

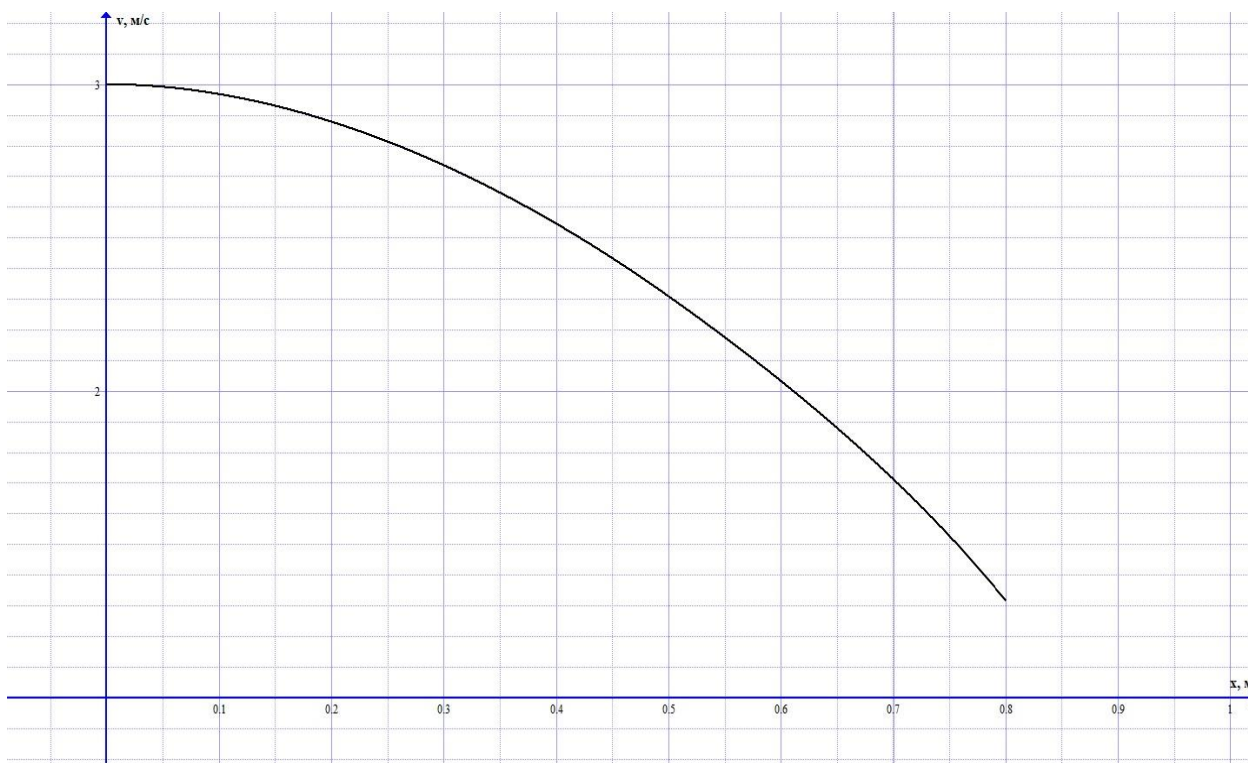


Физикадан жасөспірімдер арасындағы Республикалық олимпиаданың  
қорытынды кезеңі

12 мамыр 2022. Сайыстың ұзақтығы: 3 сағат

7 сынып (30 ұпай)

**Есеп\_1 [6 ұпай].** Массасы 10 кг беті біртексіз ағаш білікше тегіс беттен бұдырлы бетке өтеді. Графикте білікше жылдамдығының оның алдыңғы шетінің координатасынан тәуелділігі бейнеленген. Есептеу қадамын 0,1 м деп алған жеткілікті. Білікшенің ұзындығын 0,05 м-ден аспайтын қателікпен анықтаңыз.



