

Физикадан жасөспірімдер арасындағы Республикалық олимпиаданың
қорытынды кезеңі

23 мамыр 2023. Сайыстың ұзақтығы: 3 сағат

7 сынып (30 ұпай)

Есеп_1. Судың ағуы [8 ұпай]. Көлденең қимасының ауданы S болатын цилиндрлік ыдыс H деңгейіне дейін сумен толтырылған. Ыдыстың түбінде ауданы σ тесік тесілген.

1.1 Осы тесіктен судың ағып шығу v жылдамдығы қандай? Ыдыстағы судың кинетикалық энергиясын ескермеуге болады.

1.2 Ыдыстағы су деңгейінің төмендеу u жылдамдығы қандай?

1.3 Осы u жылдамдығының уақыттан тәуелділігі сызықты заңдылыққа ие екендігін көрсетіңіз және оны табыңыз.

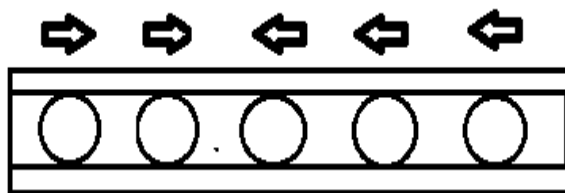
1.4 $H = 0,5$ м, $S = 100$ см², $\sigma = 1$ см², $g \approx 10$ м/с² шамалары белгілі болса, ыдыстағы су қанша уақытта ағып таусылады?

Есеп_2. Соқтығысулар [8 ұпай]. Бірдей екі серпімді шарик бірдей v жылдамдықтармен бір-біріне қарама қарсы ұшып келе жатыр.

2.1 Соқтығыстан кейінгі олардың жылдамдықтары қандай?

2.2 Осы шариктер бір-біріне қарама қарсы әр түрлі v_1 және v_2 жылдамдықтармен ұшып келе жатыр. Соқтығыстан кейінгі олардың жылдамдықтары қандай?

2.3 Қозғалыс бағытын қамтамасыз ететін түтікшеде, бірдей серпімді шариктер әр түрлі жылдамдықтармен қозғалады. Көршілес шариктер арасындағы қашықтықтар бірдей, ал жылдамдықтардың бағыттары суретте көрсетілген. Жылдамдықтардың модульдері

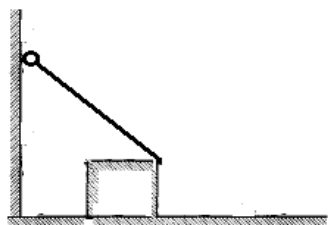
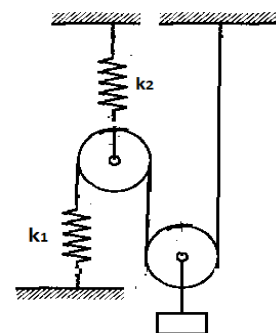


(солдан оңға қарай) – $v, v, v, 2v, 2v$. Шариктер арасында барлығы қанша соқтығыс орын алады?

Есеп_3. Серіппелер мен блоктар [7 ұпай].

3.1 Суретте келтірілген жүйедегі серіппелердің созылуларын табыңыздар $k_1 = 2$ кН/м, $k_2 = 1$ кН/м, $m_0 = 2$ кг, $g = 9,8$ м/с².

3.2 Жүктің массасы уақытқа қатысты $m = m_0 + \mu t$ (мұндағы $\mu = 80$ г/с) заңдылығымен өзгертін болса, оның жылдамдығы қандай болады?



Есеп_4. Куб және стержень [7 ұпай]. Массасы m біртекті стержень, қабырғаға бекітілген шарнирдың маңында еркін айнала алады, және де бос ұшымен массасы дәл осындай кубтың бұрышына тіреліп тұр. Стержень көкжиекпен 45° бұрыш жасайды. Куб пен стержень арасында үйкеліс жоқ.

