

23. При изохорном нагревании газа его температура возросла в 3 раза. Как изменилась плотность газа?

- А) уменьшилась в 9 раз.      Б) увеличилась в 9 раз.      В) уменьшилась в 3 раза.  
Г) увеличилась в 3 раза.      Д) не изменилась.

24. Мумми-тролль решил попить чаю перед сном. В стеклянный стакан массой 75 г при начальной температуре 20 °С он налил кипятка массой 200 г. Какая температура воды стала после того, как установилось тепловое равновесие? Удельная теплоёмкость стекла 670 Дж/(кг К), удельная теплоёмкость воды 4,2 кДж/(кг К).

- А) 100 °С.      Б) 80 °С.      В) 40 °С.      Г) 60 °С.      Д) 95 °С.

25. Тепловой двигатель, работающий по циклу Карно, имеет температуру нагревателя 500 К, температуру холодильника 250 К. Определите коэффициент полезного действия этого двигателя.

- А) 20%.      Б) 30%.      В) 40%.      Г) 50%.      Д) 60%.

26. Водопад на острове Хаттифнатов извергает воду с высоты 100 м. На сколько температура воды у подножия водопада больше, чем на его вершине? Считать, что вся кинетическая энергия превращается в теплоту. Удельная теплоёмкость воды 4,2 кДж/(кг К).

- А) 0,24 °С.      Б) 2,0 °С.      В) 1,3 °С.      Г) 0,14 °С.      Д) 0,66 °С.

27. Соединив две лампочки сопротивлением 1 Ом и 4 Ом параллельно, Мумми-тролль определил, что общий ток в цепи составляет 1,5 А. Какова сила тока, текущего через каждую лампочку?

- А) 1,0 А и 0,5 А.      Б) 0,9 А и 0,6 А.      В) 1,3 А и 0,2 А.      Г) 1,4 А и 0,1 А.      Д) 1,2 А и 0,3 А.

28. Для украшения сада к празднику летнего солнцестояния Мумми-папа собрал гирлянду из 150 одинаковых лампочек сопротивлением 900 Ом каждая. Каково сопротивление гирлянды, если лампочки включены параллельно?

- А) 2 Ом.      Б) 4 Ом.      В) 6 Ом.      Г) 450 Ом.      Д) 150 Ом.

29. Мумми-тролль тоже собрал гирлянду из 10 лампочек сопротивлением 5 Ом каждая, соединив их последовательно. Какая мощность выделится во всей гирлянде, если её включить в сеть с напряжением 100 В?

- А) 50 Вт.      Б) 100 Вт.      В) 150 Вт.      Г) 200 Вт.      Д) 250 Вт.

30. Мумми-тролль пускал солнечные зайчики вдоль горизонтальной поверхности. Под каким углом к горизонту ему надо расположить плоскость зеркала, если высота Солнца над горизонтом составляет угол 36°?

- А) 18°.      Б) 36°.      В) 180°.      Г) 90°.      Д) 45°.

Конкурс организован и проводится Общественным объединением «Белорусская ассоциация «Конкурс».

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



## Игра-конкурс по физике ЗУБРЕНОК – 2020



Среда, 22 января 2020 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- 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 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; ручка, калькулятор (не мобильный телефон или смартфон), черновик, карточка и задание – это всё, что нужно для работы;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса;
- после окончания конкурса задание и черновик участник забирает с собой и хранит их у себя до подведения окончательных итогов;
- результаты участников размещаются на сайте <https://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

### Задание для учащихся 10–11 классов

1. Мумми-тролль бежал дистанцию в течение времени  $t_1 = 5,0$  с со скоростью  $v_1 = 4,0$  м/с, а в течение времени  $t_2 = 3,0$  с – со скоростью  $v_2 = 3,0$  м/с. Определите его среднюю скорость на всём пути.

- А) 0,80 м/с.      Б) 1,0 м/с.      В) 2,2 м/с.      Г) 3,6 м/с.      Д) 4,8 м/с.

2. Плот плывёт по реке со скоростью  $v_1 = 2,0$  м/с. Перпендикулярно берегу реки дует ветер со скоростью  $v_2 = 1,5$  м/с. Чему равна скорость ветра в системе отсчёта, связанной с плотом?

- А) 2,0 м/с.      Б) 2,5 м/с.      В) 3,0 м/с.      Г) 3,5 м/с.      Д) 4,0 м/с.

3. Мумми-тролль, катаясь в трамвае, заметил, что в безветренную погоду капли дождя оставляют на оконных стёклах след под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Чему равна скорость дождевых капель, если скорость трамвая  $v = 18$  км/ч?

- А) 2,0 м/с.      Б) 2,5 м/с.      В) 2,9 м/с.      Г) 3,7 м/с.      Д) 5,0 м/с.

4. Лодка Мумми-папы движется по прямой со скоростью, которая меняется по закону  $v = 10 + 2t$ . Найдите среднюю скорость лодки за первые 10 с движения.

- А) 20 м/с.      Б) 30 м/с.      В) 40 м/с.      Г) 42 м/с.      Д) 34 м/с.

5. Мумми-тролль курсирует на лодке по реке между двумя пунктами, расположенными на расстоянии 6 км. Лодка проходит по течению это расстояние за 0,5 часа, а против течения – за 1,5 часа. Определите скорость течения реки.

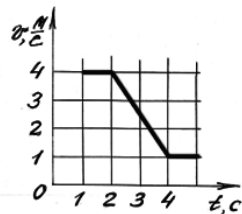
- А) 6 км/ч.    Б) 5 км/ч.    В) 4 км/ч.    Г) 3 км/ч.    Д) 2 км/ч.

