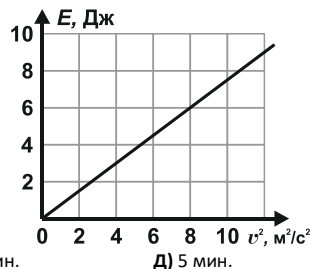


23. Тем временем Робик с Чепиком проводили исследования, по результатам которого построили график зависимости кинетической энергии тела E от квадрата его скорости v^2 (см. рис.). Используя график, определите массу m тела.

- А) 0,75 кг. Б) 1 кг. В) 1,5 кг. Г) 2 кг. Д) 3 кг.



24. Робик у дали задание распилить доску на три части. Для того, чтобы сделать один распил, требуется совершить работу $A_1 = 1,2$ кДж. Какое минимальное время t необходимо Робик у на выполнение задания, если при работе его средняя мощность $P = 20$ Вт?

- А) 1 мин. Б) 2 мин. В) 3 мин. Г) 4 мин. Д) 5 мин.

25. Однажды Ваня и Робик гуляли по пустыне. Жара стояла неимоверная и Ване очень хотелось пить. К счастью, они заметили колодец, возле которого лежало ведро массой $m_0 = 1,0$ кг и объёмом $V_0 = 10$ л, а также лёгкая веревка. Ваня привязал ведро и опустил в колодец, глубина которого оказалась равной $H = 10$ м. Когда ведро наполнилось, ребята стали его поднимать. На беду, ведро было дырявым, и часть воды с постоянной скоростью выливалась обратно в колодец. Робик отметил, что при подъёме ведра была совершена работа, равная $A = 700$ Дж. Найдите массу m_2 воды, которая была поднята из колодца, если ведро поднимали равномерно.

- А) 2,0 кг. Б) 4,0 кг. В) 6,0 кг. Г) 8,0 кг. Д) 10 кг.

26. Ваня, масса которого $m_0 = 60$ кг, поднялся с первого этажа на третий за промежуток времени $\Delta t_1 = 1,0$ мин, взял там коробку конфет, и за промежуток времени $\Delta t_2 = 2,0$ мин поднялся на шестой этаж. Определите массу коробки с конфетами m_k , если мощность, развиваемая Ваней при подъёме, оставалась постоянной.

- А) 12 кг. Б) 15 кг. В) 20 кг. Г) 30 кг. Д) 60 кг.

27. Робик выравнивал гвозди. Молотком массой $M = 2,0$ кг он наносил удары по железному гвоздю (удельная теплоёмкость $c = 460$ Дж/(кг · °С)) массой $m = 10$ г. После $N = 10$ ударов температура гвоздя увеличилась на $\Delta t = 42$ °С. Какая часть ε механической энергии $E_{\text{мех}}$ молотка переходит во внутреннюю энергию гвоздя $E_{\text{вн}}$, если непосредственно перед ударом скорость молотка $v = 5,0$ м/с?

- А) 25%. Б) 40%. В) 55%. Г) 77%. Д) 88%.

28. Два одинаковых золотых кубика массой $m_1 = 6,00$ кг каждый, температура которых $t_1 = 100$ °С, Алиса охлаждала с помощью масла, масса которого $m_0 = 1,00$ кг. Масло находилось в ёмкости при температуре $t_0 = 0,00$ °С, и при помещении в него кубиков полностью их покрывает. Помогите Алисе определить минимальную температуру $t_{\text{мин}}$, до которой можно охладить оба кубика при отсутствии теплообмена с окружающей средой, если удельная теплоёмкость масла в $k = 14,0$ раз больше, чем у золота.

Примечание. Кубики могут обмениваться теплотой не только с маслом, но и между собой.

- А) 30,0°С. Б) 40,5°С. В) 46,2°С. Г) 51,0°С. Д) 65,0°С.

29. Робик подбирал лучшее топливо для гидроцикла (см. табл.). Он определил, что при сжигании некоторого жидкого топлива объёмом $V = 1,0$ л выделилось количество теплоты $Q = 35$ МДж. Используя таблицу, определите, что это за топливо.

Примечание. q – удельная теплота сгорания топлива, ρ – плотность вещества.

- А) Ацетон. Б) Бензин АИ-93. В) Дизельное топливо. Г) Керосин. Д) Спирт этиловый.

