

1. Гімнастка кидає обруч у вертикальній площині вздовж підлоги зі швидкістю $V_0=4$ м/с, закрутивши його з кутовою швидкістю $\omega=40$ с⁻¹ так, що він, торкнувшись підлоги, повернувся назад, не відриваючись від неї. Діаметр обруча $D=1$ м. Не враховуючи можливих втрат тепла обручем, знайдіть найбільше можливе підвищення його температури внаслідок тертя після повернення, якщо питома теплоємність матеріалу обруча $C=880$ Дж/(кг·К).

2. Кожного разу, коли спортивний автомобіль проходить уздовж замкненої горизонтальної траси зі сталою за величиною швидкістю v , акселерометр фіксує прискорення, графік яких $a(t)$ зображений на мал.1. Вважаючи, що час проходження траси T та прискорення a задані, визначити швидкість руху автомобіля v та довжину траси S . Зобразити траєкторію руху, вказавши її параметри.

3. Гірка масою M , висотою H і довжиною L може переміщатися вздовж гладенької горизонтальної поверхні. На гірку, яка перебуває у стані спокою, наїжджає з початковою швидкістю v_0 тіло масою m (див. мал.2) і через деякий час t з'їжджає з гірки на горизонтальну поверхню. Визначити шлях, який пройде гірка за цей час. Силами тертя, опором повітря знехтувати.

4. Воду можна охолодити без перетворення в лід нижче температури $t_0=0^\circ\text{C}$. В залежності від зовнішнього тиску процес кристалізації води може початися при певній температурі $t < t_0$. Лід, що утворюється при цьому, відрізняється за своїми фізичними властивостями від звичайного льоду, одержаного при температурі 0°C . Визначте, чому дорівнює питома теплота плавлення льоду λ_2 при температурі $t_1=-10^\circ\text{C}$. В інтервалі температур від -10°C до 0°C питома теплоємність води дорівнює $c_1=4,17 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), питома теплоємність льоду – $c_2=2,17 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К). Питома теплота плавлення льоду при температурі 0°C дорівнює $\lambda_1=3,32 \cdot 10^5$ Дж/кг.

5. Коло (мал.3) складається з резисторів, опір яких невідомий. Як, маючи амперметр, вольтметр, джерело струму і з'єднувальні провідники, виміряти опір R , не розриваючи жодного контакту в колі?

Задачі запропонували В.П.Сохацький (1), А.П.Федоренко (2), О.Ю.Орлянський (3), С.У.Гончаренко (4-5).

1. Гимнастка бросает обруч в вертикальной плоскости вдоль пола со скоростью $V_0=4$ м/с, закрутив его с угловой скоростью $\omega=40$ с⁻¹ так, что он, коснувшись пола, возвратился назад, не отрываясь от него. Диаметр обруча $D=1$ м. Не учитывая возможных потерь тепла обручем, найдите наибольшее возможное повышение его температуры вследствие трения после возвращения, если теплоемкость материала обруча $C=880$ Дж/(кг·К).

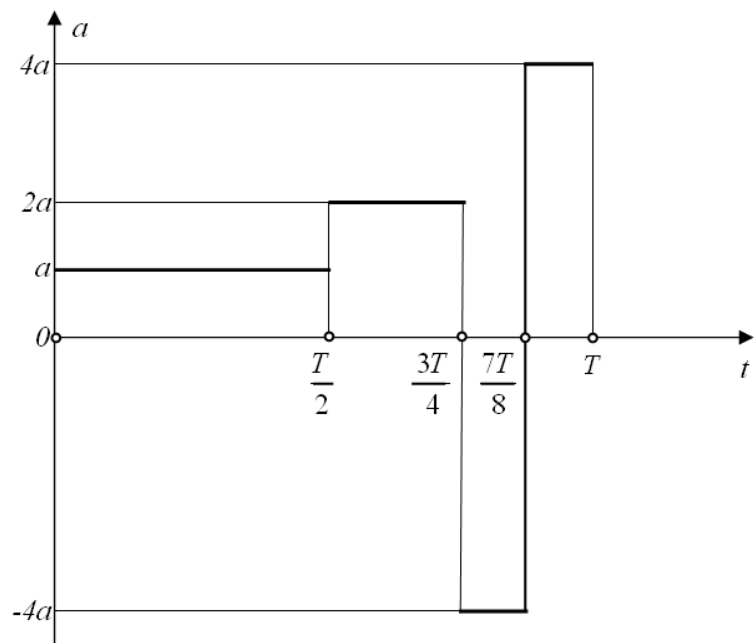
2. Каждый раз, когда спортивный автомобиль проходит вдоль замкнутой горизонтальной трассы с постоянной по величине скоростью v , акселерометр фиксирует ускорение, график которого $a(t)$ изображен на рис.1. Считая, что время прохождения трассы T и ускорение a заданы, определить скорость движения автомобиля v и длину трассы S . Изобразить траекторию движения, указав ее параметры.

