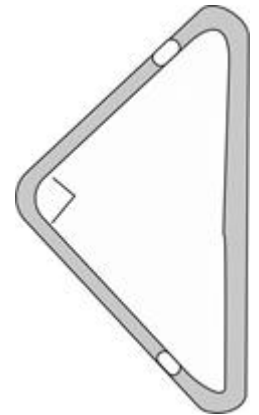


Враховуються бали тільки за 4 задачі (найвищі)

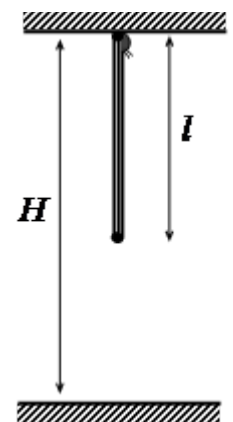
1. При експериментальному вимірюванні характеристик тіла, кинутого вертикально вгору з поверхні землі, були отримані такі результати: початкова швидкість 20 м/с, максимальна висота підйому 15 м, швидкість безпосередньо перед падінням 13 м/с. Вітру не було. Експериментатор стверджує, що вимірювання проводилися з високою точністю. Покажіть, що в результатах вимірювань є помилка.

2. Скляна трубка у формі рівнобедреного прямокутного трикутника закріплена у вертикальній площині так, що гіпотенуза вертикальна (див. мал.). Трубка заповнена водою з двома невеликими бульбашками повітря однакового об'єму (об'єм бульбашок вважати незмінним). Бульбашки ділять воду на дві однакових «порції». Вода крізь бульбашки не протікає, бульбашки вільно рухаються вздовж трубки. Дослідіть стани рівноваги води з бульбашками: знайдіть положення стійкої рівноваги, якщо такі існують, положення нестійкої рівноваги, якщо такі існують, положення байдужої рівноваги, якщо такі існують.



3. Штучний супутник Землі рухається коловою орбітою, яка проходить над полюсами. Виникла необхідність перевести його на іншу колову орбіту такого самого радіусу, яка теж проходить над полюсами. Площини орбіт мають утворювати двогранний кут α . Як можна змінити орбіту, вмикаючи двигун на короткий час, щоб забезпечити мінімальну витрату пального? Розгляньте випадки: $\alpha_1 = 5^\circ$, $\alpha_2 = 180^\circ$. Зміну маси супутника через витрату пального не враховуйте.

4. Три однакові гумові нитки зв'язані кінцями і прикріплені одним вузлом до стелі. По одній з ниток зі стелі починає повільно спускатися поважний масивний жук з метою дістатися підлоги (див. рисунок). Чи вдасться йому заплановане? Допоможіть жуку розрахунками. Довжина нитки $l = 1,5$ м, висота стелі $H = 2,5$ м. Жук має таку масу, що відрізок однієї гумової нитки під його вагою збільшує довжину удвічі. Вважайте, що гумові нитки розтягуються за законом Гука; їх маси та опір повітря не враховуйте.



5. Знайдіть ККД показаного на рисунку циклу. Штрихові лінії відповідають адіабатам для даної маси газу.

