

Veebipõhine füüsikaviktoriin SPEKTER 2018

Gümnaasiumi ülesanded vene keeles

1. Нормальное давление воздуха равно приблизительно 100 000 Па. Единица давления паскаль (Па) определена как 1 ньютон на 1 квадратный метр (H/m^2). Это значит, что на каждый квадратный метр поверхности земли действует сила, равная примерно 100 000 Н, что соответствует массе воздуха примерно 10 000 кг. Из приведённого выше рассуждения следует, что над каждым квадратным метром земли находится 10 тонн воздуха, однако же мы этого не чувствуем. Правильным или нет было наше рассуждение? Если нет, то в чём именно была ошибка?

- Силе 100 000 Н не отвечает масса 10 000 кг – такой связи между силой и массой не существует.
- Рассуждение верное – на каждый квадратный метр земной поверхности действительно давит 10 тонн воздуха.
- Ложным является самое первое утверждение – нормальное давление воздуха равно не примерно 100 000 Па, а, на самом деле, примерно 1000 Па.
- Рассуждение верное, однако этот воздух висит над поверхностью земли не оказывая давления, поэтому-то мы и не чувствуем его и не видим его влияния на весах.

2. Исследования показали, что на высоте примерно 19 км от поверхности Земли начинают кипеть жидкости человека (те, что открыты внешней среде, например, пот, влага в ноздрях и на глазных яблоках и т.п.). Почему?

- Чем дальше от поверхности Земли, тем ниже давление воздуха. Температура кипения воды зависит от давления. Поэтому, двигаясь в сторону всё более низкого давления, в конце концов достигается состояние, при котором вода кипит при температуре тела человека.
- На такой высоте атмосфера больше не защищает от солнечного излучения, и температура поднимается до 100 °С.
- с. Температура среды недостаточно высока для того, чтобы вода начала кипеть, однако начинает подниматься температура тела человека, поскольку разреженный воздух препятствует отводу тепла.
- Это происходит из-за окружающего Землю радиационного пояса, известного также как пояс Ван Аллена.

3. Международная космическая станция мчится со скоростью 27 600 км/ч. На видеосъёмках можно видеть космонавтов, покидающих станцию, например, для ремонта. Почему станция не уносится от них прочь?

- Космонавты прикреплены к станции, в обратном случае они бы вскоре отстали бы от станции.
- На космонавтов не действует сила гравитации Земли.
- Выходя со станции, космонавты сохраняют скорость станции, и их не тормозит сопротивление воздуха.
- Скафандры снабжены моторами, которые позволяют космонавтам двигаться в одном направлении со станцией.

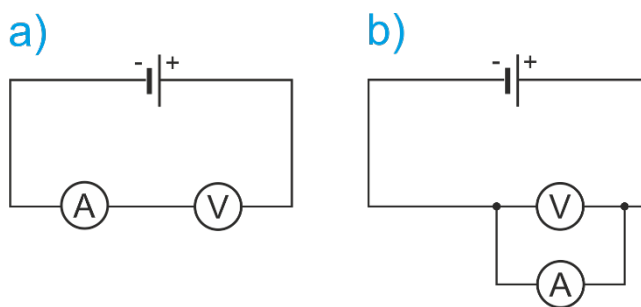
4. Известно, что электрический ток создаёт магнитное поле. Однако меняющийся с частотой 50 Гц электрический ток в проводе бытового электроприбора не заставляет меняться с такой же частотой направление стрелки компаса вблизи провода. Почему?

- Направление магнитного поля меняется всё время на противоположное, а сумма противоположно направленных магнитных полей равна нулю.
- Вокруг провода с быстро меняющимся направлением тока магнитного поля не возникает.
- Быстро меняющееся магнитное поле не простирается за пределы провода.
- Направление действующего на магнитную стрелку магнитного поля меняется так быстро, что инерция иглы препятствует изменению направления противоположной.

5. При силе тока $I = 1$ А скорость дрейфа электронов (средняя скорость свободных электронов в направлении электрического тока) в веществе равна примерно 0,1 мм/с. Как тогда получается, что, при нажатии кнопки включения лампы, находящейся на расстоянии нескольких метров, она загорается практически сразу?