№	Жидкое топливо	q , МДж/кг	ρ , г/см ³
1	Ацетон	30	0,79
2	Бензин АИ-93	44	0,75
3	Дизельное топливо	43	0,85
4	Керосин	43	0,81
5	Спирт	31	0,79

30. Известно, что удельная теплоёмкость воды $c_1 = 4200$ Дж/(кг · °С), а глицерина – $c_2 = 2400$ Дж/(кг · °С). Ваня и Алиса выяснили, что смесь равных масс глицерина и воды имеет удельную теплоёмкость $c = 1600$ Дж/(кг · °С). Определите, во сколько раз k количество теплоты Q , необходимое на нагревание смеси меньше, чем количество теплоты Q_{12} , необходимое на нагревание компонентов смеси по отдельности.

- А) В 1,5 раз. Б) В 2,1 раза. В) В 2,6 раз. Г) В 3,3 раза. Д) В 4,1 раза.



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2022

Среда, 19 января 2022 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- величину g считать равной 10 Н/кг, нормальное атмосферное давление – 100 кПа, плотность воды – 1,00 г/см³, плотность золота – 19,3 г/см³, плотность серебра – 10,5 г/см³, температура кипения воды – 100 °С, удельная теплота сгорания бензина – 46·10⁶ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды – 4,2·10³ Дж/(кг·°С), удельная теплота парообразования воды – 2,26·10⁶ Дж/кг;
- 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 – по 5 баллов, остальные 10 – по 4 балла;
- за неправильный ответ из набранной суммы 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 8 класса

1. Чепик просматривал картинки с древнегреческими богами. На одной (см. рис.) была изображена древнегреческая богиня Фемида. В это время к нему подошла Алиса и, взглянув на рисунок, спросила у Чепика, какой физический прибор можно увидеть в руке Фемиды?

Помогите Чепику ответить правильно.

- А) Весы. Б) Мантю. В) Меч. Г) Появку. Д) Часы.



2. Проводя измерения, Чепик сделал следующий пометки:

- 1) $\Delta t = 3,0$ с; 2) $m = 4,5$ кг; 3) $l = 3,3$ м; 4) $p = 9,2$ па; 5) $D = 1,5$ дпрт.

Однако Алиса сказала, что в одной из записей Чепик допустил ошибку. В какой?

- А) в 1-ой. Б) во 2-ой. В) в 3-ей. Г) в 4-ой. Д) в 5-ой.

3. Алиса, Ваня и Робик зашли в заброшенное, неотапливаемое помещение. Ваня неожиданно спросил у Алисы: – А если взять килограмм льда, воды и водяного пара при температуре $t = 0$ °С, то какое вещество будет обладать наибольшей внутренней энергией, а какое наименьшей?

Помогите Алисе ответить.

- А) Наибольшая внутренняя энергия у льда, а наименьшая у водяного пара.
Б) Наибольшая внутренняя энергия у воды, а наименьшая у льда.
В) Наибольшая внутренняя энергия у водяного пара, а наименьшая у льда.
Г) Наибольшая внутренняя энергия у льда, а наименьшая у воды.
Д) У всех веществ внутренняя энергия одинаковая.

4. Тем временем Чепик проводил эксперименты с плотно закрытой бутылочкой, в которую налил небольшое количество воды. Он уравнивал бутылочку на весах и поставил всё в специальную камеру с регулируемой температуры, сконструированную Робиком. После того, как Чепик уменьшил температуру, вода в бутылочке замерзла. Тогда он увеличил температуру, лёд растаял, а образовавшаяся вода превратилась в пар.

Как изменялись показания весов с течением времени?

- А) Не изменялись. Б) Все время уменьшались. В) Все время увеличивались.
Г) При замерзании воды уменьшались, при испарении воды увеличивались.
Д) При замерзании воды увеличивались, при испарении воды уменьшались.

5. Алиса положила мобильный телефон на горизонтальную поверхность стола. Какие силы действуют на телефон Алисы?

- А) Сила тяжести. Б) Сила тяжести и сила упругости. В) Сила трения и сила упругости.
Г) Сила тяжести и сила трения. Д) Сила тяжести, сила трения и сила упругости.



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://konkurs.bel/>

6. – А я знаю всех учёных физиков, – объявил Чепик.

– Тогда ты легко справишься с таким заданием, – обратился к нему Ваня. – На рисунке представлена скульптура Огюстена Пажу, на которой изображён учёный, изучающий циклоиду. Имя этого французского учёного в физике обычно ассоциируется с давлением.

Назови имя этого учёного.

- А) Андре Мари Ампер. Б) Рене Декарт. В) Шарль Кулон.
Г) Блез Паскаль. Д) Эванджелиста Торричелли.



