

**Задание I тура российской аэрокосмической олимпиады по физике
в КГТУ им. А.Н. Туполева в 2010-11 году для учеников 9 класса**

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 12 заданий.

Часть 1 содержит 10 заданий (A1–A10). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 состоит из 3 заданий (C1–C2), на которые требуется дать развернутый ответ.

При выполнении заданий части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

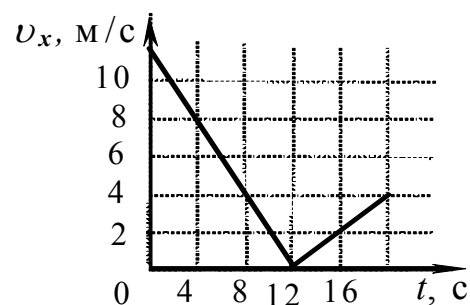
Константы	
число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

Часть I

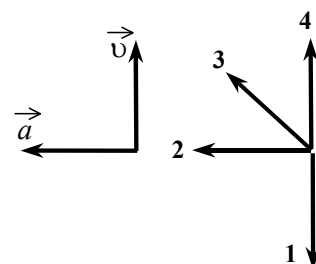
При выполнении заданий части I в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1–A10) черной гелевой ручкой заштрихуйте номер кружочка, который соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Тело движется вдоль оси Ox , причем проекция скорости v_x меняется с течением времени по закону, приведенному на графике. Какой путь прошло тело за время от 4 до 16 с?

- 1) 16 м 2) 28 м 3) 36 м 4) 40 м



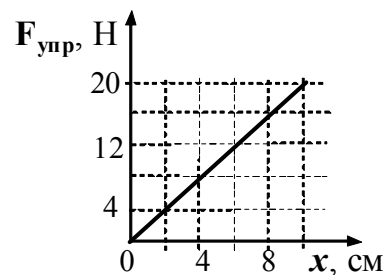
A2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела в инерциальной системе отсчета. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело в этой системе отсчета?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A3. По результатам исследования построен график зависимости модуля силы упругости пружины от ее деформации (см. рисунок). Чему равна жесткость пружины?

- 1) 2 Н/м 2) 200 Н/м
3) 50 Н/м 4) 500 Н/м



A4. Два маленьких шарика находятся на расстоянии r друг от друга. Как нужно изменить это расстояние, чтобы сила гравитационного притяжения шариков уменьшилась в 9 раз?

- 1) увеличить в 3 раза 3) увеличить в $\sqrt{3}$ раз
2) увеличить в 9 раз 4) уменьшить в 3 раза

A5. После удара клюшкой шайба стала скользить вверх по ледяной горке и у ее вершины имела скорость 5 м/с. Высота горки 10 м. Если трение шайбы о лед пренебрежимо мало, то сразу после удара скорость шайбы равнялась

- 1) 7,5 м/с 2) 10 м/с 3) 12,5 м/с 4) 15 м/с

A6. В таблице представлены данные о положении шарика, колеблющегося на пружине вдоль оси Oy , в различные моменты времени.

t, c	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4
y, cm	-3	-1	0	1	3	5	6	5	3	1	0	-1	-3	-5

Каков период колебаний маятника?

- 1) 3,2 с 2) 1,6 с 3) 1,2 с 4) 0,8 с

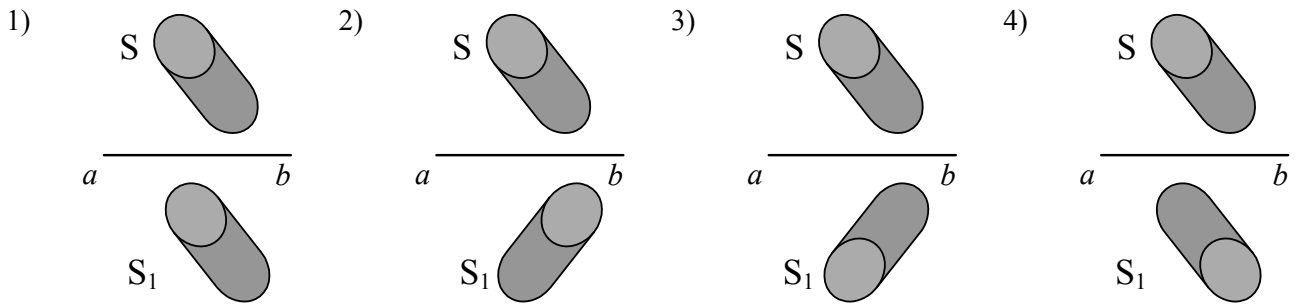
A7. Закрепленный пружинный пистолет стреляет вертикально вверх. Какова масса пули m , если высота ее подъема в результате выстрела равна h , жесткость пружины k , а деформация пружины перед выстрелом Δl ? Трением и массой пружины пренебречь; считать $\Delta l \ll h$.