- Скорость дрейфа характеризует среднюю скорость электронов, однако электроны, движущиеся быстрее среднего, проходят расстояние от выключателя до лампы намного быстрее и заставляют её загореться.
- Ни в одной реально используемой электрической цепи электрический ток не бывает таким маленьким как 1 А. В действительности силы тока значительно больше, вследствие чего больше и средняя скорость электронов.
- Скорость дрейфа электронов зависит не только от силы тока, но и от напряжения. При маленьких напряжениях скорость дрейфа действительно мала, и лампа не загорится сразу, однако, например, при напряжении в цепи равном 220 В, скорость дрейфа будет достаточно большой и лампа загорится почти сразу.
- Электроны на всём протяжении провода начнут двигаться почти одновременно под действием электрического поля, распространяющегося вдоль провода приблизительно со скоростью света.

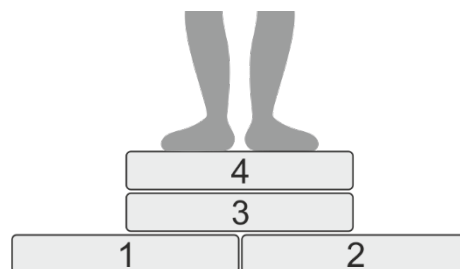
6. У Маши есть два амперметра, два вольтметра и две батарейки. Она собирает две электрические схемы:



Одну схему она собрала для того, чтобы измерить внутреннее сопротивление амперметра. Вторую же схему – для того, чтобы измерить внутреннее сопротивление вольтметра (для определения сопротивления Маша собирается разделить показание вольтметра на показание амперметра). Что можно сказать про эти схемы и поставленные цели?

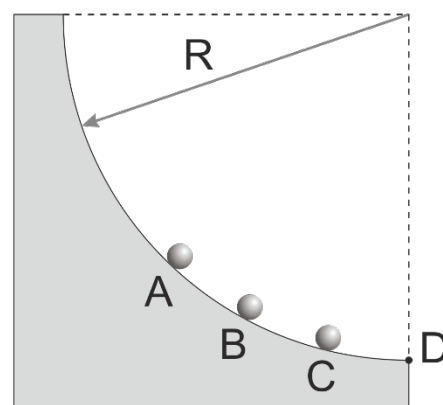
- a. С помощью схемы а) невозможно ничего измерить, так как внутреннее сопротивление вольтметра равно бесконечности и тока не будет. В схеме б) будет короткое замыкание.
- b. С помощью схемы а) невозможно ничего измерить, так как внутреннее сопротивление вольтметра равно бесконечности и тока не будет. С помощью схемы б) можно измерить внутреннее сопротивление амперметра.
- c. С помощью схемы а) можно измерить внутреннее сопротивление вольтметра. С помощью схемы б) можно измерить внутреннее сопротивление амперметра.
- d. С помощью схемы а) можно измерить внутреннее сопротивление амперметра. С помощью схемы б) можно измерить внутреннее сопротивление вольтметра.

7. Двое весов поставлены на горизонтальный пол рядом друг с другом, а на них поставлены ещё двое весов друг на друга. Человек, весящий 100 кг, становится на верхние весы обеими ногами. Что покажут весы? Массами самих весов пренебречь.



- a. Двое верхних весов покажут 0 кг, двое нижних весов покажут по 50 кг каждые.
- b. Самые верхние весы покажут 100 кг, все остальные весы покажут 0 кг.
- c. Двое верхних весов покажут по 100 кг, двое нижних весов покажут по 50 кг.
- d. Все весы покажут по 25 кг.

8. На три одинаковых жёлоба с радиусом кривизны R расположены рядом. Три полностью одинаковых шарика помещают каждый на свой жёлоб так, как показано на рисунке: один в точку А, второй в точку В и третий в точку С. Шарик одновременно отпускают. Какой из шариков раньше достигнет конца жёлоба в точке D?



- a. Все шарики достигнут точки D одновременно.
- b. Первым придёт шарик, помещённый в точку А, так как он в начале находился выше других.
- c. Первым придёт шарик, помещённый в точку В, так как отношение его пути и высоты оптимально.
- d. Первым придёт шарик, помещённый в точку С, так как его путь самый короткий.

