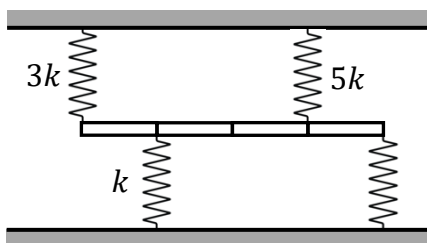


# 1-й отборочный тур

## 1. Стержень на пружинах (5 баллов)

Однородный стержень массой  $m = 550$  г находится между четырьмя вертикально расположенными пружинами одинаковой длины. Сначала стержень удерживают горизонтально в положении, при котором пружины не деформированы, как показано на рисунке. Затем стержень отпускают, и через некоторое время система приходит в равновесие, стержень при этом также располагается горизонтально. Жёсткости трёх пружин указаны на рисунке,  $k = 100$  Н/м. Ускорение свободного падения равно  $g = 10$  Н/кг.



а) (3 балла) Чему равна жёсткость четвёртой пружины? Ответ выразите в Н/м, округлите до целого числа.

б) (2 балла) Найдите деформацию пружин. Ответ выразите в мм, округлите до десятых.

**Ответ.** 100 Н/м; 5,5 мм.

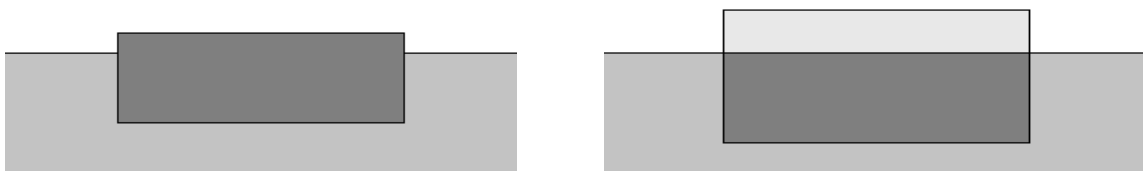
## 2. Сообщающиеся сосуды (6 баллов)

В два цилиндрических сообщающихся сосуда с площадями сечения  $100$  см<sup>2</sup> и  $200$  см<sup>2</sup> налита вода. Поверхность воды закрыта невесомыми поршнями, которые находятся на высоте  $40$  см от оснований сосудов. К поршню в широком сосуде прикреплен один конец тонкой невесомой нерастяжимой нити. Второй конец нити прикреплен к дну этого сосуда. Нить провисает. Если положить на поршень в узком сосуде груз массой  $600$  г, то поршни переместятся и нить в широком сосуде натянется так, что её сила натяжения будет равна по величине  $6$  Н. Определите длину нити. Плотность воды равна  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения равно  $10$  Н/кг. В натянутом положении нить вертикальна, стенки сосудов вертикальны, трение между поршнями и стенками отсутствует. Ответ выразите в см, округлите до целого числа.

**Ответ.** 41.

## 3. Снег на льдине (3 балла)

В озере плавает льдина (рисунок слева). Высота выступающей над водой части льдины равна 3 см. Начался снегопад, и на льдине стал плавно нарастать слой снега. При какой минимальной толщине слоя снега льдина окажется полностью притопленной в воду, как на рисунке справа? Считайте, что слой снега однородный и имеет плотность  $150 \text{ кг/м}^3$ . Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Ветра нет, поверхности воды и льдины гладкие. Ответ выразите в см, округлите до целых.



Ответ. 20.

## 4. Туда-сюда (6 баллов)

Автобус и маршрутка курсируют между пунктами  $A$  и  $B$ . Можно считать, что их скорости остаются постоянными на пути от  $A$  до  $B$  (и обратно), на пути они не делают остановок, а на разворот в пункте  $A$  или  $B$  затрачивается пренебрежимо малое время. Автобус и маршрутка выезжают из пункта  $A$  в 7:00. В 18:00 автобус прибывает шестой раз в пункт  $B$ , а маршрутка едет к пункту  $A$ . Отношение скоростей автобуса и маршрутки равно 5:6 соответственно.

а) (3 балла) Сколько раз встретились автобус и маршрутка с 7:00 до 18:00, не считая встречи в начальный момент времени?

б) (3 балла) Сколько времени они двигались навстречу друг другу в этот интервал времени? В ответе на вопрос задачи следует указывать номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$t$ , мин	145	150	155	160	165	170

Ответ. 12; № 3.