

# Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

8 класс, 2025 год

1. В два одинаковых электрических чайника налили одинаковое количество воды одной и той же температуры. Различаются только номинальные электрические мощности чайников: у первого — 1 кВт, а у второго — 2 кВт. Сравните потребление электроэнергии, затраченной на нагревание воды в этих чайниках до кипения.

Второй потребляет в 2 раза больше энергии.

2. Одноклассники Петя, Дима, Катя и Света участвуют в лыжной эстафете. В паре Петя-Катя первую половину пути бежит Петя, затем он передаёт эстафетную палочку Кате, которая бежит вторую половину. В паре Дима-Света, стартующей одновременно с парой Петя-Катя, первую половину пути бежит Света, а вторую — Дима. После старта сначала первая пара наращивала отрыв между лидером и отстающим, потом, в течение времени  $t = 6$  минут расстояние не менялось, потом расстояние сократилось до нуля (Катя и Дима пришли к финишу одновременно). Сколько времени бежала Света? Скорости мальчиков на 30% больше скоростей девочек.

$t_2 = 26$  минут

3. Одноклассники Петя и Катя изучают падение шариков от подшипника в глицерине. Между ними возник спор, какие шарики падают с большей скоростью: большие или маленькие? Петя считает, что маленькие, потому что сила сопротивления  $F_c$  (как им рассказали на факультативе по физике) пропорциональна радиусу  $R$  и скорости  $v$ :  $F_c = \beta Rv$ ,  $\beta = const$ , то есть чем больше радиус шарика, тем больше сила сопротивления. Катя считает, что быстрее падают большие шарики, потому что они тяжелее. Кто из них прав? Объясните вашу точку зрения.

Катя

4. В летнем лагере проводили соревнование велосипедистов. Ребята стартовали в деревне Аниськино и ехали в деревню Баранкино, после чего сразу возвращались назад, по той же дороге. Поскольку дорога была узкая, гонку решили проводить с раздельным стартом. К сожалению, два спортсмена (Петя и Вася) все же столкнулись. Известно, что Вася стартовал через 16 минут после Пети. После столкновения они решили продолжить движение пешком, и Петя отправился в Аниськино, а Вася в Баранкино, и пришёл туда через 45 минут после того, как там побывал Петя. Определите, во сколько раз скорость ребят при движении на велосипедах превышала скорость их ходьбы пешком.

$\frac{v_{\text{в}}}{v_{\text{п}}} = 4,625$  раза

5. Гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС) — гидроэлектростанция, которая даёт возможность выравнять суточную неоднородность графика электрической нагрузки. ГАЭС использует обратимые гидроэлектроагрегаты, которые способны работать как в режиме генераторов, так и в режиме насосов. Во время ночного провала энергопотребления ГАЭС получает из энергосети дешёвую электроэнергию и расходует её на перекачку воды в верхний бьеф (насосный режим). Во время утреннего и вечернего пиков энергопотребления ГАЭС сбрасывает воду из верхнего бьефа в нижний, вырабатывает при этом электроэнергию, которую отдаёт в энергосеть (генераторный режим). Загорская ГАЭС у посёлка Богородское в Сергиево-Посадском районе Московской области является крупнейшей ГАЭС в России. Первая очередь Загорской ГАЭС мощностью 1200 МВт была построена в 1980–2003 годах. В настоящее время ведётся строительство второй очереди мощностью 840 МВт. В машинном зале здания ГАЭС размещены 6 вертикальных обратимых гидроагрегатов, состоящих из насосотурбин и двигателей-генераторов. Суммарная электрическая мощность в режиме генерации 1200 МВт, в насосном режиме — 1320 МВт. Верхний аккумулирующий бассейн (водохранилище) первой очереди Загорской ГАЭС позволяет осуществлять работу ГАЭС на полной мощности в течение 4 часов 20 минут. Отметка нормального подпорного уровня верхнего бассейна составляет 266,5 м, уровня мёртвого объёма (минимально возможный) — 257,5 м. Бассейн имеет вытянутую с востока на запад форму, площадь зеркала — 2,6 км<sup>2</sup>. Бассейн образован с помощью грунтовых дамб общей длиной около 9 км. Чтобы грунтовую дамбу не размывало, её уклон должен быть не более 20 градусов. Нижний аккумулирующий бассейн представляет собой водохранилище, созданное путём перекрытия реки Кунья грунтовой плотиной, отметка нормального подпорного уровня — 162,5 м. Найдите время заполнения верхнего бассейна после его полной выработки. КПД гидроагрегатов в режиме генерации и в насосном режиме не изменяется. Формы профилей dna верхнего и нижнего аккумулирующих бассейнов считать одинаковыми.

$$\boxed{t \approx 7}$$