**Есеп\_2 [8 ұпай].** Судың тұтқырлығына байланысты, құбырдың екі ұшына қысым айырымы түсірілген кезде, құбыр арқылы секунд сайын судың  $q \left( \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right)$  көлемі ағып өтеді. Ол, құбыр ұштарындағы қысымның айырымымен және құбыр параметрлерімен келесі түрде байланысқан:  $q = k\Delta P$ ,  $k$  коэффициент сұйық қасиеттерінен және құбыр параметрлерінен тәуелді.

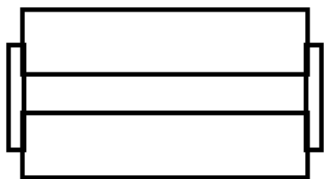
Бұл есептегі құбырлар үшін ол  $0,35 \frac{\text{м}^3}{\text{с}\cdot\text{Па}}$ . Төмендегі жүйелер осындай құбырлардан құрылған, басқасы жалғайтын элементтер, олардың су ағынына кедергісін ескермеуге болады. Қорытқы су ағыны  $1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$  болуы үшін құбырлардың келесі жүйелерінің ұштарына қысымдардың қандай айырымын түсіру қажеттігін есептеңіз.

2.1 Тізбектей жалғанған екі құбыр

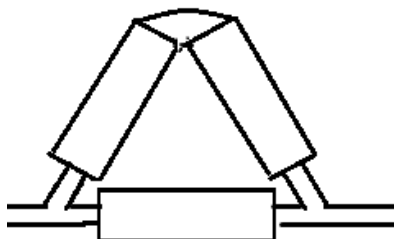




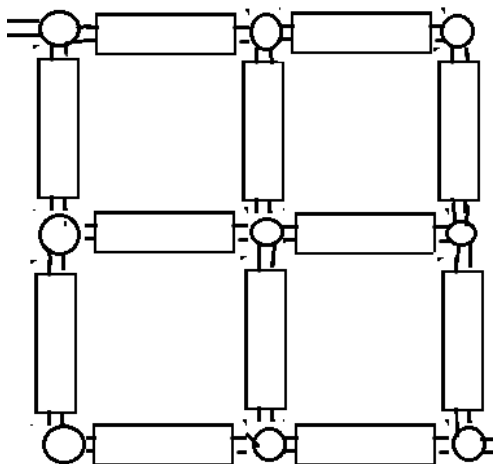
## 2.2 Параллель жалғанған екі құбыр



## 2.3 Келесі құбырлар жүйесі



## 2.4 Келесі құбырлар жүйесі



**Есеп\_3 [8 ұпай].** Радиусы  $R = 2$  см және массасы  $M = 31,4$  г түбі жұқа цилиндрлік стаканды суға толтырады. Стаканның биіктігі  $H = 15$  см. Стаканның күйі неғұрлым орнықты болуы үшін оған қандай деңгейге дейін су құю қажет?

**Есеп\_4 [8 ұпай].** Ауада шар тәріздес тамшы баяу қозғалған кезде кедергі күші тек оның өлшемдерінен, ауаның жылдамдығы мен шамасы  $\eta = 1,8 \cdot 10^{-5}$  Па · с болатын тұтқырлық коэффициентінен тәуелді болады.

4.1 Осы тәуелділікті пропорционалдық коэффициент дәлдігіне дейін табыңыз. Нақты коэффициент бп.

4.2 Жер үстіндегі ауада концентрациясы бір куб метрге  $n = 1600$  тамшы болатын су тамшыларының қалқымасы, орташа көрінуі  $l = 8$  м құрайтындай болып орналасқан. Тамшылардың өлшемдері бірдей деп ескеріп, олардың радиусын бағалаңыз.

4.3 Егер тамшылардың Жер бетіне түсуі  $t = 1$  мин уақытта орын алса, онда Жердің әр бір квадрат метріне судың қандай массасы түседі?

