

22. Капитан Джек Воробей, заглянув в тетрадь Карины Смит, обнаружил странную запись с формулой $X = \frac{2Y}{w^2}$,

где Y – потенциальная энергия, w – сила тока. Какую физическую величину можно по ней рассчитать?

- А) Электрический заряд. Б) Электрическое напряжение. В) Магнитную индукцию.
Г) Емкость. Д) Индуктивность.

23. С помощью рубина Карина Смит сумела проложить путь к Трезубцу Посейдона. Назовите ученого, изображенного на рисунке, которому «принадлежал» дневник с рубином.

- А) Бор. Б) Галилей. В) Ньютон. Г) Планк. Д) Эйнштейн.



24. Рассчитывая местоположение острова Трезубец Посейдона, Карина Смит расположила два плоских зеркала так, что они образовали двухгранный угол. Между ними, на одинаковом расстоянии от их поверхностей, она поместила точечный источник света. Помогите Карине определить, при каком минимальном значении двухгранного угла источник будет иметь не больше двух изображений.

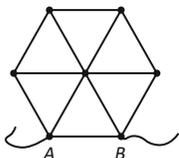
- А) 30°. Б) 60°. В) 90°. Г) 120°. Д) 180°.

25. Когда Трезубец Посейдона снял проклятие Черной Жемчужины, он разрядился. Карина Смит захотела зарядить Трезубец, чтобы с его помощью вернуть отца (Гектора Барбосу). Она рассчитала, что для этого ей понадобится источник переменного тока частотой 50 Гц и с действующим напряжением 220 В. А чему равно среднее напряжение на клеммах этого источника?

- А) 311 В. Б) 220 В. В) 156 В. Г) – 220 В. Д) Среди ответов нет правильного.

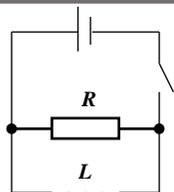
26. Для отслеживания передвижения Кракена Уилл Тернер смастерил правильный шестиугольник (рисунок), на который ушел кусок проволоки сопротивлением 480 Ом. На точки A и B он поддал напряжение 33 В. Какой силы ток прошел в подводящих проводах?

- А) 1,5 А. Б) 2,0 А. В) 2,5 А. Г) 3,0 А. Д) 3,5 А.



27. Основным элементом устройства отслеживания Кракена Уилла Тернера была электрическая цепь, состоящая из идеального источника тока, идеальной катушки индуктивностью 0,20 Гн и резистора сопротивлением 8,0 Ом (рисунок). Через 0,10 с после замыкания ключа, сила тока в катушке достигла значения 20 А. Помогите Уиллу определить, какое количество теплоты выделилось за это время на резисторе.

- А) 0,0 Дж. Б) 16 Дж. В) 20 Дж. Г) 64 Дж. Д) 320 Дж.



28. Во время поединка Капитан Джек Воробей и Дейви Джонс свалились с мачты. Во сколько раз ускорение, с которым падает с мачты Дейви Джонс больше ускорения, с которым падает Джек Воробей, если масса Дейви Джонса в полтора раза больше массы Джека? Сопротивление воздуха не учитывайте.

- А) В 2,3 раза. Б) В 1,5 раза. В) В 1,2 раза. Г) В 0,67 раз. Д) Среди ответов нет правильного.

29. Для подключения устройства Уилл использовал удлинитель на катушке. В инструкции к нему написано: «Внимание! Перед подключением в сеть полностью размотайте провод». Зачем?

- А) Смотанный провод представляет собой катушку индуктивности, и в момент включения возможен сильный скачок напряжения.
Б) Намотанный на катушку провод плохо охлаждается, и при значительных токах изоляция может расплавиться.
В) Смотанный провод имеет большее сопротивление, чем прямой, поэтому возрастают потери электроэнергии.
Г) Провод может иметь повреждение изоляции, а в смотанном состоянии это незаметно.
Д) Никакой опасности нет. Это перестраховка производителя.