9. Как мы все знаем, разноимённые магнитные полюса (северный и южный полюс) притягиваются, а одноимённые – отталкиваются. В то же время мы знаем, что северный полюс магнитной стрелки компаса показывает в направлении северного полюса Земли. Как это объяснить?

- a. У магнита компаса есть только северный полюс, который всегда указывает на географический южный полюс Земли. У компаса нет южного магнитного полюса.
- b. Северный полюс компаса показывает направление, где находится южный магнитный полюс Земли. Вблизи южного магнитного полюса находится северный географический полюс Земли.
- c. Притягивание разноимённых полюсов – это лишь договорённость, чтобы показать аналогии между магнетизмом и электричеством. В действительности же одноимённые магнитные полюса компаса и Земли притягиваются.

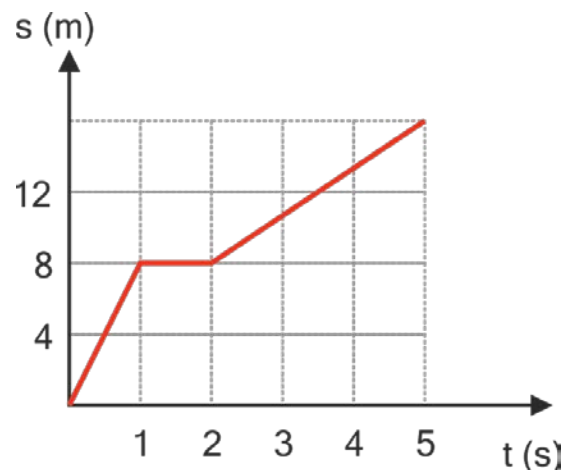
- d. Компас – это устройство, которое сконструировано реагировать на магнитное поле Земли. У стрелки компаса нет магнитных полюсов в том же смысле, как у Земли.

10. Простейший лазерный дальномер измеряет расстояние до объекта так, что направляет на объект лазерный луч и измеряет время, потребовавшееся световому лучу на путь до объекта и обратно. Расстояние находится как произведение скорости и времени. Существует аналогичный прибор, работающий на звуке, который измеряет время, потребовавшееся для движения звука, и вычисляет расстояние на основании этого. У какого прибора должны быть более точные часы?

- a. У обоих приборов должны быть одинаково точные часы.
- b. Прибор, измеряющий время движения звука, должен иметь более точные часы, так как звуковую волну труднее регистрировать.
- a. с. Прибор, измеряющий время движения света, должен быть точнее, так как частица света (фотон) намного меньше частиц, по которым передаётся звук (молекулы воздуха).
- c. Прибор, измеряющий время движения света, должен иметь более точные часы, так как скорость света во много раз больше скорости звука.

11. Движение тела описывается диаграммой на графике, где t – время, прошедшее с момента начала движения, а s – расстояние от начальной точки. Какова средняя скорость движения тела на всём пути?

- a. 3,2 м/с
- b. 8 м/с
- c. 3,6 м/с
- d. 2,27 м/с



12. Массовое число показывает:

- a. Число частиц в ядре.
- b. Число протонов в ядре.
- c. Число частиц в атоме.
- d. Число нейтронов в ядре.

13. В горизонтальной трубе течёт вода. Если диаметр трубы уменьшится в два раза, тогда, при условии постоянного потока воды, скорость течения воды:

- a. Увеличится в 2 раза.
- b. Уменьшится в 4 раза.
- c. Уменьшится в 2 раза.
- d. Увеличится в 4 раза.

14. Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг · °С). Что это значит?

- a. 1 кг воды содержит энергию 4200 Дж при температуре 1 °С.
- b. Для увеличения температуры 1 кг воды с 0 °С до 100 °С нужно потратить 4200 Дж энергии.
- c. При уменьшении температуры 1 кг воды на 1 °С выделяется 4200 Дж энергии.
- d. Для испарения 1 кг воды при 100 °С нужно потратить 4200 Дж энергии.

