

23. Пока мои бравые солдаты поднимали основание памятника императору из воды, я подсчитал минимальную работу, которую им необходимо было совершить, чтобы поднять плиту на поверхность воды. Определите ее и вы, если известно, что расстояние от поверхности воды до верхней поверхности плиты равно $H = 8,0$ м. Соппротивление воды при подъеме плиты не учитывать.

- А) 14,4 кДж; Б) 19,2 кДж; В) 24,0 кДж; Г) 28,8 кДж; Д) 33,6 кДж.

24. Настали холода. Мы с фельдмаршалом Глюком остановились на постой в одном зажиточном доме. Правда, его толстые каменные стены мало спасали от пронизывающего холода. Я приказал своему денщику протопить печурку. Он принес $m = 2,0$ кг березовых дров. Я знал, что их удельная теплота сгорания $q = 15$ МДж/кг. Подсчитайте, пожалуйста, какое количество теплоты выделится при их сгорании.

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

25. Когда дрова догорели, и мы согрелись, фельдмаршал неожиданно захотел согреть воду, чтобы умыться. Денщик доложил, что дров больше нет, а есть пучек соломы. Я приказал согреть воду на соломе. Удельная теплота сгорания соломы $q = 8,4$ МДж/кг, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/кг · град. Для нагревания воды мы сожгли $m = 1,0$ кг соломы. Считая, что из полученного тепла только 10 % идет на нагревание воды, определите, на сколько градусов нагрелась вода массой $M = 5,0$ кг.

- А) 10 °С; Б) 20 °С; В) 30 °С; Г) 40 °С; Д) 50 °С.

26. У фельдмаршала Глюка была привычка умываться теплой водой, температура которой $t_0 = 40$ °С. Для этого он обычно брал две кружки воды при температуре кипения $t_1 = 100$ °С и добавлял несколько кружек холодной воды при температуре $t_2 = 10$ °С. Сколько кружек холодной воды необходимо взять, чтобы конечная температура смеси равнялась 40 °С?

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4; Д) 5.

27. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Какое количество теплоты необходимо сообщить $m = 2,0$ кг льда, находящегося при температуре $t = 0$ °С, чтобы растопить его?

- А) 330 кДж; Б) 660 кДж; В) 990 кДж; Г) 1320 кДж; Д) 1650 кДж.

28. Удельная теплоемкость жидкости А в 2 раза больше, чем удельная теплоемкость жидкости В. Жидкостям сообщили одинаковое количество теплоты. Определите отношение разности температур, на которые нагреются жидкости А и В ($\Delta T_A/\Delta T_B$), если масса жидкости А вдвое больше массы жидкости В.

- А) 1:2; Б) 2:1; В) 1:4; Г) 4:1; Д) 1:1.

29. В один из морозных дней я увидел в графском саду странную картину – садовник опрыскивал деревья водой. «Интересно, – подумал я, – а зачем он это делает?» А как думаете вы?

- А) хочет, чтобы деревья, покрытые льдом, блестели на зимнем солнце – на зависть соседям.
 Б) борется с жуком-короедом.
 В) предохраняет деревья от вымерзания, так как вода при замораживании выделяет большое количество теплоты.
 Г) у садовника нет зеркальца, вот и решил он покрыть деревья льдом, чтобы было во что смотреться.
 Д) садовнику просто нечего делать, шел бы лучше в дом пить чай, чем стоять на таком морозе.

30. Пуля массы $m = 20$ г вылетает из ружья со скоростью $v = 300$ м/с. Какая минимальная масса пороха должна сгореть в патроне, чтобы пуля достигла такой скорости. Считать, что вся теплота, выделяемая при сгорании пороха, идет на увеличение кинетической энергии пули. Удельная теплота сгорания пороха равна $q = 3,0$ МДж/кг.

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

P.S. Дорогие мои юные потомки! Мне кажется из далекого прошлого, что вы, идущие нам на смену, легко справились с этими задачами. Так и должно быть, каждое последующее поколение должно быть несколько умнее предыдущего, иначе человечество давно бы остановилось в своем развитии. Желаю вам успехов во всех ваших делах.

Искренне ваш – барон Мюнхгаузен, самый правдивый человек на Земле.

Конкурс организован и проводится Общественным объединением «Белорусская ассоциация «Конкурс» совместно с Академией последипломного образования при поддержке Министерства образования Республики Беларусь.

220013, г. Минск, ул. Дорошевича, 3, тел. (017) 292 80 31, 292 34 01, 290 01 53
 e-mail: info@bakonkurs.by http://www.bakonkurs.by/

ОО «БА «Конкурс». Заказ 2. Тираж 10200 экз. г. Минск. 2011 г.



