

Равные тяжести на равных длинах уравниваются, на неравных же длинах не уравниваются, но перевешивают тяжести на большей длине.

Архимед

Данная сила уравнивается другою, если произведение первой силы на ее возможное перемещение равно произведению другой силы на возможное перемещение этой второй силы.

Симон Стевин

Равновесие получается в результате уничтожения нескольких сил, которые борются и взаимно сводят на нет действие, производимое ими друг на друга; статика имеет своей целью дать законы, согласно которым происходит это уничтожение.

Жозеф Луи Лагранж

В процессах... легко узнать восстановление равновесия теплорода, его переход от тела более или менее нагретого к телу более холодному.

Сади Карно

Исходным пунктом для меня была... устойчивость материи, которая, с точки зрения прежней физики, предстает подлинным чудом.

Нильс Бор

Ядро урана, которое мы предполагаем шарообразным, сплющивается от удара нейтрона, и форма ядра испытывает периодические изменения, в результате чего оно становится менее устойчивым и иногда совсем выходит из равновесия...

Энрико Ферми

## А так ли хорошо знакомы вам? равновесие и устойчивость?

Эти два понятия не раз встречались в предыдущих выпусках «Калейдоскопа», но еще не были его «главными героями». Теперь, сведенные вместе, они призваны продемонстрировать, насколько важно выявление условий и характера самых разных состояний равновесия. Возникнув в статике и гидростатике, эта проблема со временем проявилась во всех областях физики. Разве не об этом свидетельствует появление таких терминов, как «динамическое равновесие» и «неравновесный газ», «гидродинамическая неустойчивость» и «равновесное излучение», «устойчивая орбита» и «стабильный изотоп»?

Более того, понятия-ветераны постоянно расширяли сферу своего «влияния», давно уже выйдя за рамки решений чисто физических или инженерных задач. Так, химию интересуют условия протекания колебательных реакций; биологию волнуют проблемы устойчивого существования сложных органических соединений; в математике возникла теория катастроф, исследующая конструктивную роль неустойчивых процессов; появилась молодая наука – синергетика, занимающаяся изучением упорядоченных структур, рождающихся в неустойчивых системах. Таким образом, неравновесные состояния и различного вида

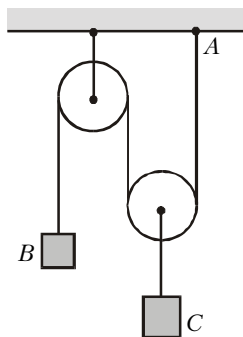
неустойчивости, приводящие к образованию качественно новых объектов и явлений, *устойчиво* привлекают внимание и силы современных исследователей.

Мы же пока обратимся к более простым, близким к школьным, ситуациям, связанным с равновесием и устойчивостью. Возможно, они вызовут у вас интерес – а ведь это самое что ни на есть *неравновесное* (в хорошем смысле слова!) состояние.

### Вопросы и задачи

1. Почему значительно легче удерживать на пальце половую щетку, перевернутую «вверх ногами», чем палку той же длины?

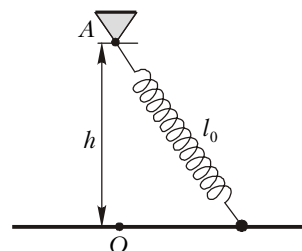
2. Система из подвижного и неподвижного блоков находится в равновесии. Сохранится ли оно, если точку закрепления каната А сместить вправо?



3. Каков характер равновесия шарика, находящегося на поверхности, изображенной на рисунке?



4. Бусинка, способная двигаться по гладкой горизонтальной спице, соединена с пружиной длиной  $l_0$ , закрепленной другим концом в точке А, отстоящей от спицы на  $h$ . Каковы положения равновесия бусинки?



5. Для чего к воздушному змею приделывают хвост?

6. Почему доска обычно плавает в воде широкой гранью горизонтально, а не вертикально, хотя оба положения доски равновесные?

7. Может ли корабль устойчиво плавать на водной поверхности, если его центр тяжести лежит выше центра вытесненной им воды (центра давлений)?

8. Почему пузырьки газа в воде имеют форму шара?

9. Отчего струя воды, вытекающая