30. Капитан Джек Воробей и Дейви Джонс свалились в море и полностью погрузились в воду. Во сколько раз выталкивающая сила, действующая на Дейви Джонса, больше выталкивающей силы, действующей на Джека Воробья, если их плотности одинаковы, а масса Дейви Джонса в полтора раза больше массы Джека?

- А) В 2,3 раза. Б) В 1,5 раза. В) В 1,2 раза. Г) В 0,67 раз. Д) Среди ответов нет правильного.



Организатор игры-конкурса «Зубрёнок» –
Общественное объединение «Белорусская ассоциация «Конкурс»

220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16. Тел./факс (017) 375-66-17, 375-36-23;
e-mail: info@bakonkurs.by https://www.bakonkurs.by/ https://конкурс.бел/



Игра-конкурс по физике ЗУБРЕНОК – 2021

Среда, 20 января 2021 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- плотность воды считать равной 1,0 г/см³, плотность железа – 7,8 г/см³, плотность золота – 19,3 г/см³, плотность серебра – 10,5 г/см³, гравитационная постоянная – 6,67·10⁻¹¹ Н·м²/кг², ускорение свободного падения – 10 м/с², плотность насыщенного водяного пара при 30 °С – 30 г/м³.
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- каждый правильный ответ оценивается тремя, четырьмя или пятью баллами; количество баллов, которые набирает участник, отвечая на вопрос правильно, определяется сложностью вопроса; сложность вопроса определяется по количеству участников, правильно ответивших на него; 10 наиболее лёгких вопросов оцениваются по 3 балла, 10 наиболее трудных вопросов – по 5 баллов, остальные 10 вопросов – по 4 балла;
- за неправильный ответ у участника вычитается четверть баллов, предусмотренных за данный вопрос;
- за вопрос, оставшийся без ответа, баллы не прибавляются и не вычитаются;
- максимальное количество баллов, в которое оценивается задание конкурса, – 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения; в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- участнику запрещается пользоваться словарями, справочниками, учебниками, конспектами, иными письменными или печатными материалами, электронными носителями информации и устройствами связи; недопустимо обмениваться информацией с другими участниками, задавать вопросы по условию задачи; ручка, черновик, калькулятор (не смартфон), карточка и задание – это всё, что нужно для работы участнику;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса;
- после окончания конкурса листок с заданием и черновик участник забирает с собой и сохраняет их до подведения окончательных итогов;
- результаты участников размещаются на сайте <https://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

Задание для учащихся 11 класса

Персонажи.

Капитан Джек Воробей – остроумный и шустрый капитан пиратов.

Гектор Барбоса – бывший старпом капитана Джека Воробья, капитан пиратов.

Джек – обезьянка Гектора Барбосы, названная в честь капитана Джека Воробья.

Карина Смит – ученая девушка, дочь Гектора Барбосы.

Джошами Гиббс – старпом (боцман) и друг капитана Джека Воробья.

Элизабет Суонн – дочь губернатора Уэзерби Суонна, короля пиратского братства, пиратского барона Сингапура. Уилл Тернер – сын пирата Прихлопа Билла Тернера, возлюбленный Элизабет Суонн, капитан «Летучего Голландца» после Дейви Джонса.

Дейви Джонс – капитан «Летучего Голландца», бывший пират, превратившийся в морского монстра.

Понса де Леон – испанский конкистадор, который основал первое европейское поселение на Пуэрто-Рико и во время поисков источника вечной молодости открыл в 1513 году Флориду.

Кракен – легендарное мифическое морское чудовище гигантских размеров на службе Дейви Джонса.

Другое.

Черная Жемчужина – корабль капитана Джека Воробья.

Трезубец Посейдона – волшебный артефакт, отменяющий все заклятия.

Исла-Де-Муэрте – «остров мертвых», на котором зарыто «проклятое золото ацтеков».