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2011

Четверг, 20 января 2011 года



- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- пользоваться калькуляторами запрещается; величину g считать равной 10 Н/кг;
- 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;
- неправильный ответ оценивается четвертью баллов, предусмотренных за данный вопрос, и засчитывается со знаком «минус», в то время, как не дав ответа, участник сохраняет уже набранные баллы;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- максимальное количество баллов, которое может получить участник конкурса, — 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения; в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса;
- после окончания конкурса листок с заданием остаётся у участника.

Задание для учащихся 8 класса

Слышали ли вы когда-нибудь о славном городе Вральбурге? Не слышали? А жаль, потому что именно в этом городе недавно нашли неопубликованные записки самого правдивого человека на Земле – барона Мюнхгаузена. Ученые подтвердили подлинность этих записок и то, что они действительно написаны рукой барона. Но самое удивительное в этих записках – это то, что они посвящены задачам по физике. До сих пор никто и предположить не мог, что барон увлекался этой наукой. Однако, это так. Мы предлагаем вам поразмыслить над физическими задачами, составленными бароном Мюнхгаузеном.

1. Довелось мне в молодости послужить в армии и поучаствовать в боях за свое Отечество. Сильно мы бились с неприятелем – все поля были усеяны осколками от ядер. Командующий армией – фельдмаршал Глюк во всем любил порядок. Посмотрел он на поля, усеянные осколками ядер, и приказал: «Убрать! Убрать все осколки до одного, чтобы крестьяне могли хлеб сеять на полях!»

Приказ начальника – закон для подчиненных. Мы организовали пять отрядов и принялись собирать металлолом. Делали это с удовольствием и увлеченно, ибо победителю соревнования фельдмаршал Глюк обещал ящик мороженого. В результате первый отряд собрал 864 кг осколков ядер, второй – 7,98 ц, третий – 0,935 т, четвертый – $898 \cdot 10^3$ г, пятый – 657 кг. Какой из отрядов получил ящик мороженого?

- А) первый; Б) второй; В) третий; Г) четвертый; Д) пятый.

2. Фельдмаршал Глюк был отчаянным любителем посоревноваться хоть в чем-нибудь. Как-то он уговорил меня побежать с ним наперегонки, обещая победителю килограмм конфет за его счет. На таких условиях я, знаменитый барон Мюнхгаузен, согласился посоревноваться с фельдмаршалом. Секундант выстрелом из кремниевого ружья дал старт забегу, и мы помчались по ровному полю. Я мчался со скоростью $v_1 = 28,8$ км/ч, а фельдмаршал трусил за мной со скоростью $v_2 = 6,0$ м/с. Через какой промежуток времени расстояние между мною и фельдмаршалом станет $S = 40$ м?

- А) 10 с; Б) 15 с; В) 20 с; Г) 25 с; Д) 30 с.

3. Когда расстояние между мною и фельдмаршалом достигло $S = 70$ м, я быстро развернулся и побежал навстречу фельдмаршалу. Определите, спустя какое время мы встретимся, если моя скорость по-прежнему была $v_1 = 28,8$ км/ч, а скорость бега фельдмаршала Глюка – $v_2 = 6,0$ м/с?

- А) 5 с; Б) 10 с; В) 15 с; Г) 20 с; Д) 25 с.

4. Как-то я вызвал воина из своего отряда и приказал ему срочно доставить секретный пакет в соседний отряд. Схватив пакет, воин тут же помчался выполнять мой приказ. Первые $S_1 = 300$ м он пробежал по полю со скоростью $v_1 = 6,0$ м/с. Затем перед ним оказалась река шириной $S_2 = 60$ м. Высоко держа пакет над водой, он переплыл ее за $t_2 = 20$ с. Остальной путь $S_3 = 640$ м он пробежал за $t_3 = 130$ с. Какова средняя скорость моего воина на всем пути?

- А) 4,2 м/с; Б) 4,4 м/с; В) 4,6 м/с; Г) 4,8 м/с; Д) 5,0 м/с.

5. Однажды вместе с фельдмаршалом Глюком я ехал в карете со скоростью $v_1 = 18$ км/ч. Навстречу нам по дороге со скоростью $v_2 = 2,0$ м/с шел длинный отряд воинов. Поравнявшись с головой отряда, я взглянул на часы и определил, что мы проезжали мимо отряда ровно $t = 1,0$ мин. На какое расстояние растянулся отряд воинов?

- А) 240 м; Б) 300 м; В) 360 м; Г) 420 м; Д) 480 м.