- 1) $\frac{k(\Delta l)^2}{4gh}$ 2) $\frac{k(\Delta l)^2}{gh}$ 3) $\frac{2k(\Delta l)^2}{gh}$ 4) $\frac{k(\Delta l)^2}{2gh}$

A8. На столе под лучами солнца стоят три одинаковых кувшина, наполненных водой. Кувшин 1 закрыт пробкой, кувшин 2 открыт, а стенки кувшина 3 пронизаны множеством пор, по которым вода медленно просачивается наружу. Сравните установившуюся температуру воды в этих кувшинах.

- 1) в кувшине 1 будет самая низкая температура
2) в кувшине 2 будет самая низкая температура
3) в кувшине 3 будет самая низкая температура
4) во всех трех кувшинах будет одинаковая температура

A9. Источник света неправильной формы S отражается в плоском зеркале ab . На каком рисунке верно показано изображение S_1 этого источника в зеркале?

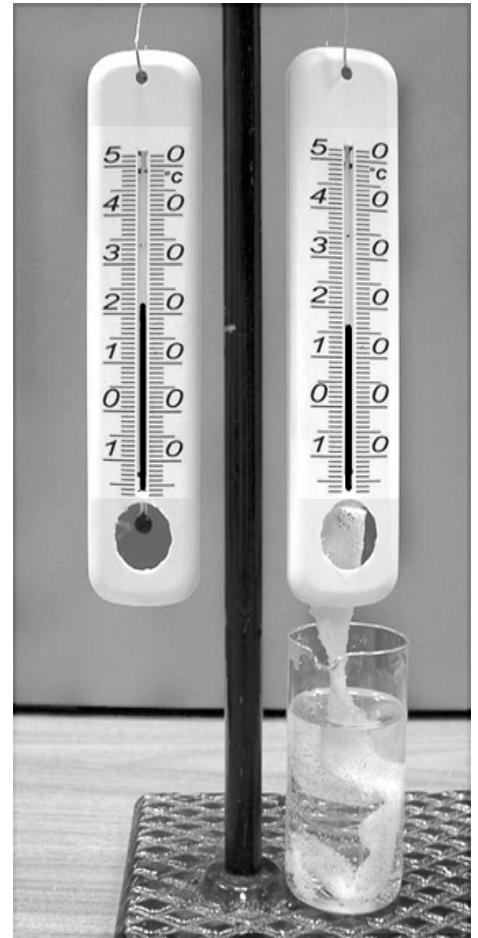


A10. На фотографии представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах.

Психрометрическая таблица

$t_{\text{сух.}}$ терм °C	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43

Какой была относительная влажность воздуха в тот момент, когда проводилась съемка?



- 1) 17% 2) 22%
 3) 61% 4) 40%

Часть 2

Задания С1–С2 представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в беловике. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в беловике запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

С1. За 2 с прямолинейного движения с постоянным ускорением тело прошло 20 м, не меняя направления движения и уменьшив свою скорость в 3 раза. Чему равна начальная скорость тела на этом интервале?

С2. Самолет и вертолет летят в одном направлении к аэродрому условного противника. В тот момент, когда они поравнялись, до аэродрома осталось 300 км. Пилот самолета, долетев до цели, сделал фотоснимок и повернул обратно. На каком расстоянии l от аэродрома противника самолет вновь встретил летящий ему навстречу вертолет? Скорость самолета в $n=5$ раз больше скорости вертолета. Время на разворот можно не учитывать.