

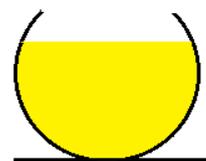
**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных  
образовательных организаций (2023 г.)  
Физика. 9 класс**

**Вариант 1**

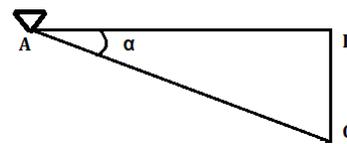
*Задача 1. (15 баллов).* Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли. Через время  $t$  начальная скорость тела уменьшилась в  $n$  раз. На какую максимальную высоту  $H$  поднимется тело?

*Задача 2. (15 баллов).* В баллоне находится одноатомный идеальный газ в количестве  $\nu=4$  моля при температуре  $T=300$  К. При нагревании баллона средняя квадратичная скорость молекул газа увеличилась в  $n=1,3$  раза. Какое количество теплоты  $Q$  сообщили газу? Универсальная газовая постоянная  $R=8,314$  Дж/(К моль).

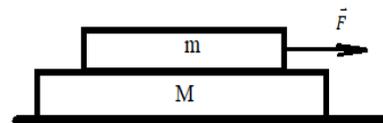
*Задача 3. (15 баллов).* Аквариум, имеющий форму сферы радиуса  $R$ , частично заполнен водой (см. рис.), плотность которой  $\rho$ . Высота уровня жидкости над нижней точкой сосуда равна  $3R/2$ . Жидкость в аквариуме испаряется так, что с единицы площади в единицу времени испаряется масса  $q$ . За какое время  $\tau$  испарится вся вода в аквариуме? Величины  $\rho$  и  $q$  – постоянные величины.



*Задача 4. (25 баллов).* Плоский однородный прямоугольный треугольник  $ABC$  массы  $m$  подвешен за вершину  $A$  к неподвижной опоре, и удерживается так, что его катет  $AB$  параллелен поверхности земли (см. рис.). Угол при вершине  $A$  равен  $\alpha$ . Угол при вершине  $B$  равен  $\pi/2$ . Какую минимальную силу  $F_{\text{мин}}$  надо приложить к треугольнику, чтобы он оставался в равновесии.



*Задача 5. (30 баллов).* На горизонтальной поверхности стола покоится доска массы  $M$ . На горизонтальной верхней поверхности этой доски покоится другая доска массы  $m$ . Коэффициент трения скольжения между досками равен  $\mu_1$ . Коэффициент трения скольжения между нижней доской и столом равен  $\mu_2$  ( $\mu_2 > \mu_1$ ). К верхней доске приложили горизонтальную силу  $F$  (см. рис). Найти ускорения  $a_n$  и  $a_b$  нижней и верхней досок, силу трения  $F_{\text{тр},1}$ , возникающую между досками, силу трения  $F_{\text{тр},2}$ , возникающую между нижней доской и столом.



**Примечание.** В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

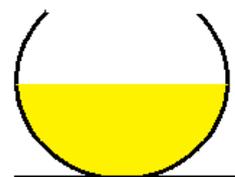
**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных  
образовательных организаций (2023 г.)  
Физика. 9 класс**

**Вариант 2**

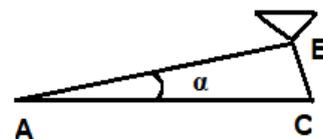
*Задача 1. (15 баллов).* Тело падает с некоторой высоты без начальной скорости. При этом тело пролетает первую  $n$ -ю часть пути за время  $t$ . Найти скорость тела  $v$  в момент, предшествующий падению на землю.

*Задача 2. (15 баллов)* При изобарическом нагревании одноатомного идеального газа ему сообщили количество теплоты  $Q=9,4\text{МДж}$ . Определить приращение внутренней энергии  $\Delta U$  этого газа.

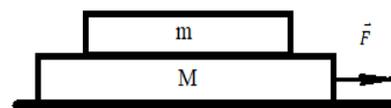
*Задача 3. (15 баллов).* Аквариум, имеющий форму сферы радиуса  $R$ , частично заполнен водой (см. рис.), плотность которой  $\rho$ . Высота уровня жидкости над нижней точкой сосуда равна  $R$ . Жидкость в аквариуме испаряется так, что с единицы площади в единицу времени испаряется масса  $q$ . За какое время  $t$  испарится вся вода в аквариуме? Величины  $\rho$  и  $q$  – постоянные величины.



*Задача 4. (25 баллов).* Плоский однородный прямоугольный треугольник  $ABC$  массы  $m$  подвешен за вершину  $B$  к неподвижной опоре, и удерживается так, что его гипотенуза  $AC$  параллельна поверхности земли (см. рис.). Угол при вершине  $A$  равен  $\alpha$  ( $\alpha < \pi/4$ ). Угол при вершине  $B$  равен  $\pi/2$ . Какую минимальную силу  $F_{\text{мин}}$  надо приложить к треугольнику, чтобы он оставался в равновесии.



*Задача 5. (30 баллов).* На горизонтальной поверхности стола покоится доска массы  $M$ . На горизонтальной верхней поверхности этой доски покоится другая доска массы  $m$ . Коэффициент трения скольжения между досками равен  $\mu_1$ . Коэффициент трения скольжения между нижней доской и столом равен  $\mu_2$  ( $\mu_2 > \mu_1$ ). К нижней доске приложили горизонтальную силу  $F$  (см. рис). Найти ускорения  $a_n$  и  $a_v$  нижней и верхней досок, силу трения  $F_{\text{тр.1}}$ , возникающую между досками, силу трения  $F_{\text{тр.2}}$ , возникающую между нижней доской и столом.



**Примечание.** В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.