15. Во сколько раз скорость света в воде отличается от скорости света в стекле? Показатель преломления воды относительно воздуха равен 1,3, а у стекла – равен 1,5.

- a. Скорость света в воде меньше в 1,15 раза.
- b. Скорость света в воде больше в 1,15 раза.
- c. Скорость света – это универсальная постоянная и она везде одинаковая.
- d. Скорость света в воде больше в 1,32 раза.

16. Боря провёл эксперимент, в котором в вакуумной камере, из которой откачали весь воздух, дал упасть с потолка до пола пёрышко и шару для боулинга. Каков был результат эксперимента, и что из него можно заключить?

- a. Шар достиг пола раньше пёрышка. Из этого следует, что сила тяжести, действующая на тело, зависит от массы тела.
- b. Шар достиг пола раньше пёрышка. Из этого следует, что ускорение силы тяжести, с которым падало тело, зависит от массы тела.
- c. Шар и пёрышко достигли пола одновременно. Из этого следует, что сила тяжести, действующая на тело, не зависит от массы тела.
- d. Шар и пёрышко достигли пола одновременно. Из этого следует, что ускорение силы тяжести, с которым падало тело, не зависит от массы тела.

17. В фильмах и в книгах, в которых показываются или описываются авиакатастрофы, можно часто встретить ситуацию, когда в корпусе самолёта возникает большая пробоина, в результате чего что-то как будто бы вытягивает неприкреплённые предметы и людей из самолёта. Может ли так случиться на самом деле и если да, то по какой причине?

- a. Нет, на самом деле такого не бывает, это просто эффектный приём, использующийся для создания будоражащих воображение сцен.
- b. Давление воздуха в самолёте намного больше давления воздуха за бортом самолёта, поэтому возникает порыв ветра, который выносит незакреплённые предметы из самолёта.
- c. Поскольку самолёт летит с очень большой скоростью, то предметы, которые не закреплены, начинают двигаться под действием силы инерции.
- d. На той высоте, на которой летают самолёты, ветер настолько сильный, что, ворвавшись внутрь самолёта, он сметает со своих мест все незакреплённые предметы.

18. Период полураспада радиоактивного изотопа равен 1 суткам. Сколько останется от этого изотопа по прошествии 2 суток?

- a. Ничего не останется.
- b. Половина от начального количества.
- c. Четверть от начального количества.
- d. Одна восьмая часть от начального количества.

19. Каким образом могут находящиеся на орбите Земли спутники оставаться в космосе, не падая на Землю?

- a. В космосе отсутствует сила гравитации.

- b. Притяжение Земли хоть и имеется, но на том расстоянии, где находятся спутники, оно исчезающе мало.
- c. У спутника очень большая скорость в направлении, перпендикулярном силе притяжения Земли, поэтому спутник находится в состоянии свободного падения мимо Земли.
- d. Над Землёй спутник удерживают его моторы, с помощью которых можно задать спутнику любую скорость и положение.

20. В металле находится огромное количество свободных электронов, которые все отталкиваются друг от друга. По идее, под действием этой силы отталкивания, они все должны были бы разлететься в разные стороны, и металл должен был бы стать положительно заряженным. Однако этого не происходит. Почему?

- a. Поверхность металла не даёт электронам вылететь.
- b. Электрическое поле, создаваемое положительными ионами металла, не даёт электронам отделиться от поверхности.
- c. Сила гравитации, действующая между электронами, препятствует вылету электронов из металла.
- d. Из воздуха постоянно поступают новые электроны.

21. Какова наша Вселенная?

- a. Вселенная бесконечна. Кажущееся расширение связано с рассеиванием материи.
- b. Вселенная конечна и расширяется.
- c. Вселенная конечна и не расширяется (является стационарной).
- d. Вселенная бесконечна и не расширяется (является стационарной).

22. Для того, чтобы можно было заряжать мобильные устройства независимо от наличия электрической сети, придумали внешние аккумуляторы. У внешних аккумуляторов различные ёмкости, например, 2000 мА·ч, 5000 мА·ч и т.д. При условии постоянного тока на выходе, чем больше ёмкость внешнего аккумулятора, тем

- a. ... тем быстрее зарядится аккумулятор телефона.
- b. ... тем медленнее разрядится внешний аккумулятор.
- c. ... тем больше напряжение на клеммах аккумулятора телефона.
- d. ... тем большей ёмкостью аккумулятора телефон можно заряжать этим внешним аккумулятором.