6. Однажды мне удалось совершить подвиг, и я был представлен фельдмаршалом Глюком к награде. А дело было так. Фельдмаршал Глюк требовал во что бы то ни стало добыть вражеского «языка». Несколько раз мы пытались это сделать, но ни разу так и не смогли – всякий раз неприятель встречал нас плотным ружейным огнем. Как-то раз, прогуливаясь, я заметил вдалеке вражеского генерала. Он ползал по полянке и собирал спелую землянику. Генерал, видимо, так увлекся, что и не заметил, как приблизился к нашим позициям. Недолго думая, я побежал к нему со скоростью $v_1 = 4,0$ м/с. Схватив генерала, я взвалил его на плечи и побежал обратно. К сожалению, в этот момент нас заметили вражеские солдаты и открыли по нам огонь. Бежать пришлось быстрее, и обратно я добирался со скоростью $v_2 = 6,0$ м/с. Успешно добравшись того места, откуда я начинал свой путь, я сдал генерала своим солдатам, а сам сел и подсчитал свою среднюю скорость, с которой я осуществлял свой подвиг. Подсчитайте ее и вы.

- А) 4,0 м/с; Б) 4,4 м/с; В) 4,8 м/с; Г) 5,2 м/с; Д) 5,6 м/с.

7. Я – человек любознательный. Однажды мне захотелось узнать, с какой силой тянут лошади карету фельдмаршала Глюка. Руки у меня «золотые», и я смог укрепить между двумя оглоблями и каретой два динамометра. При движении кареты с постоянной скоростью каждый из них показывал значение силы $F = 600$ Н. С какой силой лошади тащили карету фельдмаршала?

- А) 600 Н; Б) 800 Н; В) 1200 Н; Г) 1600 Н; Д) 2000 Н.

8. Если в предыдущем пункте вы определили силу, с которой лошади тащили карету фельдмаршала, то определите, чему равнялась сила сопротивления движению кареты, если известно, что карета двигалась с постоянной скоростью.

- А) 600 Н; Б) 800 Н; В) 1200 Н; Г) 1600 Н; Д) 2000 Н.

9. Знание физики однажды помогло мне спасти от верной смерти моих солдат. Дело было так. К нам в отряд возница доставил крупу в картонных ящиках. Зная плотность крупы ($\rho = 400$ кг/м³) и размеры ящиков (длина, ширина и высота по 50 см), я легко вычислил, какой вес должны показать пружинные весы. Я приказал взвесить каждый ящик. Это я делал для того, чтобы убедиться, что все ящики полные. Хитрые интенданты часто не досыпали крупу, надеясь, что мы не начнем вскрывать все ящики, проверяя их содержимое. На этот раз взвешивание показало, что все ящики были полными (видимо, у интендантов проснулась совесть). В то же время вес одного ящика значительно превышал расчетный. Я приказал немедленно открыть этот ящик – в нем оказалась бомба. Мы ее обезвредили. Так мне удалось спасти от гибели мой отряд. Кстати, а чему равен вес ящика с крупой? Весом самого картонного ящика можно пренебречь.

- А) 400 Н; Б) 500 Н; В) 600 Н; Г) 700 Н; Д) 800 Н.

10. Когда я ехал вместе с фельдмаршалом Глюком в его карете, я обратил внимание, что сила, с которой лошади тянули карету, была равна $F = 1000$ Н. Скорость кареты в данный момент времени равнялась $v = 18$ км/ч. Определите мощность, которую развивали в данный момент времени лошади, впряженные в карету.

- А) 4,0 кВт; Б) 5,0 кВт; В) 6,0 кВт; Г) 7,0 кВт; Д) 8,0 кВт.

11. Лошади – очень пугливые животные. Когда мы проезжали по открытому полю, карету заметили солдаты неприятеля и открыли по нас пушечный огонь. Едва рядом с нами начали рваться первые ядра, как лошади увеличили скорость в два раза. Как изменилась развиваемая ими мощность, если их сила тяги осталась прежней?

- А) не изменилась; Б) возросла в 2 раза; В) уменьшилась в 2 раза;
Г) возросла в 4 раза; Д) уменьшилась в 4 раза.

12. Если скорость лошадей оставалась неизменной и равной $v = 36$ км/ч в течение промежутка времени $\Delta t = 10$ мин, а сила их тяги по-прежнему равнялась $F = 1000$ Н, то в течение данного промежутка времени они совершили работу по перемещению кареты, равную:

- А) 3,0 МДж; Б) 4,0 МДж; В) 5,0 МДж; Г) 6,0 МДж; Д) 7,0 МДж.

