. Так рождались первые попытки научного объяснения мира.

В системе Демокрита (ок. 460 г. до н. э. — ок. 370 г. до н. э.) особое место заняло понятие «атом», то есть «неделимый». Так он именовал мельчайшую неделимую частицу вещества; все тела, по мнению Демокрита, — просто комбинации атомов, хаотично двигающихся в пространстве Вселенной и обладающих способностью соединяться, формируя материю. В своей основе эта идея была подтверждена спустя тысячелетия.

Аристотель (384 г. до н. э. — 322 г. до н. э.) ввел в научный оборот слово «физика»

A black and white cosmic image featuring a dense field of stars and galaxies. A prominent bright star with a multi-pointed diffraction pattern is located near the center. Numerous faint, curved lines of light, representing star trails or galactic filaments, crisscross the frame. Several spiral and elliptical galaxies are visible, some appearing as bright, glowing clouds. The overall composition is dynamic and suggests the vastness and complexity of the universe.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ
ВСЕЛЕННОЙ

(от греческого «физис» — «природа»). Движение, по его мнению, вечно существует в мире и связывает воедино все сущее. А первопричиной этого движения является высшая сила — Бог. Познать природу, изучить физику — значит разобраться в причинах всего происходящего.

Аристотель стоял на позициях геоцентризма, характерного для ученых Древней Греции, — считал, что Земля является центром мироздания. Многие выводы великого ученого (а в его книгах представлена практически вся система знаний того времени — логика, политика, физика, астрономия) впоследствии были опровергнуты, но это не умаляет его заслуг.

АРИСТОТЕЛЬ ВВЕЛ В НАУЧНЫЙ
ОБОРОТ СЛОВО «ФИЗИКА»
(ОТ ГРЕЧЕСКОГО — «ПРИРОДА»)

№ 2

АРХИМЕД И ЕГО ВАННА. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ГИДРОСТАТИКИ

Легенда гласит, что однажды Сиракузский тиран Гиерон повелел Архимеду проверить работу придворного ювелира: владыка подозревал, что часть золота, отпущенная на изготовление венца, была заменена на более дешевый металл и осела в руках ушлого мастера. Архимеду предстояло для начала определить объем короны; в задумчивости он решил принять ванну. Она была наполнена до краев, и, залезши в воду, ученый часть ее расплескал по полу. Далее произошло то, что описано во множестве книг: Архимед выскочил из ванны и помчался по улицам, крича: «Эврика!» («Нашел!») А «нашел» рассеянный математик первый закон гидростатики. Он гласит: «Всякое тело при погружении в жидкость потеряет в весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость». Или, в более современном варианте, «на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа в объеме погруженной части тела». Этот закон потом получил имя

ВАЖНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

Архимеда... «Выталкивающая сила» — тоже. В виде формулы это выглядит так:

$$FA=\rho gV,$$

где ρ — это плотность жидкости или газа, g — ускорение свободного падения (в среднем $9,8 \text{ м/с}^2$), а V — объем тела.

Чем завершилась история с короной? Большинство сходится на том, что Архимед, погрузив ее в наполненный водой сосуд и замерив объем вылившейся воды, а потом повторив опыт с более легкими металлами, доказал: ювелир и в самом деле обманул Гиерона. О том, какова оказалась судьба нечистого на руку мастера и получил ли какую-либо награду Архимед, история умалчивает.

ВСЯКОЕ ТЕЛО ПРИ ПОГРУЖЕНИИ
В ЖИДКОСТЬ ТЕРЯЕТ В ВЕСЕ
СТОЛЬКО, СКОЛЬКО ВЕСИТ
ВЫТЕСНЕННАЯ ИМ ЖИДКОСТЬ

АРХИМЕД ЗАВЕЩАЛ
НАРИСОВАТЬ
НА СВОЕМ
НАДГРОБИИ ШАР,
ВПИСАННЫЙ
В ЦИЛИНДР, ЧТОБЫ
ПОТОМКИ ПОМНИЛИ:
ИХ ОБЪЕМЫ
И ПОВЕРХНОСТИ
СООТНОСЯТСЯ
КАК $\frac{2}{3}$.

№ 3

ДАЙТЕ МНЕ ТОЧКУ ОПОРЫ...
И ЗЕРКАЛО. НАУКА И ВОЙНА

Еще до наступления нашей эры физика, объединившись с математическими методами исследования, сильно продвинулась вперед в разделах механики (изучение движения материальных тел) и оптики. Основные заслуги здесь принадлежат Евклиду (ок. 325—265 гг. до н. э.) и Архимеду. Последний, произнес знаменитую фразу «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю!», заинтересовал своей самоуверенностью правителя Сиракуз. По приказу владыки на берег вытащили большой корабль и набили его трюм разнообразными грузами. Ученый же, соорудив систему блоков и рычагов, при помощи каната протащил громоздкую махину по берегу. Есть, правда, и другой вариант легенды: корабль никак не могли спустить на воду и лишь благодаря Архимеду справились с этой задачей.

В итоге Архимед формулирует закон равновесия сил на рычаге. (Рычаг — это твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.) $F_1/F_2 = l_2/l_1$, при этом

F_1 и F_2 — действующие на рычаг силы, а l_2 и l_1 — плечи этих сил. Рычаг находится в равновесии тогда, когда действующие на него силы обратно пропорциональны плечам сил. И если мы хотим меньшей силой уравновесить большую, нужно увеличить ее плечо.

По легенде, свои механизмы, способные поднимать и метать вдаль огромные валуны, Архимед применял во время осады Сиракуз римлянами, приводя в смятение врага. Древние историки описывают также удивительные машины, прозванные «когтями Архимеда». Судя по всему, внешне они напоминали подъемные краны и были предназначены для того, чтобы цепляться крюками за борта вражеских кораблей и переворачивать их.

ДАЙТЕ МНЕ ТОЧКУ ОПОРЫ,
И Я СДВИНУ ЗЕМЛЮ!