4.1. Куб пен стержень арасындағы R реакция күші неге тең және қайда бағытталған?

4.2. Вектор құраушыларға жіктеле алатындығы белгілі. Осы күштің R_x горизонталь және R_y вертикаль құраушылары неге тең?

4.3 Куб тыныштық қалпында қалуы үшін, кубтың төменгі қыры мен еден арасындағы үйкеліс коэффициенті қандай болуы мүмкін?

СӘТТІЛІК ТІЛЕЙМІЗ!!!

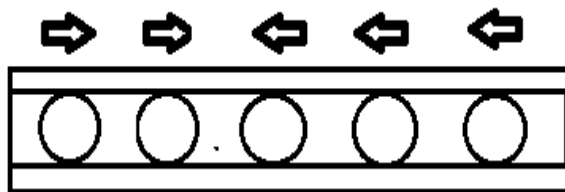
7 класс (30 баллов)

Задача_1. Протечка [8 баллов]. Цилиндрический сосуд с площадью поперечного сечения S заполнен водой до уровня H . В дне сосуда проделано отверстие с площадью σ .

- 1.1 Какова скорость истечения воды из отверстия v ? Кинетическую энергию воды в сосуде можно не учитывать.
- 1.2 Какова скорость понижения уровня воды в сосуде u ?
- 1.3 Покажите, что зависимость скорости u от времени имеет линейный вид и найдите её.
- 1.4 За какое время вытечет вода из сосуда при $H = 0,5$ м, $S = 100$ см², $\sigma = 1$ см², $g \approx 10$ м/с²?

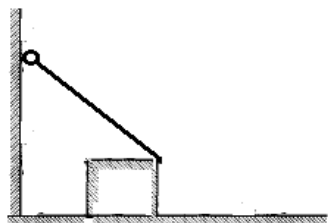
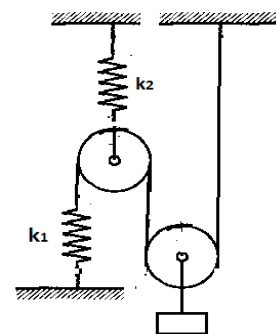
Задача_2. Столкновения [8 баллов]. Два одинаковых упругих шарика летят навстречу друг другу с одинаковыми скоростями v .

- 2.1 Каковы их скорости после столкновения?
- 2.2 Эти же шарики летят навстречу друг другу с разными скоростями v_1 и v_2 . Каковы их скорости после столкновения?
- 2.3 В трубке, которая обеспечивает направление движения, движутся с различными скоростями одинаковые упругие шарики. Начальные расстояния между соседними шариками равны, а направления скоростей представлены на рисунке. Модули скоростей (слева направо) – $v, v, v, 2v, 2v$. Сколько всего столкновений между шариками произойдёт?



Задача_3. Пружины и блоки [7 баллов].

- 3.1 В изображённой на рисунке системе найдите растяжения пружин $k_1 = 2$ кН/м, $k_2 = 1$ кН/м, $m_0 = 2$ кг, $g = 9,8$ м/с².
- 3.2 Какова будет скорость груза, если его масса меняется со временем как $m = m_0 + \mu t$, где $\mu = 80$ г/с?



Задача_4. Куб и стержень [7 баллов]. Однородный стержень массой m может свободно вращаться вокруг шарнира, прикреплённого к стене, и опирается свободным концом об угол куба такой же массы. Стержень составляет угол 45° с горизонтом. Между кубом и стержнем трения нет.

- 4.1. Чему равна и куда направлена сила реакции R между кубом и стержнем?
- 4.2. Известно, что вектор может быть разложен на проекции. Чему равны горизонтальная и вертикальная проекции этой силы R_x и R_y ?
- 4.3. Каким может быть коэффициент трения между нижней гранью куба и полом, чтобы куб оставался неподвижным?