

1. На фото (мал.1) – професор кафедри квантової макрофізики ДНУ В.С.Савчук. Вважаючи, що фото було зроблено з досить великої відстані, визначити: 1) яка вада зору у вченого – короткозорість чи далекозорість; 2) визначити з якомога більшою точністю оптичну силу лінз його окулярів; 3) як зміниться відповідь, якщо припустити, що фото було зроблено з близької відстані (пояснить). Відомо, що при виготовленні окулярів оптичні центри лінз розташовують навпроти зіниць очей, коли людина дивиться вдалину. Для виконання завдання скористуйтеся лінійкою та наведеною моделлю (мал.2), на якій схематично зображено голову людини, лінзи окулярів і хід променів (вигляд зверху). При розрахунках вважати, що $R=(10,0\pm 1,0)$ см. Оцінити точність розрахунків.
2. Біля вертикальної стінки стоїть паличка АВ довжиною L (мал.3). На її нижньому кінці В сидить жук. В той момент, коли кінець В почали рухати праворуч з постійною швидкістю v , жук поповз по паличці з постійною щодо неї швидкістю u . На яку максимальну висоту над підлогою підніметься жук за час свого руху по паличці, якщо її верхній кінець не відривається від стінки?
3. Відомо, що бензин не розпливається по поверхні води, а липовий брусок у бензині не тоне. У ванну, заповнену водою, опустили кільце з липи (мал.4). Площа поперечного перерізу отвору кільця $S=300\text{ см}^2$, а його висота $H=5\text{ см}$. Яку масу бензину можна влити всередину кільця так, щоб він не потрапив назовні? Густина липи $\rho_{\text{л}}=500\text{ кг/м}^3$.
4. Колонна автомобілів рухається прямолінійно зі швидкістю $V=36\text{ км/год}$, рівномірно розтягнувшись на $L=3\text{ км}$. Два спостерігачі на мотоциклах починають рух з центру колони у протилежних напрямках зі швидкостями $V_1=4V$ (у напрямку голови колони) та $V_2=2V$ (у напрямку хвоста колони). Діставши до країв колони, спостерігачі розвертаються та продовжують рух з тими ж швидкостями у зворотному напрямку. Визначте, у який точці колони (відраховуючи від її голови) відбудеться їх перша зустріч і який шлях пройде колонна за цей час.
5. На шальку пружинних терезів кладуть тіло масою m . У момент, коли тіло торкнеться поверхні шальки терезів, його миттєво відпускають. У результаті повного згасання коливань шальки з тілом виділяється кількість теплоти Q_m . Скільки тепла Q_M виділиться, якщо за тих же умов тіло масою m замінити на тіло масою $M=n\cdot m$?

Задачі запропонували О.Ю.Орлянський (1), С.У.Гончаренко (2-4), Б.Г.Кремінський (5).