1. Черная Жемчужина плавала в поисках тайника Дейви Джонса. Для расчета грузоподъемности корабля Джошами Гиббс понадобилось определить ускорение свободного падения, ведь на странных берегах случаются всякие аномалии. Он нашел какую-то пружину и пушечное ядро. Гиббс подвесил ядро к пружине, и та растянулась на 249 мм. После этого он привел пружину в колебательное движение, и период колебаний составил 1,00 с. Помогите боцману рассчитать ускорение свободного падения, считая $\pi = 3,14$.

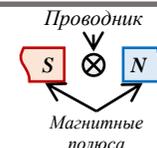
- А) 9,76 м/с². Б) 9,78 м/с². В) 9,80 м/с². Г) 9,82 м/с². Д) 9,85 м/с².

2. Черная Жемчужина зашла в шлюз (герметичная водная камера, имеющие достаточные размеры для размещения судна). Для того чтобы в дальнейшем загрузиться контрабандой, Капитан Джек Воробей принял решение сбросить пушки за борт. Что произойдет с уровнем воды в шлюзе?

- А) Понизится. Б) Повысится. В) Останется прежним.
Г) Ответ зависит от массы металлолома. Д) Ответ зависит от массы баржи.

3. Основной частью компаса Капитана Джека Воробья является золотая нить, через которую пропускается электрический ток. Она помещена между двумя магнитными полюсами, как показано на рисунке. Помогите разобраться Джеку Воробью, куда направлена сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник (ток в нити направлен от нас).

- А) Вверх. Б) Вниз. В) Влево. Г) От нас. Д) К нам.



4. Капитан Джек Воробей был не в духе.

К своему несчастью мимо проходил Гиббс.

– Мистер Гиббс, – обратился к боцману

Капитан Джек Воробей, – почему палуба моей Жемчужины мокрая?

– Роса, капитан, – ответил Гиббс.

– Тогда, Мистер Гиббс, возьмите таблицу и определите содержание водяного пара в воздухе!

Помогите Джошам Гиббсу, если температура влажного воздуха 30 °С, а его плотность 1,2 кг/м³.

- А) 1%. Б) 2%. В) 2,5%. Г) 30%. Д) 100%.

Температура t , °С	24	26	28	30	40	50
Давление p_h , кПа	2,984	3,361	3,780	4,242	7,37	12,3
Плотность ρ_{h_0} , кг/м ³	21,8	24,4	27,2	30,3	51,2	83,0

5. Когда-то пелегосты избрали Капитана Джека Воробья своим вождем. В знак поклонения они изготовили две статуи Джека: золотую и серебряную, причем все размеры серебряной статуи были на 24,0% больше, чем золотой. Чтобы статуи Джека Воробья приобрели приятный оттенок, их опустили в сок местного дерева. Интересно, что сила давления статуй на дно емкости с соком была одинаковой. Определите плотность сока.

- А) 688 кг/м³. Б) 725 кг/м³. В) 794 кг/м³. Г) 1000 кг/м³. Д) 1030 кг/м³.



6. Команда Черной Жемчужины была недовольна Капитаном Джеком Воробьем. Многие молча бродили по палубе корабля, а некоторые считали, что удача отвернулась от пиратов и пора менять капитана. Назревал бунт. Чтобы как-то понравиться команде, Джек Воробей жонглировал пятью кольцами, подбрасывая их на высоту 3,2 м. Определите среднее время, которое Джек Воробей тратит на поимку и бросок одного кольца. Силу сопротивления воздуха учитывать не нужно.

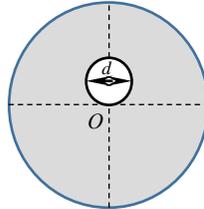
- А) 0,20 с. Б) 0,25 с. В) 0,30 с. Г) 0,40 с. Д) 0,53 с.

7. Черная Жемчужина, плавая на краю света, попала в ужасный шторм. Молнии сверкали со всех сторон и одна из них ударила в железную шпалу, которая лежала на палубе. Неожиданно шпала подлетела вертикально вверх на 3,2 м. Какой электрический заряд прошел через шпалу, если Уилл Тернер лично измерил площадь ее сечения (100 см²) и индукцию магнитного поля на палубе (3,9 мТл). Потери на сопротивление воздуха не учитывайте, время прохождения заряда в шпале пренебрежимо мало.

