

Итоги муниципального
этапа всероссийской
олимпиады школьников
по физике

...

2012-2013 учебный год

Анализ результатов муниципального этапа олимпиады

9 класс

1 задание.

Экспериментатор Глюк с балкона наблюдает падение капель с карниза крыши. Он установил, что когда очередная капля достигает балкона, предыдущая падает на тротуар. Глюк измерил промежуток времени между последовательными отрывами капель. Какой результат получил Глюк, если капли достигают балкона за 1 с, а балкон находится на высот $h = 15$ м от земли? Трением можно пренебречь. (10 баллов)

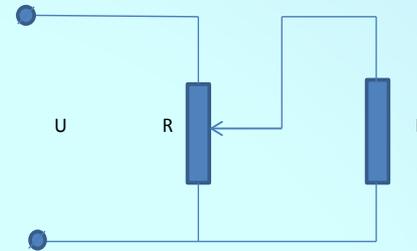
2 задание.

Вертолет взлетает с аэродрома вертикально с ускорением $a = 3 \text{ м/с}^2$. Через некоторое время t_1 пилот выключил двигатель. Звук на земле в месте взлета перестал быть слышен спустя время $t_2 = 30$ с. Какова была скорость вертолета в момент выключения двигателя? Скорость звука принять $U = 320$ м/с. (10 баллов)

- *При их выполнении некоторые обучающиеся не поняли смысл задач и поэтому не смогли правильно составить систему уравнений. Кроме этого затруднение вызвала физическая интерпретация ответа при решении квадратного уравнения второй задачи.*

3 задание.

Для регулирования напряжения на нагрузке экспериментатор Глюк собрал электрическую цепь (см. рис.) Входное напряжение неизменно и равно U . Сопротивление нагрузки и регулировочного реостата равны R , причем нагрузка подключена к половине реостата. Помогите Глюку определить во сколько раз изменится напряжение на нагрузке, если ее сопротивление увеличить в 2 раза? (10 баллов)



Были допущены ошибки при нахождении общего сопротивления при параллельном соединении и не учтена особенность подключения реостата в цепи.

4 задание.

Вертолет совершил аварийную посадку на льдину в Арктике. Среди пассажиров вертолета был экспериментатор Глюк. Он измерил площадь льдины $S = 500 \text{ м}^2$, высоту надводной части $h = 10 \text{ см}$, плотность воды 1080 кг/ м^3 , плотность льда 900 кг/ м^3 . Прав ли Глюк, советую пилоту вызвать спасательный вертолет массой 3 тонны, если масса аварийного вертолета вместе с пассажирами составляет 4 тонны? Какова максимальная грузоподъемность этой льдины? (10 баллов)

С этой частью задачи в разной степени справились. Но не все участники олимпиады понимают «что такое грузоподъемность»? И поэтому не смогли довести решение до логического конца

5 задание.

Оцените механическую работу, которую необходимо совершить для того, чтобы равномерно поднять плавающий в сосуде карандаш до уровня касания нижним его торцом поверхности воды. Считайте положение карандаша вертикальным. Плотность воды известна.

Оборудование: круглый карандаш, почти полная бутылка с водой, линейка. (15 баллов)

При определении работы не учитывали изменение прикладываемой силы, допускались ошибки при расчете плотности карандаша.

При определении работы не учитывали изменение прикладываемой силы, допускались ошибки при расчете плотности карандаша.

9 класс

Задание	Процент выполнения		
	От 0 до 50%	От 51 до 99%	100%
1	35	17	48
2	78	5	17
3	78	9	13
4	30	40	30
5	74	8	17

10 класс

1 задание.

При проведении соревнований по толканию ядра, спортсмен толкнул снаряд с начальной скоростью 12 м/с под углом 60° к горизонту. Какова будет скорость снаряда через 3 с после начала полета, и на каком расстоянии от спортсмена он будет находиться? (10 баллов)

При решении участники олимпиады затруднялись в записи законов движения и анализе полученных результатов

2 задание.

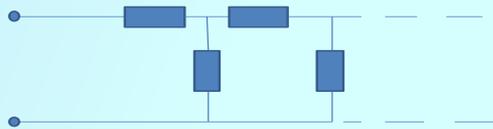
Гантель длины l , состоящая из двух одинаковых масс, соединенных жестким невесомым стержнем стоит в углу, образованными гладкими поверхностями. Нижний шарик гантели слегка смещают направо на маленькое расстояние без начальной скорости, и гантель начинает двигаться. Найти скорость нижнего шарика в тот момент, когда верхний шарик оторвется от вертикальной плоскости. В момент отрыва гантель составляет угол α с вертикалью, $\cos \alpha = 2/3$. (10 баллов)

Эта задача оказалась одной из двух наиболее сложных для обучающихся.

3 задание.