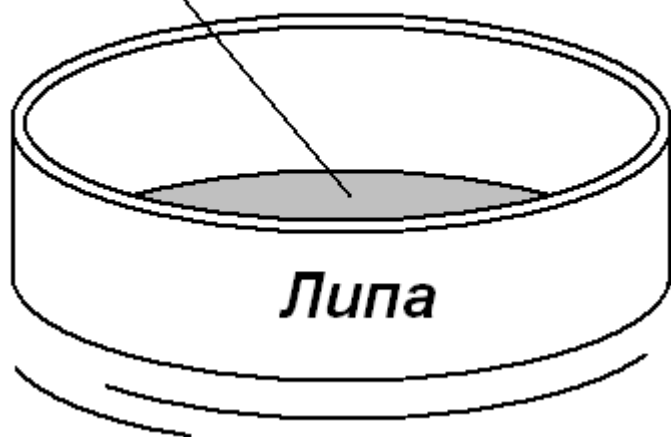
1. На фото (рис.1) – профессор кафедры квантовой макрофизики ДНУ В.С.Савчук. Считая, что фото было сделано с достаточно большого расстояния, определить: 1) какой дефект зрения у ученого – близорукость или дальновзоркость; 2) определить с как можно большей точностью оптическую силу линз его очков; 3) как изменится ответ, если предположить, что фото было сделано с близкого расстояния (пояснить). Известно, что при изготовлении очков оптические центры линз размещают напротив зрачков глаз, когда человек смотрит вдаль. Для выполнения задания воспользуйтесь линейкой и приведенной моделью (рис.2), на которой схематически показана голова человека, линзы очков и ход лучей (вид сверху). При расчетах считать, что $R=(10,0\pm 1,0)$ см. Оцените точность расчетов.
2. У вертикальной стенки стоит палочка АВ длиной L (рис.3). На ее нижнем конце В сидит жук. В тот момент, когда конец В начали двигать вправо с постоянной скоростью v , жук пополз по палочке с постоянной относительно нее скоростью u . На какую максимальную высоту над полом поднимется жук за время своего движения по палочке, если ее верхний конец не отрывается от стенки?
3. Известно, что бензин не растекается по поверхности воды, а липовый брусок в бензине не тонет. В ванну, заполненную водой, опустили кольцо из липы (рис.4). Площадь поперечного сечения отверстия кольца $S=300\text{ см}^2$, а его высота $H=5\text{ см}$. Какую массу бензина можно влить вовнутрь кольца так, чтобы он не попал наружу? Плотность липы $\rho_{\text{л}}=500\text{ кг/м}^3$.
4. Колонна автомобилей движется прямолинейно со скоростью $V=36\text{ км/час}$, равномерно растянувшись на $L=3\text{ км}$. Два наблюдателя на мотоциклах начинают движение с центра колонны в противоположные стороны со скоростями $V_1=4V$ (в направлении головы колонны) и $V_2=2V$ (в направлении хвоста колонны). Доезжая до краев колонны, наблюдатели разворачиваются и движутся с теми же скоростями в обратном направлении. Определите, в какой точке колонны (отсчитывая от ее головы) произойдет их первая встреча и какой путь пройдет колонна за это время.
5. На чашу пружинных весов кладут тело массой m . В момент, когда тело коснется поверхности чаши весов, его мгновенно отпускают. В результате полного затухания колебаний чаши с телом выделяется количество теплоты Q_m . Сколько тепла Q_M выделится, если при тех же условиях тело массой m заменить на тело массой $M=n\cdot m$?

Задачи предложили О.Ю.Орлянський (1), С.У.Гончаренко (2-4), Б.Г.Кремінський (5).

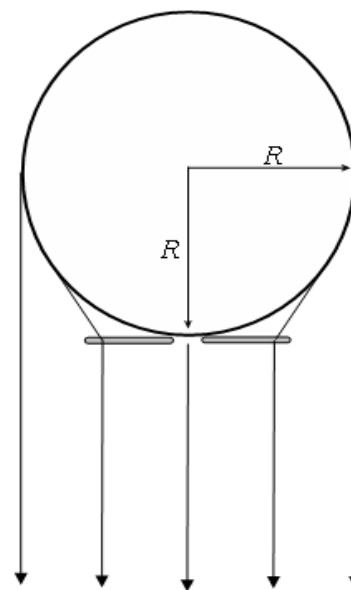


Мал. 1.

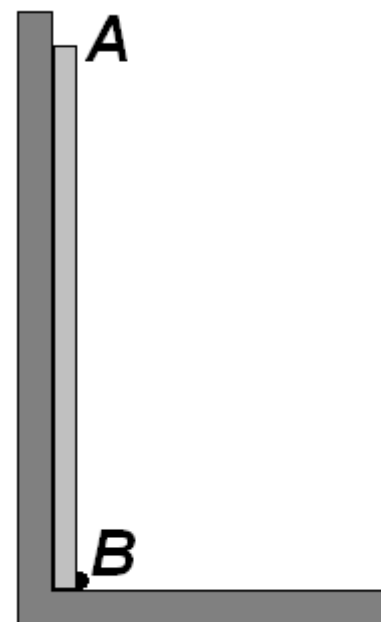
Бензин



Мал. 4.



Мал. 2.



Мал. 3.