6. Прыгая с обрыва в воду, Хемуль имел горизонтальную начальную скорость 5 м/с. На каком расстоянии от обрыва он искупается, если высота, с которой был совершён прыжок, составляет 1,8 м?

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

7. Из графика зависимости скорости тела от времени найдите путь, пройденный телом.

- А) 10 м.    Б) 11 м.    В) 8 м.    Г) 14 м.    Д) 16 м.



8. С какой угловой скоростью и центростремительным ускорением вращается карусель, если Мумми-тролль пронесется мимо Мумми-мамы со скоростью 10 м/с, а радиус карусели равен 20 м?

- А) 1 рад/с и 1 м/с<sup>2</sup>.    Б) 0,5 рад/с и 5 м/с<sup>2</sup>.    В) 0,25 рад/с и 2 м/с<sup>2</sup>.  
Г) 1,5 рад/с и 3 м/с<sup>2</sup>.    Д) 2 рад/с и 4 м/с<sup>2</sup>.

9. Волшебник, улетая на Луну, удалился от поверхности Земли на расстояние, равное пяти её радиусам. Во сколько раз уменьшилась сила тяготения, действующая на волшебника?

- А) 25.    Б) 16.    В) 36.    Г) 8.    Д) 14.

10. Брусok массой 0,3 кг прижимают к вертикальной стене силой 3 Н, направленной перпендикулярно стене. С каким ускорением движется брусок, если коэффициент трения скольжения его о стену равен 0,8?

- А) 1 м/с<sup>2</sup>.    Б) 2 м/с<sup>2</sup>.    В) 3 м/с<sup>2</sup>.    Г) 4 м/с<sup>2</sup>.    Д) 5 м/с<sup>2</sup>.

11. Снусмумрик массой 20 кг, двигаясь со скоростью 3,0 м/с, догоняет тележку массой 40 кг, движущуюся со скоростью 1,0 м/с, и вскакивает на неё. Определите скорость тележки с пассажиром.

- А) 1,2 м/с.    Б) 2,0 м/с.    В) 1,5 м/с.    Г) 1,6 м/с.    Д) 1,7 м/с.

12. Фрёкен Снорк приобрела новую роль-штору массой 0,5 кг и длиной 1,6 м. Какую работу совершает фрёкен Снорк каждое утро, скручивая роль-штору?

- А) 4 Дж.    Б) 5 Дж.    В) 0,5 Дж.    Г) 3 Дж.    Д) 0,2 Дж.

13. Купаясь в море, Мумми-тролль нырнул на глубину 3 м и обнаружил там золотые монеты с затонувшего корабля. Какую минимальную работу должен совершить Мумми-тролль, чтобы медленно поднять монеты на поверхность воды? Общая масса монет 10 кг, плотность золота 19300 кг/м<sup>3</sup>, плотность морской воды 1030 кг/м<sup>3</sup>.

- А) 824 Дж.    Б) 236 Дж.    В) 284 Дж.    Г) 440 Дж.    Д) 632 Дж.

14. Уравнение движения тела массой 4 кг имеет вид  $x = 2t + 0,2t^2$ . Определите кинетическую энергию тела в момент времени 5 с после начала движения.

- А) 32 Дж.    Б) 28 Дж.    В) 39 Дж.    Г) 19 Дж.    Д) 44 Дж.

15. Тело массой 2 кг падает без начальной скорости с некоторой высоты и достигает поверхности земли через 3 с после начала движения. Определите кинетическую энергию тела на середине траектории.

- А) 300 Дж.    Б) 350 Дж.    В) 400 Дж.    Г) 450 Дж.    Д) 500 Дж.

16. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа увеличилась в 9 раз. Как изменилась абсолютная температура газа?

- А) уменьшилась в 9 раз.    Б) увеличилась в 9 раз.    В) уменьшилась в 3 раза.  
Г) увеличилась в 3 раза.    Д) не изменилась.

17. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул водорода больше средней квадратичной скорости молекул азота, если газы имеют одинаковую температуру?

- А) 1,5.    Б) 1,9.    В) 2,6.    Г) 3,2.    Д) 4,8.

18. Как изменится давление идеального газа, если средняя квадратичная скорость движения его молекул уменьшится в 3 раза?

- А) уменьшится в 9 раз.    Б) увеличится в 9 раз.    В) уменьшится в 3 раза.  
Г) увеличится в 3 раза.    Д) не изменится.

19. Идеальный одноатомный газ изобарно расширили, увеличив его объём в 3 раза, затем изохорно охладил, понизив давление в 2 раза. Определите конечную температуру газа, если начальная температура его была равна 200 К.

- А) 100 К.    Б) 200 К.    В) 300 К.    Г) 400 К.    Д) 500 К.

20. Некоторый процесс, проведенный с идеальным газом, описывается уравнением  $p = kV^2$ . Как изменилась температура этого газа при увеличении объёма в 2 раза?

- А) уменьшилась в 2 раза.    Б) увеличилась в 4 раза.    В) увеличилась в 8 раз.  
Г) уменьшилась в 8 раз.    Д) уменьшилась в 4 раза.

21. Идеальному одноатомному газу сообщили 100 Дж теплоты. При этом газ совершил работу 35 Дж. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

- А) 135 Дж.    Б) 65 Дж.    В) 35 Дж.    Г) 100 Дж.    Д) 120 Дж.

22. При изобарном нагревании одноатомного идеального газа его внутренняя энергия увеличилась на 60 Дж. Какую работу совершил газ и какое количество теплоты было ему передано?

- А) 60 Дж и 60 Дж.    Б) 50 Дж и 40 Дж.    В) 100 Дж и 35 Дж.  
Г) 40 Дж и 100 Дж.    Д) 50 Дж и 50 Дж.