

Кубок v ЛФИ

11.s05.e03

*Назовите величайшего из всех изобретателей. Несчастный случай
Марк Твен*

Странная мембрана

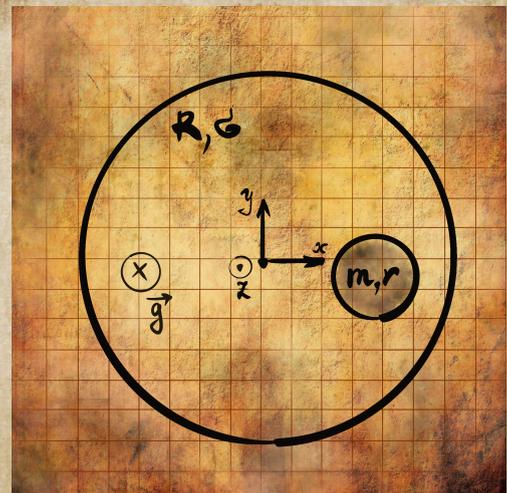
Всплеск... и яростное рычание разматываемой цепи отправляет якорь вниз, куда-то глубоко под воду. Что-то внутри тебя устремляется вслед за ним и пробегает предательской ниткой страха вдоль позвоночника. Холодный ветер с моря пробирается сквозь плащ и путается в его складках.

Две недели пути уже позади и вот, наконец, ты у цели. Про это место ходило много слухов. Но все, кто говорил про него, обычно понижая голос до шепота, никогда здесь раньше не бывали. И те, кто рассказывал им про него, тоже никогда здесь не были. Вот и получается, что если кто и был здесь, то никогда про это место не рассказывал. Говорят — потому что не мог этого сделать.

У тебя нет никакого желания идти туда, но чувство долга не дает возможности отступить, и когда густой туман спускается на воду, ты отдаешь приказ спустить вслед за ним небольшую шлюпку и через полчаса оказываешься на берегу острова.

Кажущиеся со стороны бесцельными блуждания долгое время не дают никаких результатов, но в какой-то момент стрелка компаса начинает сходить с ума, и ты понимаешь, что ты уже близко. Сделав еще один шаг, ты слышишь, как что-то под ногами издает звук, разносящийся гулким металлическим эхом. С протяжным и сильным скрипом тяжелый люк все-таки поддается, и ты видишь уходящие вниз ступени.

Свет газоразрядной лампы отражается от горизонтальной, равномерно натянутой по всем направлениям, легкой и до боли знакомой кожаной поверхности в форме круга радиусом R , закрепленного по его краям. Поверхность можно считать эластичной пленкой с коэффициентом поверхностного натяжения σ . В отраженном от кожи свете ты замечаешь на стене старый чертёж, на котором изображён круг и небольшой предмет, располагающийся на его поверхности. Осмотревшись, ты находишь и сам предмет, похожий на небольшую шайбу массой m и радиусом $r \ll R$ (см. чертёж). Недолго думая, ты помещаешь шайбу в центр плёнки.



1. (2 балла) Найдите зависимость $z(x, y)$, где z — вертикальное смещение некоторого кусочка плёнки.

Подождав некоторое время, ты понимаешь, что ничего не случилось, и решаешь переместить шайбу по горизонтали на расстояние x_0 в соответствии с чертежом и удерживаешь

ее, прикладывая только горизонтальную силу F_0 . Шайба расположена так, что $R - x_0 \gg r$.

2. (4 балла) Найдите $z(x, y)$ в этом случае.

3. (3 балла) Найдите силу F_0 .

4. (1 балл) Ты отпускаешь шайбу. Какую скорость v будет иметь шайба в центре круга?

Трение шайбы о плёнку отсутствует. Считайте, что $mg \ll \sigma r$.

Нулевая подсказка — 12.05.2024 15:00 (МСК)

Первая подсказка — 14.05.2024 12:00 (МСК)

Вторая подсказка — 15.05.2024 12:00 (МСК)

Окончание третьего тура — 17.05.2024 20:00 (МСК)

Разбор третьего тура — 17.05.2024 20:00 (МСК)