13. Однажды мне в руки попала старинная карта, на которой возле одиноко стоящего дерева был нарисован крестик. Я сразу догадался, о чем идет речь – так на старинных картах обозначали место, где спрятан клад. У меня от неожиданной находки загорелись глаза. Я узнал местность, изображенную на карте, узнал одиноко стоящий кряжистый дуб и извилистую реку неподалеку от него. Собрав свой отряд, я отправился на поиски клада. Возле дуба мы вырыли огромный колодец глубиной $h = 6,0$ м, на дне которого оказался старинный сундук. Для того, чтобы поднять его, солдаты перекинули через крепкий сук дуба веревку, один конец которой привязали к ручке сундука. Сундук оказался тяжелым, уже потом мы определили, что его масса была равна $m = 80$ кг. Какую минимальную работу должны были совершить солдаты, чтобы поднять сундук на поверхность земли?

- А) 4,0 кДж; Б) 4,4 кДж; В) 4,8 кДж; Г) 5,2 кДж; Д) 5,6 кДж.

14. Мои солдаты оказались brave ребятами. Они с такой силой потянули веревку, что сундук начал подниматься вверх, все время увеличивая скорость. Чему равнялась кинетическая энергия сундука на уровне земли, если солдаты тянули его с постоянной силой, равной $F = 1200$ Н?

- А) 2,0 кДж; Б) 2,4 кДж; В) 2,8 кДж; Г) 3,2 кДж; Д) 3,6 кДж.

15. Воспользовавшись необходимыми данными, приведенными в задачах 13 и 14, определите скорость сундука на расстоянии $S = 40$ см выше поверхности земли.

- А) 6,0 м/с; Б) 6,5 м/с; В) 7,0 м/с; Г) 7,5 м/с; Д) 8,0 м/с.

16. Во время перерывов между сражениями мы любили соревноваться в чем-нибудь друг с другом. Наиболее часто мы соревновались, кто выше подбросит увесистый камень. В этом состязании равных не было Верзиле Джону – самому сильному солдату в армии фельдмаршала Глюка. В одной попытке камень, брошенный им вертикально вверх, достиг высоты $h = 20$ м. Чему равнялась начальная скорость полета камня?

- А) 5 м/с; Б) 10 м/с; В) 15 м/с; Г) 20 м/с; Д) 25 м/с.

17. Камень свободно падает с высоты $h = 5,0$ м. Определите скорость камня у поверхности земли.

- А) 5 м/с; Б) 10 м/с; В) 15 м/с; Г) 20 м/с; Д) 25 м/с.

18. А сейчас немного посложнее задача. Тело бросают вертикально вверх с поверхности земли с начальной скоростью $v_0 = 20$ м/с. На какой высоте над поверхностью земли его скорость уменьшится в 2 раза?

- А) 5 м; Б) 10 м; В) 15 м; Г) 20 м; Д) 25 м.

19. Как-то мне довелось побывать в имении одного графа. Графский дворец украшали несколько огромных колонн. Граф поведал мне, что масса одной колонны составляет $m = 80$ т. Определите величину давления колонны на землю, если известно, что площадь поперечного сечения колонны равна $S = 2,0$ м².

- А) 320 кПа; Б) 400 кПа; В) 480 кПа; Г) 560 кПа; Д) 640 кПа.

20. В один цилиндрический сосуд налит столб воды (плотность $\rho_1 = 1,0$ г/см³) высотой $h_1 = 1,0$ м, а в другой – столб бензина (плотность бензина $\rho_2 = 0,8$ г/см³) высотой $h_2 = 50$ см. Определите, во сколько раз давление на дно сосуда водного столба больше, чем давление на дно сосуда бензинового столба.

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

21. В два сообщающихся цилиндрических сосуда, диаметр одного из которых вдвое больше диаметра другого, налита вода. Вес воды, находящейся в сосуде большего диаметра, равен $P = 48$ Н. Определите массу воды, находящейся в более узком сосуде.

- А) 0,6 кг; Б) 1,2 кг; В) 1,8 кг; Г) 2,4 кг; Д) 3,0 кг.

22. Однажды в водоеме мы обнаружили плиту площадью $S = 1,0$ м² и толщиной $h = 30$ см. Плита лежала на горизонтальном дне водоема, вода под плиту подтекала. Фельдмаршал Глюк, увидев нашу находку, пришел в необычайное возбуждение. «Эта плита служила основанием памятника нашему императору, который разрушили враги!» – возбужденно сказал он и приказал немедленно достать ее из воды. Если масса плиты была равна $m = 600$ кг, то определите величину минимальной силы, которую необходимо было приложить, чтобы оторвать плиту от дна. Плотность воды – $\rho = 1,0$ г/см³.

- А) 1,8 кН; Б) 2,4 кН; В) 3,0 кН; Г) 3,6 кН; Д) 4,2 кН.