3. Горка массой M , высотой H и длиной L может перемещаться вдоль гладкой горизонтальной поверхности. На горку, находящуюся в состоянии покоя, наезжает с начальной скоростью v_0 тело массой m (см. рис.2) и через некоторое время t съезжает с горки на горизонтальную поверхность. Определить путь, который проедет горка за это время. Силами трения, сопротивлением воздуха пренебречь.

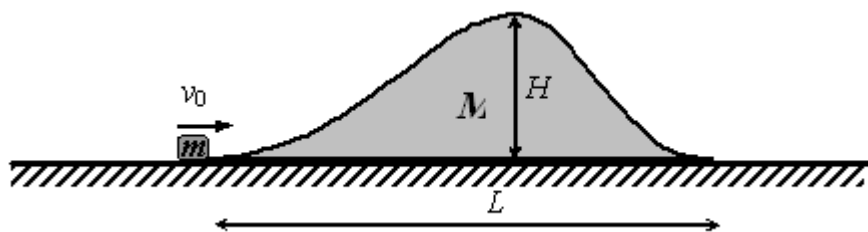
4. Воду можно охладить без превращения в лед ниже температуры $t_0=0^\circ\text{C}$. В зависимости от внешнего давления процесс кристаллизации воды может начаться при определенной температуре $t < t_0$. Образованный при этом лед отличается по своим физическим свойствам от обычного льда, полученного при температуре 0°C . Определите, чему равна удельная теплота плавления льда λ_2 при температуре $t_1=-10^\circ\text{C}$. В интервале температур от -10°C до 0°C удельная теплоемкость воды равна $c_1=4,17 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), удельная теплоемкость льда – $c_2=2,17 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К). Удельная теплота плавления льда при температуре 0°C равняется $\lambda_1=3,32 \cdot 10^5$ Дж/кг.

5. Цепь (рис.3) состоит из резисторов, сопротивление которых неизвестно. Как, имея амперметр, вольтметр, источник тока и соединительные провода, измерить сопротивление R , не разрывая ни одного контакта в цепи?

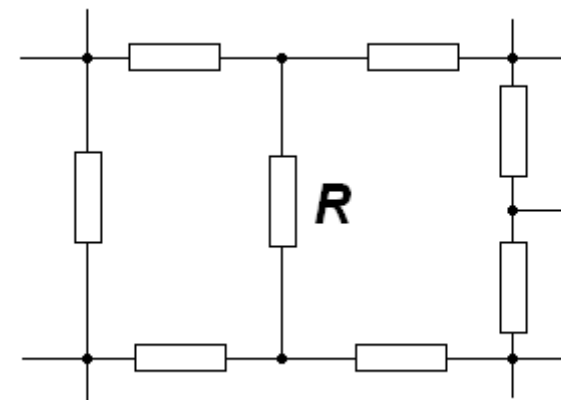
Задачи предложили В.П.Сохацкий (1), А.П.Федоренко (2), О.Ю.Орлянский (3), С.У.Гончаренко (4-5).



Мал. 1.



Мал. 2.



Мал. 3.