7. Алиса уронила мобильный телефон, масса которого $m = 150$ г. Определите силу тяжести F , действующую на мобильный телефон во время его падения.

- А) 0,0 Н. Б) 0,15 Н. В) 1,5 Н. Г) 15 Н. Д) 150 Н.

8. Изучая давление и силу давления, Алиса, Ваня и Чепик придумали для Робика задачу: Алиса, стоя на двух ногах, давит на горизонтальный пол с силой $F_1 = 480$ Н. С какой силой будет давить на пол Алиса, если поднимет одну ногу?

- Примечание. Считайте площади подошв левой и правой ног Алисы одинаковыми.
А) 0 Н. Б) 240 Н. В) 360 Н. Г) 480 Н. Д) 960 Н.

9. Робик подвозил Алису до школы на электромобиле. Алиса обратила внимание, что во время поездки шкала спидометра (см. рис.) показывала постоянное значение скорости. Определите расстояние L от дома Алисы до школы, если они приехали через промежуток времени $\Delta t = 20$ с после того, как выехали.

- А) 0,18 км. Б) 0,50 км. В) 500 км. Г) 180 км. Д) 200 км.



10. Алиса нашла конспект дедушки по физике. Она захотела прочитать определение какого-то явления, но сумела разобрать только несколько слов: «перераспределение», «заряд», «тела», «воздействие». Какое явление описывалось в конспекте дедушки?

- А) Испарение жидкости. Б) Механическое движение. В) Плавление твёрдого тела.
Г) Электризация через влияние. Д) Электрический ток.

11. – Чем занимаешься? – спросил у Чепика Робик (см. рис.).

– Изучаю схему эксперимента, осуществлённого Эрнестом Резерфордом в 1911 году, – ответил Чепик. – Обозначения на рисунке означают:

И – источник излучения положительно заряженных частиц;

П – золотая плёнка;

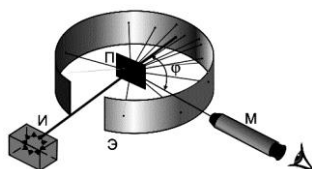
Э – специальный экран;

М – микроскоп.

– А что изучал Резерфорд в этом эксперименте?

Помогите Чепику ответить правильно.

- А) Взаимодействие электрических зарядов. Б) Плавление вещества.
В) Строение атома. Г) Теплопроводность. Д) Уравнение теплового баланса.



12. Алиса прислала Чепику тайное послание (см. табл.). К нему прилагалось три вопроса.

1. Способ теплопередачи, не требующий наличия среды.

2. Процесс парообразования, происходящий со свободной поверхности жидкости.

3. Перенос энергии в жидкостях и газах потоками вещества.

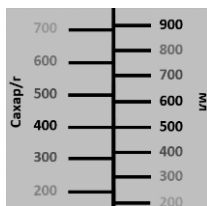
Для расшифровки нужно заполнить все клетки таблицы, но, к сожалению, номера вопросов перепутались. Помогите Чепику разобраться и узнать зашифрованное слово.

- А) Кипение. Б) Европий. В) Кельвин. Г) Единица. Д) Конкурс.

4	2			1		
			5			
	7			6		3

13. Алиса и Чепик нашли на кухне мерный стакан для сыпучих продуктов. На нём была нанесена шкала, однако хорошо различимой была лишь та её часть, что показана на рисунке. Ребята решили определить плотность ρ сахара, используя данную шкалу. Какое значение они получат, если всё посчитают правильно?

- А) 200 кг/м³. Б) 400 кг/м³. В) 800 кг/м³.
Г) 1000 кг/м³. Д) 1250 кг/м³.



14. – Что это ты нарисовал? – спросил у Чепика Ваня (см. рис.).

– Это кубики, изготовленные из материалов с разной плотностью, – ответил Чепик. – Значения плотностей я записал в таблицу:

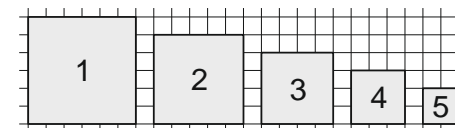
№ кубика	1	2	3	4	5
Плотность материала ρ , г/см ³	0,50	0,60	1,8	3,5	10

– Какие-то они у тебя плоские, – поморщился Ваня.

– Это вид сбоку, – парировал Чепик.

– Интересно, – задумался Ваня, – а какой из кубиков самый лёгкий?

- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4. Д) 5.