**СӘТТІЛІК ТІЛЕЙМІЗ!!!**



Заключительный этап Республиканской юниорской олимпиады по физике  
12 мая 2022, продолжительность тура 3 часа

7 класс (30 баллов)

**Задача\_1 [6 баллов].** Деревянный брус массой 10 кг с неоднородной поверхностью заезжает с гладкой поверхности на шероховатую. На графике изображена зависимость скорости от координаты переднего края бруса. Шаг вычисления достаточно брать 0,1 м. Определите длину бруса с погрешностью не более 0,05 м.



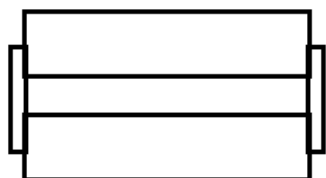
**Задача\_2 [8 баллов].** Ввиду вязкости воды, при приложении разности давлений к концам трубы, через трубу ежесекундно протекает объём воды  $q \left( \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right)$ , связанный с разностью давлений на концах трубы и параметрами трубы следующим образом:  $q = k\Delta P$ , коэффициент  $k$  зависит от свойств жидкости и параметров трубы.

Для труб этой задачи он равен  $0,35 \frac{\text{м}^3}{\text{с}\cdot\text{Па}}$ . Нижеследующие системы состоят из таких труб, прочее на схемах – соединительные элементы, сопротивлением которых потоку воды можно пренебречь. Рассчитайте какую разность давлений надо прикладывать на концах следующих систем труб для получения суммарного потока воды в  $1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$ .

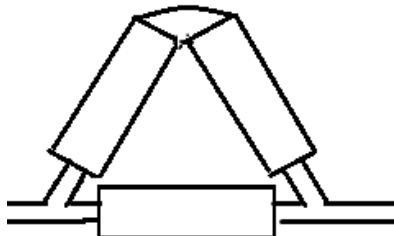
2.1 Двух последовательно соединённых труб



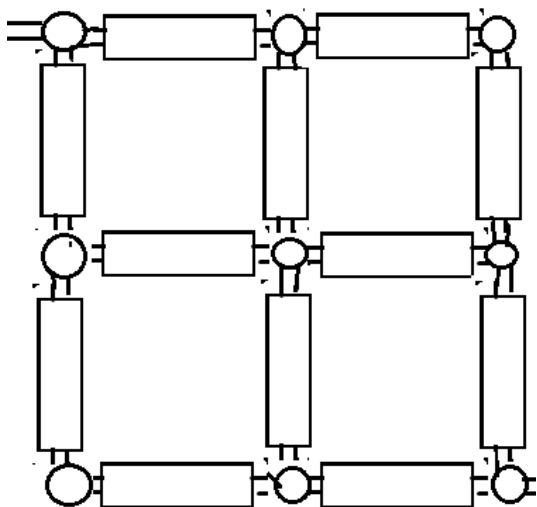
2.2 Двух параллельно соединённых труб



2.3 Следующей системы труб



2.4 Следующей системы труб



**Задача\_3 [8 баллов].** Цилиндрический стакан радиусом  $R = 2$  см и массой  $M = 31,4$  г с тонким дном наполняют водой. Высота стакана  $H = 15$  см. До какого уровня нужно долить в стакан воды, чтобы его положение было как можно более устойчивым?

**Задача\_4 [8 баллов].** Сила сопротивления воздуха при медленном движении в нём шарообразной капли зависит только от её размера, скорости и коэффициента вязкости воздуха, который равен  $\eta = 1,8 \cdot 10^{-5}$  Па · с.

4.1 Найдите эту зависимость с точностью до коэффициента пропорциональности. Реальный коэффициент составляет  $6\pi$ .

4.2 В воздухе над землей находится взвесь водяных капель с концентрацией  $n = 1600$  капель на кубический метр, так что средняя видимость составляет  $l = 8$  м. Оцените радиус капель, если их принять одного размера.

4.3 Какая масса воды осядет на каждый квадратный метр земли, если оседание происходило  $t = 1$  мин?

**ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!!!**