Два железных шара имеют одну и ту же температуру. Один из них покоится на горизонтальной теплоизолированной плоскости, а другой подвешен на теплоизолированной нити. Обоим шарам передают одинаковое количество теплоты, при этом процесс нагревания идет настолько быстро, что не происходит потери теплоты на нагревание окружающей среды. Одинаковы или различны будут температуры шаров после нагревания? Ответ обосновать. (10 баллов)

Необходимо было учесть эффект теплового расширения при нагревании, сделать вывод о разнонаправленном движении центров масс шаров, применить закон сохранения энергии. Почти все школьники «забыли» учесть эффект теплового расширения при нагревании.



4 задание.

Вычислите сопротивление бесконечной электрической цепи, показанной на рисунке, если все сопротивления в этой цепи одинаковы и равны r . (10 баллов)

Большинство обучающихся не смогли справиться с бесконечным числом элементов цепи.

5 задание.

Используя предложенное оборудование, определите удельное сопротивление графита (грифеля от карандаша).

Оборудование: грифель от карандаша, вольтметр, резистор с известным сопротивлением, батарейка АА, соединительные провода, миллиметровая бумага, двусторонний скотч. (15 баллов)

При выполнении данного задания многие не смогли правильно использовать соотношение падения напряжения и сопротивления при последовательном соединении резисторов.

10 класс

Задание	Процент выполнения		
	От 0 до 50%	От 51 до 99%	100%
1	54	10	36
2	100	0	0
3	93	0	7
4	100	0	0
5	75	18	7

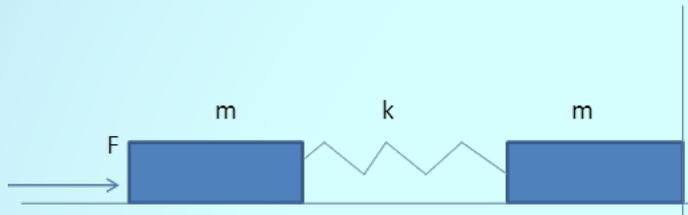
11 класс

1 задание.

Шарик подвешенный на нерастяжимой нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорения в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу. Найти угол отклонения нити в крайнем положении. (10 баллов)

Не все школьники понимают разницу между нормальным и тангенциальным ускорениями, допускают ошибки при использовании закона сохранения энергии.

2 задание.



На гладком горизонтальном столе лежат два одинаковых бруска, соединенных невесомой пружиной жесткости k . Масса каждого бруска m . Один из брусков упирается в вертикальную стенку. На другой брусок действует сила F . Система покоится. Определить максимальную длину пружинки, после прекращения действия силы F . Длина пружины в недеформируемом состоянии L_0

(10 баллов)

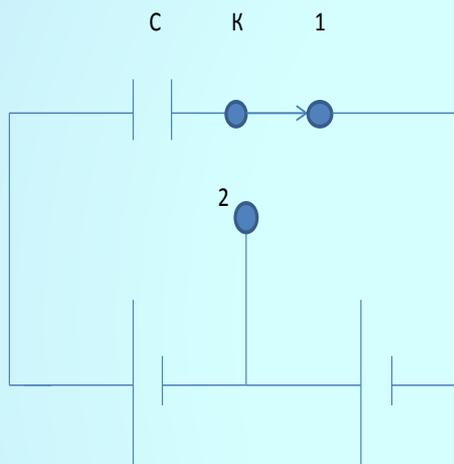
При решении требовалось использование законов сохранения энергии и импульсов. Часть участников олимпиады не применяли закон сохранения импульсов и не справились в результате с ее решением.

3 задание.

Высокий цилиндрический сосуд с идеальным газом находится в однородном поле тяжести, ускорение свободного падения равно g . Температура газа меняется по высоте так, что его плотность всюду одинакова. Молярная масса газа - μ . Найти $\Delta T/\Delta h$ – изменение температуры в газе, приходящееся на единицу высоты (градиент температуры). (10 баллов)

Основная ошибка при решении – неуместное применение закона сохранения энергии для неизолированной системы и I закона термодинамики.

4 задание.



Какое количество тепла выделится в цепи после переключения ключа К из положения 1 положение 2? Электроемкость конденсатора- С, ЭДС источников равны E_1 и E_2 . (10 баллов)

При воспроизведении закона сохранения энергии школьниками не учитывалась работа источника тока по переносу заряда. Многие не смогли определить напряжение на конденсаторе, в цепи с 2 источниками тока.

5 задание.

Определите коэффициент поверхностного натяжения воды.

Оборудование: тарелка, вода, ложка, линейка, кусок ровной алюминиевой проволоки длиной 15-20 см и плотностью 2700 кг/м^3 , микрометр, спирт, вата. (15 баллов)

Для достижения результата надо было применить условие равновесия, использовать формулу силы поверхностного натяжения, вывести формулу и вычислить результат. Многие обучающиеся не смогли провести необходимые измерения, не знают формулу силы поверхностного натяжения.

11 класс

Задание	Процент выполнения		
	От 0 до 50%	От 51 до 99%	100%
1	9	84	7
2	82	7	11
3	57	22	21
4	82	11	7
5	61	28	11