15. Алиса и Чепик нашли записку, в которой зашифрована некоторая физическая формула.

$$x = \frac{a}{b}, \text{ где } a - \text{ количество теплоты, } b - \text{ масса вещества.}$$

Какую физическую величину нельзя использовать в этой формуле вместо x ?

- А) Удельную теплоёмкость. Б) Удельную теплоту плавления и кристаллизации.
В) Удельную теплоту парообразования и конденсации. Г) Удельную теплоту сгорания топлива.
Д) Данную формулу можно применить к любой из перечисленных величин.

16. Занятия в школе начинаются в 9 часов утра. Ваня вышел из дому и в 8 часов 45 минут уже прошёл половину пути. В школу он пришёл за 5 минут до начала занятий. Определите, сколько времени Ваня затратил на дорогу, если он шёл с постоянной скоростью.

- А) 15 мин. Б) 20 мин. В) 25 мин. Г) 30 мин. Д) 35 мин.

17. Ваня и Алиса после уроков решили посетить книжный магазин, чтобы купить миллиметровку. Магазин находится на расстоянии $s = 270$ м от школы. Алиса пошла пешком, а Ваня поехал на электросамокате, причем скорость Вани на электросамокате в три раза больше скорости Алисы ($v_2 = 3v_1$). Однако перед выездом Ваня задержался на две минуты ($\Delta t = 2,0$ мин), поэтому он приехал в магазин в то же время, когда туда пришла Алиса. Определите скорость v_1 Алисы.

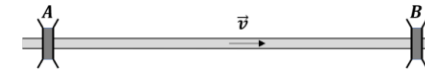
- А) 1,0 м/с. Б) 1,3 м/с. В) 1,5 м/с. Г) 1,7 м/с. Д) 2,0 м/с.

18. Ваня стоял посередине моста, высота которого $h = 15$ м, а длина $L = 60$ м и пил водичку из бумажного стаканчика. Заметив, что на краю моста остановилась Алиса, он выронил стаканчик и побежал к ней со скоростью $v_1 = 6,0$ м/с. Определите среднюю скорость $\langle v_2 \rangle$ падения стаканчика, если он упал в реку в тот момент, когда Ваня подбежал к Алисе.

- А) 1,5 м/с. Б) 3,0 м/с. В) 4,0 м/с. Г) 6,0 м/с. Д) 8,0 м/с.

19. На реке расположены два моста: А и В (см. рис.). Ваня на гидроцикле прошёл расстояние между мостами вниз по реке со скоростью v_1 относительно воды, а вверх по реке со скоростью $v_2 = 1,5v_1$ относительно воды, причём время движения в обоих случаях оказалось одинаковым ($t_2 = t_1$). Определите, во сколько раз модуль скорости v_1 больше модуля скорости течения реки v .

- А) Скорости движения гидроцикла и течения равны. Б) В 1,5 раза. В) В 2 раза. Г) В 3 раза. Д) В 4 раза.



20. Читая умные книжки, Чепик узнал, что при температуре $t = 15^\circ\text{C}$ и нормальном атмосферном давлении плотность воздуха изменяется с высотой h по закону: $\rho_B = 1,224 - 0,12h$, где $[\rho] = \text{кг/м}^3$, $[h] = \text{км}$. Помогите Чепику определить массу m китайского фонарика (воздушного шара) объёмом $V = 60$ л, если максимальная высота, на которую он может подняться, $h_{\text{max}} = 450$ м.

- А) 50 г. Б) 70 г. В) 90 г. Г) 110 г. Д) 130 г.

21. На столе лежит деревянный брусок, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с размерами $5,0 \text{ см} \times 10 \text{ см} \times 20 \text{ см}$. Помогите Чепику определить максимальное давление p_{max} , которое может оказать брусок на поверхность стола. Плотность дерева $\rho = 400 \text{ кг/м}^3$.

- А) 200 Па. Б) 400 Па. В) 800 Па. Г) 1,6 кПа. Д) 2,4 кПа.

22. Алиса и Ваня приехали на международный конкурс исследовательских работ. Их поселили в гостиницу: Алису на втором этаже, а Ваню на шестнадцатом. Оказалось, что давление воды в кране в номере Алисы $p_2 = 1,2 \text{ МПа}$, а в номере Вани – $p_{16} = 780 \text{ кПа}$. Определите высоту h одного этажа здания.

Примечание. Нумерация этажей в гостинице обычная.

- А) 2,6 м. Б) 2,7 м. В) 2,8 м. Г) 2,9 м. Д) 3,0 м.