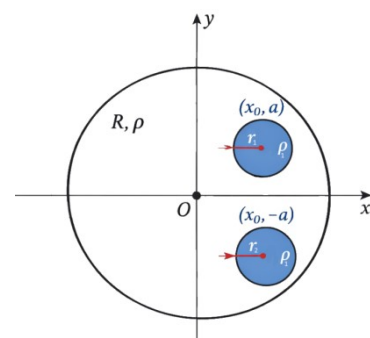


**Заключительный этап Всесибирской Открытой Олимпиады  
Школьников по физике  
8 марта 2026 г.  
8 класс**

1. Школьники вновь отправляются на Всесибирскую олимпиаду от остановки «Речной вокзал» до Академгородка на равномерно движущемся автобусе. И вновь, пробки на въезде в Академгородок избежать не удалось. До начала пробки скорость автобуса составляла  $V_1 = 35$  км/ч. При движении по пробке (в заторе) скорость автобуса составляла  $V_2 = 8$  км/ч. В этот раз школьники более подготовлены к олимпиаде по физике. По онлайн-картам в смартфоне они определили, что протяженность всего маршрута составляет  $S = (26,5 \pm 0,1)$  км. По часам в смартфоне ребята измерили общее время движения от Речного вокзала до Академгородка, причем измерение времени проведено с погрешностью  $\Delta t = 0,02$  ч. Далее ребята вычислили среднюю скорость  $V = 25$  км/ч за все время движения. Какая протяженность  $S_1$  может быть у первого участка пути? Ответ дайте в километрах.

2. На заводе изготовили круглый диск радиуса  $R$  и плотности  $\rho$ . Его центр масс находился в геометрическом центре — в начале координат. Всё было хорошо, пока в правой половине диска на поверхности не расположили две тонкие круглые вставки из того же материала плотностью  $\rho$ . Первая вставка радиуса  $r_1 = R/4$  была расположена так, что её центр оказался в точке  $(x_0, a)$ , где  $x_0 = R/2$ ,  $a = R/3$ . Вторая вставка радиуса  $r_2 = R/5$  — симметрично относительно горизонтальной оси, с центром в точке  $(x_0, -a)$ . После этой доработки центр масс диска, естественно, сместился. Теперь перед технологами завода стоит задача: вернуть центр масс в исходное положение. Для этого было решено добавить третью вставку круглой формы, изготовленную из более тяжёлого материала плотностью  $\rho_3 = 3\rho$ . Радиус этой вставки уже определён конструкторами и равен  $r_3 = R/5$ . Требуется найти координаты  $(x_3, y_3)$  центра третьей вставки, при которых центр масс всей системы (диск вместе со всеми тремя вставками) снова окажется в начале координат.



3. Тело состоит из цилиндра высоты  $H$  и конуса высоты  $h$ , соосных с одинаковым радиусом  $R$ . Тело опускают в воду вертикально, цилиндром вниз. Считая известными плотности цилиндра и конуса, и считая, что средняя плотность тела меньше плотности воды определите минимальную работу, которую нужно совершить, чтобы погрузить тело так, чтобы над водой осталось  $2/3$  высоты конуса. Определите соотношение между плотностями конуса и цилиндра, при котором возможно такое равновесие без приложения внешней силы. Центр масс однородного цилиндра находится на четверти высоты, отсчитывая от основания.

4. В цилиндрическом сосуде налиты две несмешивающиеся жидкости с известными плотностями ( $\rho_1$  и  $\rho_2$ ,  $\rho_1 > \rho_2$ ). Высота слоев жидкостей одинакова и равна  $H$ . В сосуд опускают тонкий однородный стержень длины  $L$  ( $L > 2H$ ) и шарнирно закрепляют на дне сосуда. В состоянии равновесия стержень оказался погруженным так, что он пересекает обе границы раздела сред, а его верхний конец находится ровно на уровне поверхности верхней жидкости. Найти плотность стержня. Диаметр сосуда  $R$  много больше длины стержня  $L$ .

*Продолжение см. на следующей странице*

5. Мама поручила Васе приготовить овсяную кашу. Достав бутылку молока из холодильника, Вася обнаружил, что бутылка замерзла: в жидком молоке плавали куски льда. Эта необычная ситуация пробудила в Васе дух экспериментатора. Сначала, Вася влил только жидкое молоко в кастрюлю, поставил на весы, и получил, что масса жидкой части молока равна  $M = 160$  г. Затем Вася выливает молоко в кастрюлю, сверху засыпает кусочки молочного льда из бутылки, помещает термометр в смесь и всё это ставит конфорку электроплиты. Вася решил раз в минуту записывать показания термометра.

Вася заметил, что:

- первую минуту показания термометра не менялись,
- к концу второй минуты показания увеличились на  $\Delta T_1 = 3$  °С,
- к концу третьей минуты Васю отвлекли, и он ничего не успел записать,
- к концу четвертой минуты увеличились еще на  $\Delta T_2 = 10$  °С .

Помогите Васе определить мощность конфорки  $P$ , а также начальную массу  $m$  льда в молоке. Дополнительная информация (может быть полезна): удельная теплоёмкость молока  $c = 4,2 \cdot 10^3$  Дж/кг·°С., удельная теплота плавления  $\lambda = 3,3 \cdot 10^5$  Дж/кг, плотность  $\rho = 1030$  кг/м<sup>3</sup>. Теплоёмкостью кастрюли можно пренебречь.

*Задача не считается решенной, если приводится только ответ!*

*Желаем успеха!*