- А) 8,0 МКл. Б) 16 МКл. В) 24 МКл. Г) 40 МКл. Д) 80 МКл.

8. Один из тайников Дейви Джонса, в который он поместил Капитана Джека Воробья, находится в параллельной вселенной внутри планеты, плотность которой постоянна и равна $\rho = 5,5$ т/см³. Тайник представляет шарообразную полость диаметром $d = 19$ км. Определите вес Джека Воробья, когда он находится в точке O , если его масса $m = 70$ кг.

- А) 0,0 Н. Б) 1,0 Н. В) 7,0 Н. Г) 70 Н. Д) 700 Н.



9. Видишь ли, Джек, – сказал Гектор Барбоса, – если бы ты знал, какую физическую величину можно измерить в электрон-вольтах, ты бы стал настоящим капитаном. Обезьянка промолчала, поэтому выбрать нужную величину придется вам.

- А) Силу тока. Б) Электрическое напряжение.
В) Электрический заряд. Г) Энергию. Д) Потенциал.

10. Гектор Барбоса гордо стоит на одной ноге на горизонтальной пристани. Определите силу трения, которая на него действует, если масса Барбосы 80 кг, а коэффициент трения сапог о палубу 0,3.

- А) 0,0 Н. Б) 120 Н. В) 240 Н. Г) 400 Н. Д) 800 Н.

11. На Исла-де-Муэрте есть одна неприятность. Пули, вылетая из оружия, сильно электризуются, приобретая отрицательный заряд. А внутри пещеры с сокровищами есть два взаимоперпендикулярных поля: электрическое поле напряженностью 60 В/м и магнитное поле индукцией 0,2 Тл. Помогите Капитану Джеку Воробью выбрать такое оружие, чтобы в момент выстрела на траекторию пули не влияли электромагнитные силы. Пуля из ствола вылетает горизонтально, электрическое поле направлено вниз, а магнитное – вправо относительно вылета пули.

- Список огнестрельного оружия и скорость вылета пули:
А) Аркебуза 450 м/с. Б) Гаковница 400 м/с. В) Карамультук 350 м/с.
Г) Мушкет 500 м/с. Д) Пистоль 300 м/с.

12. Джек спустился по канату, пытаясь украсть медальон Элизабет Суон. Но Элизабет оттолкнула вредную обезьянку, и та стала раскачиваться на канате с амплитудой 6,0 м. Когда путь Джека достиг 120 м, он спрыгнул с каната и залез на плечо Барбосы. Определите количество колебаний Джека на канате.

- А) 5. Б) 7,5. В) 10. Г) 15. Д) 20.

13. Пираты толкнули сундук мертвеца массой 200 кг, приложив силу 400 Н. При этом сундук приобрел ускорение 1 м/с². Какое ускорение получит сундук, если пираты удвоят усилия? Сундук находится на горизонтальной поверхности.

- А) 1 м/с². Б) 2 м/с². В) 3 м/с². Г) 4 м/с². Д) 5 м/с².

14. – Знаешь ли ты, Элизабет, – важно заявил Барбоса, – что Остров Исла-де-Муэрте заселен самыми невероятными насекомыми. Видишь, летают три светлячка, те, которые расположились вдоль одной линии (рисунок). Так вот, они обладают электрическим зарядом, причем заряды могут быть как отрицательными, так и положительными.

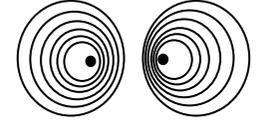


– Тогда ответь, Барбоса, раз ты такой умный, – сказала Элизабет Суонн, – во сколько раз модуль заряда крайнего светлячка больше модуля заряда того светлячка, который находится в центре?

Помогите Гектору Барбосе не посрамить честь капитана «Черной жемчужины». Считайте, что светлячки находятся в равновесии и на них действуют только силы Кулона.

- А) Заряды всех тел равны. Б) В 1,5 раза. В) В 2 раза. Г) В 3 раза. Д) В 4 раза.

