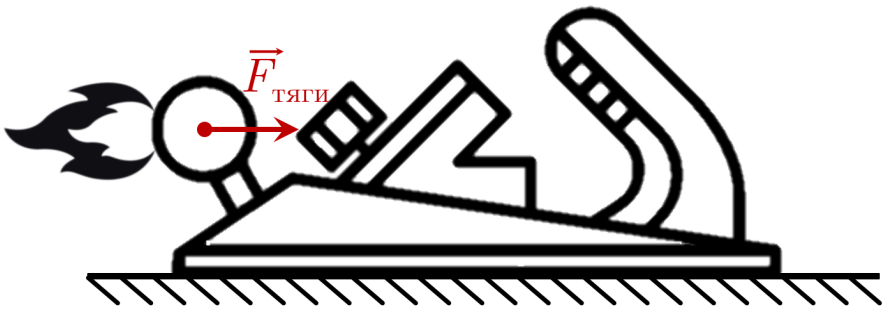
Школьный этап ВсОШ 2025/26, физика, 10 класс

8:00—22:00 30 сен 2025 г.

№ 1

10 баллов

Небольшой робот массой $m = 0.5$ кг оснащён реактивным двигателем с регулируемым вектором тяги. Сила тяги двигателя зависит от времени после включения следующим образом: $F_{\text{тяги}} = \lambda t$, где $\lambda = 0.2$ Н/с. Робота поставили на горизонтальную шероховатую поверхность и включили двигатель так, что сила тяги направлена горизонтально. Коэффициент трения робота о поверхность $\mu = 0.2$. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с^2. Считайте, что в процессе движения масса робота не меняется.



Охарактеризуйте движение робота сразу после включения двигателя:

- Начнёт двигаться равноускорено
- Будет стоять на месте
- Начнёт двигаться равномерно с постоянной, отличной от нуля скоростью
- Начнёт двигаться с ускорением, которое затем будет возрастать по модулю

Определите ускорение робота через $\Delta t_1 = 2$ с после включения двигателя. Ответ выразите в м/с^2, округлите до целых.

Число

Определите ускорение робота через $\Delta t_2 = 10$ с после включения двигателя. Ответ выразите в м/с^2, округлите до десятых.

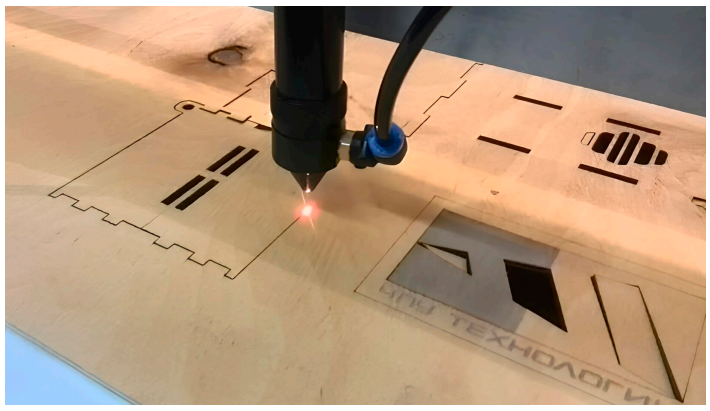
Число

Определите ускорение робота через $\Delta t_2 = 10$ с после включения двигателя, если сила тяги направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ вверх к горизонту. Ответ выразите в м/с^2, округлите до десятых.

Число

№ 2

10 баллов



Для вырезания деталей из плоских листов (например, фанеры) на производстве часто используют лазер. В рассматриваемом станке лист материала непрерывно движется поступательно в горизонтальной плоскости с постоянной скоростью $U = 2$ см/с в положительном направлении оси $\mathrm{O}x$. Лазер при этом тоже может перемещаться в горизонтальной плоскости как параллельно направлению движения листа вдоль оси $\mathrm{O}x$, так и перпендикулярно ему вдоль оси $\mathrm{O}y$.

Оператор станка вводит следующие данные:

Δt — промежуток времени, в течение которого скорость движения лазера не изменяется;

u_x — проекция скорости лазера на ось $\mathrm{O}x$;

u_y — проекция скорости лазера на ось $\mathrm{O}y$.

У оператора получилась следующая программа для изготовления одной детали:

№ операции	1	2	3	4
Δt, с	10	7	10	7
u_x, см/с	-2	2	6	2
u_y, см/с	0	2	0	-2

Сколько времени тратится на изготовление одной детали? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Число

Найдите длину разреза, сделанного лазером за указанный промежуток времени. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Первый промежуток времени	Число
Второй промежуток времени	Число
Третий промежуток времени	Число
Четвёртый промежуток времени	Число

Чему равна площадь вырезанной детали? Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Число

№ 3

10 баллов

Газовый водонагреватель имеет характеристики, представленные в таблице.

Тип установки	Напольный
Тип нагревателя	Накопительный
Ёмкость встроенного бойлера, л	183
Производительность горячей воды (при нагреве воды на $35\ ^\circ\mathrm{C}$), л/мин	6
Максимальное давление в контуре ГВС, бар	6
Давление природного газа на входе, мбар	20
Расход магистрального газа при макс. мощности, $м^3$/час	0.8
Габариты, размер (ВхШхГ), мм	$1600 \times 520 \times 520$
Масса, кг	55
Диаметр вход/выход контура водоснабжения, дюйм	$\frac{3}{4}$
Диаметр дымохода, мм	115
Производитель	Россия
Максимальная температура, $^\circ\mathrm{C}$	75
Максимальная температура продуктов сгорания, $^\circ\mathrm{C}$	$170 - 185$
Гарантия	3 года



На входе в водонагреватель вода всегда имеет одинаковую температуру $12\ ^\circ\mathrm{C}$. Температура на выходе равна текущей температуре воды в баке. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг $\cdot^\circ\mathrm{C}$), плотность — 1000 кг/$м^3$. Считайте, что вода в баке сразу перемешивается и её температура одинакова. Потерями тепла можно пренебречь и считать, что вся энергия, выделяемая при сгорании газа, идёт на нагрев воды.

Сколько тепла за одну минуту подводится к воде в котле в режиме максимальной производительности? Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых.

Число

Чему равна теплота сгорания природного газа согласно описанию? Ответ выразите в МДж/$м^3$, округлите до десятых.

Число

За какое время вода в баке нагреется до максимальной температуры в момент первого включения водонагревателя, если бак полный? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Число

Чему будет равна температура горячей воды на выходе из котла спустя длительное время при постоянном расходе воды 4 л/мин, если котёл работает на максимальной мощности? Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до десятых.

Число

Из котла, разогретого до максимальной температуры, начинают расходовать воду. При каком максимальном расходе воды её температура на выходе из котла не будет изменяться в течение длительного времени? Считайте, что котёл работает с максимальной мощностью. Ответ выразите в л/мин, округлите до десятых.

Число

Сколько газа нужно израсходовать, чтобы заполнить ванну объёмом 0.25 м^3 водой при температуре $30\ ^\circ\mathrm{C}$? Считайте, что вода в ванной не нагревается и не остывает. Ответ выразите в кубических метрах, округлите до сотых.

Число