

## Межведомственная олимпиада по физике

10 класс, 2016 год

1. В балете «Лебединое озеро» прима-балерина Мариинского театра Алина Сомова делает 32 фуэте (оборота вокруг вертикальной оси) за 23 секунды. С какой средней угловой скоростью вращается балерина? Оцените по порядку величины энергию, затрачиваемую ею на первый оборот? Вес балерины 50 кг.

$$\boxed{378 \text{ Дж}; 1,8 \text{ рад/с}}$$

2. В погоне за жертвой гепард развивает скорость до 120 км/ч и, настигая добычу, прыгает на расстояние до 8 метров. Оцените высоту такого прыжка.

$$\boxed{0,1 \text{ м}}$$

3. Елочная гирлянда состоит из 20 лампочек, соединенных последовательно, и рассчитана на подключение к сети напряжением 220 В. Как изменится мощность излучаемого гирляндой света, если одну лампочку выкрутить, а контакты в патроне закоротить?

$$\boxed{\text{Потребляемая мощность и частота излучения возрастут}}$$

4. На стальной стержень длиной  $L$  надета шайба. Если стержень наклонить на угол  $\alpha = 30^\circ$  и слегка подтолкнуть шайбу, то она движется равномерно. За какое время шайба спустится от верхнего конца стержня до нижнего, если его наклонить на угол  $\beta = 60^\circ$ ? ( $\beta > \alpha$ .)

$$\boxed{t = \sqrt{\frac{2L \sin \alpha}{g \cos \alpha - g \sin \beta}}}$$

5. Гладкий стальной шарик от подшипника положили на самый край полированного стола. Небольшого сотрясения пола или дуновения воздуха оказалось достаточно, чтобы шарик начал падать. Радиус шарика  $R$ , высота стола  $H$ . На каком расстоянии по горизонтали от края стола упадет шарик? Радиус шарика много меньше высоты стола.

$$\boxed{S = \sqrt{\frac{2}{3}} \sqrt{RH}}$$