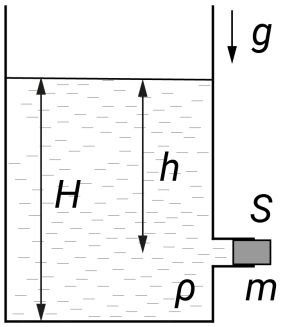
Максимальное количество баллов за олимпиаду — 30

Задание 1. Бочка заполнена жидкостью до уровня $H = 2.5$ м, на глубине $h = 150$ см имеется горизонтальный вывод с площадью поперечного сечения $S = 1\,\text{см}^2$, закрытый пробкой. Масса пробки $m = 50$ г. Плотность жидкости $\rho = 800\,\text{кг/м}^3$, $g = 10\,\text{Н/кг}$, атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па.



Определите силу тяжести, действующую на пробку. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 2. Определите силу, с которой атмосфера действует на пробку. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 3. Определите силу, с которой жидкость действует на пробку. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 4. Определите силу трения, удерживающую пробку в покое. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 5. Определите давление на дно сосуда после удаления пробки. Ответ выразите в килопаскалях, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

Максимальный балл за задание — 10

Задание 6. В секретной лаборатории учёные исследовали разные виды ракетного топлива. Результаты измерений представлены в таблице:

m, г	60	80	100	70	80	50	90	80	60	60
Q, ккал	1200	1600	1500	1400	1200	1000	1800	1200	1200	900

Какую наибольшую порцию топлива за раз сжигали в эксперименте? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

Задание 7. Какое суммарное количество теплоты выделилось в результате экспериментов? Ответ выразите в мегакалориях, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 8. Сколько разных удельных теплот сгорания получено в эксперименте?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 9. Какое количество воды можно было нагреть от 0°C до 100°C, используя выделившуюся в эксперименте энергию? Удельная теплоёмкость воды $c = 1$ ккал/(кг $\cdot$°C). Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

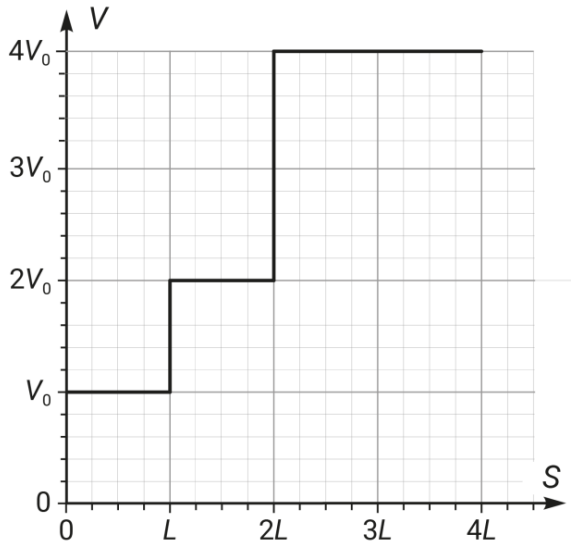
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 10. Для создания ракеты выбрали из имеющихся образец топлива с максимальной теплотой сгорания. Чему равен КПД ракетного двигателя, если для подъёма на высоту $H = 1$ км полезной нагрузки $M = 2.1$ т понадобилось сжечь $m = 5$ кг топлива? Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг $\cdot$°C), ускорение свободного падения $g = 10$ м/с^2. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Задание 11. Артёму в честь победы на олимпиаде по физике подарили машинку на пульте управления. Мальчик соорудил прямую трассу длиной $S = 4L$, где $L = 25$ м, и начал изучать движение машинки. Зависимость скорости машинки от пройденного ею пути при движении по трассе представлена на графике, где $V_0 = 2.5$ м/с.



Определите максимальную скорость машинки. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 12. Определите полное время движения машинки по трассе. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 13. Определите среднюю скорость $V_{\text{ср}}$ движение машинки на всём пути. Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 14. Определите расстояние, которое проехала машинка за вторую половину полного времени движения. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задание 15. Определите среднюю скорость машинки в течение второй половины полного времени движения. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10