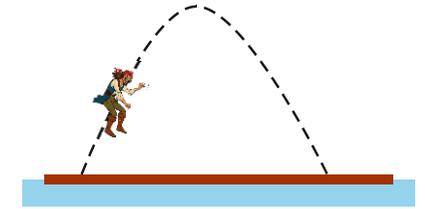
15. Гектор Барбоса наблюдает, как Капитан Джек Воробей (слева) и Элизабет Суонн (справа) плывут на лодках навстречу друг к другу. При каждом взмахе весел образуются волны, которые на рисунках обозначены окружностями. Кто плывет быстрее?



- А) Капитан Джек Воробей. Б) Элизабет Суонн.
В) Их скорости равны. Г) Ответ зависит от места расположения Барбосы.
Д) Ответ зависит от скорости ветра.

16. Капитан Джек Воробей находился один на плоту в открытом море, рядом с несобитаемым островом. Стоял полный штиль. Джек Воробей прыгнул с одной стороны плота на другую с начальной скоростью, направленной под углом 60 градусов к горизонту, равной 10 м/с относительно острова. На какое расстояние относительно плота сместился Джек, если его масса в пять раз меньше массы плота. Сопротивление среды не учитывайте.

- А) 2,6 м. Б) 3,2 м. В) 4,5 м.
Г) 5,2 м. Д) 6,4 м.



17. Когда Капитан Джек Воробей заарканил акулу-зомби, та сильно взбесилась. Она плыла рывками, так, что ее траектория представляла собой треугольник, со сторонами 360 м, 490 м и 640 м. За какое минимальное время Джек Воробей может проплыть на акуле этот треугольник, если модуль максимального ускорения акулы не может превышать 10 м/с²?

- А) 12 с. Б) 24 с. В) 30 с. Г) 36 с. Д) 42 с.

18. Помогите Капитану Джеку Воробью ответить на вопросы и найти зашифрованное слово, которое, как он думает, поможет найти ему источник вечной молодости.

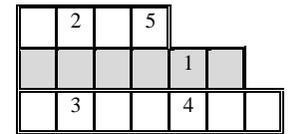
Вопрос 1. Резерфорд (и не только) считал, что есть только эта наука.

Остальное – коллекционирование марок.

Вопрос 2. Система, совершающая механические колебания.

Вопрос 3. Электромагнитное излучение, видимое невооруженным взглядом.

- А) Алиса. Б) Земля. В) Квант. Г) Наука. Д) Минск.



19. Капитан Джек Воробей и Гектор Барбоса собрались переходить через ущелье по узкому мостику.

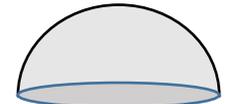
– Джек, – тихо сказал Гектор Барбоса, – ты, конечно, знаешь, что мертвецы не рассказывают сказки, поэтому мне можно верить. В 1750 году цепной мост вблизи г. Анже (Франция) был разрушен во время прохождения по нему батальона солдат.

Какое явление стало одной из причин причиной разрушения моста?

- А) Диффузия. Б) Инерция. В) Резонанс. Г) Ударная волна. Д) Электромагнитная индукция.

20. Экспериментируя с чашей Понсе де Леона, Джек набрал в нее воды – поместил ровно один литр, плотно закрыл крышкой и перевернул. Внутренняя поверхность чаши представляет собой полусферу. Помогите обезьянке оценить силу давления жидкости на крышку чаши.

- А) 10 Н. Б) Больше 10 Н. В) Меньше 10 Н.
Г) Ответ зависит от атмосферного давления. Д) Вода внутри чаши находится в невесомости.



21. Изучая Кракена, Карина Смит открыла, что он испускает электромагнитные волны. Причем перед нападением частота испускаемой им электромагнитной волны увеличивается в 4 раза. Как при этом изменяется скорость волны?

- А) Увеличилась в 2 раза. Б) Увеличилась в 4 раза. В) Увеличилась в 16 раз.
Г) Уменьшилась в 2 раза. Д) Среди ответов нет правильного.