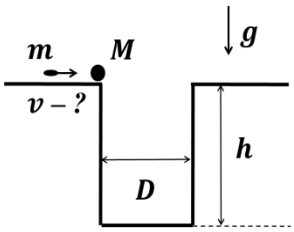
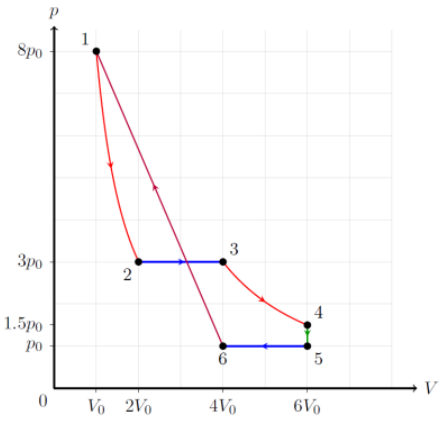
Первый этап Всесибирской Открытой Олимпиады
Школьников по физике
15 ноября 2026 г.
11 класс

1. На краю цилиндрического колодца глубиной h и диаметром D покоится шарик массой M. В шарик попадает горизонтально летящая пуля массой m и застревает в шарике. Какая скорость должна быть у пули перед попаданием в шарик, чтобы шарик, один раз упруго отразившись от дна колодца, смог выпрыгнуть из этого колодца? Ускорение свободного падения g.



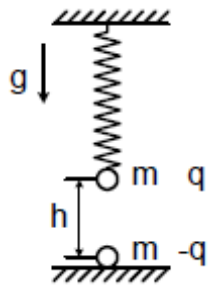
2. Василий и Петр решили провести эксперимент. Василий перевернул велосипед “вверх ногами”, поставил на седло, приклеил на изоленту к шине две одинаковые гайки таким образом, что между их расположением образовался угол $\alpha = 60^0$. Далее, он начал раскручивать педаль, а Петр все это время снимал на камеру. В момент, когда угловая скорость вращения педали достигла значения $\omega = 2$ об/с гайки разлетелись. Первую гайку нашли быстро, а вот вторая затерялась. Примечательно, что просматривая видео, друзья заметили, что гайки находились симметрично относительно верхней точки колеса в момент отрыва. На каком расстоянии относительно точки падения первой гайки следует искать вторую, если известно, что радиус колеса – 600 мм, а передаточное число “звездочек” велосипеда – 3.

3. Одноатомный идеальный газ совершает замкнутый цикл 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 1, показанный на рисунке в координатах p–V. Участки 1 → 2 и 3 → 4 являются адиабатами, участки 2 → 3 и 5 → 6 — изобарами, участок 4 → 5 — изохорой, а участок 6 → 1 — отрезком прямой. Известно, что $p_0V_0 = 100$ Дж. Найдите КПД данного цикла.



4. Цилиндрический колокол для подводных работ высотой $H = 2$ м опускается вверх дном на дно водоёма. До какой глубины D его можно погрузить в воду, чтобы осталась воздушная подушка толщиной $h = 50$ см? Температуру считать постоянной. Атмосферное давление считать равным $h_0 = 10$ метров водного столба.

5. Маленький шарик массы m подвешен на пружине жесткости k и несет заряд q. В начальный момент шарик удерживают так, что пружина недеформирована. Под шариком на расстоянии h лежит такой же шарик с зарядом $-q$. Верхний шарик отпускают. При каком минимальном значении q нижний шарик подпрыгнет?



Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!