23. У вращающегося спиннера есть свойство сопротивляться изменению плоскости своего вращения. От чего не зависит сила этого сопротивления?

- a. От скорости вращения.
- b. От силы трения воздуха и осевого подшипника.
- a. c. От диаметра спиннера.
- c. От массы спиннера.

24. Поле, возникающее вокруг провода, по которому течёт электрический ток, называется магнитным. Магнитное поле существует и вокруг постоянных магнитов, однако у постоянного магнита нет источника тока. Как это объяснить?

- a. Вокруг постоянных магнитов, на самом деле, нет магнитного поля, а есть электрическое, которое, по исторической традиции, называют магнитным.
- b. В постоянных магнитах электрический ток создаёт электрическая энергия, запасённая в магните во время его изготовления.
- c. В постоянных магнитах нет электрического тока, магнитное поле возникает при сложении магнитных полей отдельных атомов.
- d. Электрический ток в постоянных магнитах создают случайные движения находящихся в них электронов.

25. Если ещё увеличить давление в уже полностью накачанной шине, то как изменится температура в шине?

- a. Температура увеличится, так как давление увеличится.
- b. Температура уменьшится, так как в шину добавляют воздух с более низким давлением.
- c. Температура не изменится, так как добавляемый воздух имеет ту же температуру.
- d. Температура увеличится, потому что мы совершили работу.

26. Если двигаться от поверхности воды вниз, в толщу воды, то давление воды растёт пропорционально глубине. Если же двигаться от поверхности воды вверх, поднимаясь в небо, то давление воздуха будет уменьшаться экспоненциально. Почему функциональные зависимости между давлением и высотой в случае воды и воздуха столь различны?

- a. Плотность воды практически неизменна, в то время как плотность воздуха с ростом высоты заметно уменьшается.
- b. Вода намного плотнее воздуха, поэтому показатель экспоненты такой маленький, что экспоненциального эффекта совсем не видно, и зависимость кажется линейной.
- c. В одном случае мы двигаемся в сторону поверхности земли, а во втором случае – от поверхности.
- d. Воздух состоит из множества различных компонентов, таких как азот, кислород и т.п., а вода – однородна.

27. В каких единицах измеряется электрическая мощность?

- a. В ваттах (Вт).
- b. В киловатт-часах (кВт·ч).
- c. В джоулях (Дж).
- d. В Ом-метрах (Ом·м).

28. Что из нижеперечисленного не является единицей работы?

- a. Килокалория (ккал).
- b. Мегаджоуль (МДж).
- c. Киловатт-час (кВт·ч).

d. Ньютон на метр (Н/м).

29. Юра измерил с помощью динамометра вес (в ньютонах) стального шара, а затем измерил с помощью весов массу (в килограммах) этого же стального шара. Если он поделит результат первого измерения на результат второго, что он получит в ответе?

- a. Ускорение силы тяжести Земли.
- b. Плотность стали.
- c. Потенциальную энергию стального шара.
- d. Жёсткость пружины динамометра.

30. Что создаёт магнитное поле вокруг Земли?

- a. Приливы и отливы хорошо проводящий электрический ток солёной воды в океанах.
- b. Вращение Земли вокруг своей оси.
- c. Конвекционные потоки жидкого железа во внешнем ядре Земли.
- d. Вращение твёрдого внутреннего металлического ядра Земли.

31. Электромагнитные волны с более высокой частотой имеют ...

- a. ... большую длину волны.
- b. ... большую скорость.
- c. ... меньшую длину волны.
- d. ... меньшую амплитуду.

32. Какого цвета свет излучает зелёный газон?

- a. Зелёного.
- b. Синего и жёлтого.
- c. Все другие цвета, кроме зелёного.
- d. Газон не излучает видимого света.

33. В электрической цепи медные электрические провода заменили на провода той же длины и из того же материала, но в 2 раза большего диаметра. В результате этого сила тока ...

- a. ... увеличилась в 2 раза.
- b. ... уменьшилась в 2 раза.
- c. ... увеличилась в 4 раза.
- d. ... уменьшилась в 4 раза.

34. Когда заряженная частица излучает электромагнитные волны?

- a. Двигаясь с постоянной скоростью.
- b. В состоянии покоя.
- c. Когда движется с ускорением.
- d. Всё время, независимо от типа движения или того, находится ли она в покое.

35. На электрической плите находится до краёв наполненный сосуд, в котором находится 400 г воды. Через 8 минут в сосуде было уже только 200 г воды. Что могло быть причиной уменьшения количества воды?

- a. Вода испарилась.
- b. Плиту включили и часть воды выкипела.
- c. Плиту включили и из-за расширения воды часть воды перелилась через край.
- d. Половину воду куда-то перелили.

36. Для какой линзы будет справедливо следующее утверждение: если предмет находится между фокусом и линзой, мнимое изображение предмета будет перевёрнутым и увеличенным?

- a. Для выпуклой линзы.
- b. Для вогнутой линзы.
- c. И для выпуклой, и для вогнутой.
- d. Ни для выпуклой, ни для вогнутой.

37. Международная космическая станция вращается вокруг Земли на орбите высотой 400 км. Какой величины сила притяжения Земли действует на находящихся на ней космонавтов?

- a. Такой же величины сила притяжения, как на Земле.
- b. Сила притяжения Земли на них не действует, поэтому они находятся в невесомости.
- c. Чуть меньше, чем сила притяжения на Земле.
- d. Примерно половина от величины силы притяжения на Земле.

38. Ракета стартует с Земли вертикально вверх, чтобы лететь прямо в направлении пояса астероидов. Какова должна быть скорость ракеты относительно начальной точки траектории полёта, чтобы достичь цели?

- a. Для того, чтобы покинуть гравитационное поле Земли, ракета должна развить 1-ю космическую скорость в 7,9 км/с.
- b. Для того, чтобы покинуть гравитационное поле Земли, ракета должна развить 2-ю космическую скорость в 11,2 км/с.
- a. c. Скорость неважна, от её величины зависит только время, необходимое для достижения цели.
- c. Сначала нужно превысить 1-ю космическую скорость (7,9 км/с), а затем достичь 2-й космической скорости (11,2 км/с).

39. В Мёртвом море человек может держаться на поверхности не совершая движений. Почему?

- a. Масса человека равна выталкивающей силе в Мёртвом море.
- b. Средняя плотность человека больше, чем плотность воды в Мёртвом море.
- c. Выталкивающая сила в Мёртвом море больше веса человека.
- d. Вода Мёртвого моря настолько солёная, что сила поверхностного натяжения держит человека на поверхности.

40. На дно картонной коробки, по центру, поместили наполненный воздухом воздушный шарик, после чего коробку закрыли крышкой. Как изменится положение шарика относительно коробки, если а) коробка падает вниз с ускорением свободного падения ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$); б) коробку тянут вбок с таким же по величине ускорением?

- a. В обоих случаях воздушный шарик остаётся в положении покоя относительно коробки.
- b. При падении вниз воздушный шарик остаётся относительно коробки в покое, при движении вбок сдвигается противоположно направлению движения коробки.
- c. При падении вниз воздушный шарик поднимается со дна коробки вверх, при движении вбок сдвигается по направлению движения коробки.
- d. В обоих случаях воздушный шарик будет двигаться противоположно направлению движения коробки.

Vastused:

1b	2a	3c	4d	5d	6c	7c	8a	9b	10d
11a	12a	13d	14c	15b	16d	17b	18c	19c	20b
21b	22b	23b	24c	25a	26a	27a	28d	29a	30c
31c	32d	33c	34c	35d	36d	37c	38c	39c	40b

Ülesannete koostajad: Henn Voolaid, Kristjan Kalam ja Ly Sõõrd

Vene keelde tõlkis: Andre Säask

Veebipõhise füüsikaviktoriini ettevalmistamist ja läbiviimist rahastas Hasartmängumaksu Nõukogu