

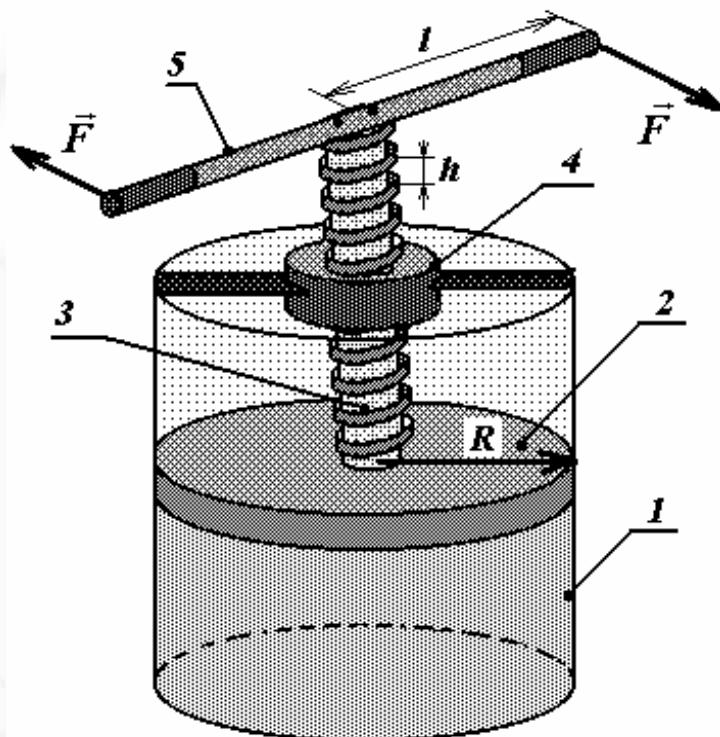
где  $H$  - постоянная величина, называемая постоянной Хаббла. Если скорость «убегания» галактики  $V$  измерять в  $\frac{\text{км}}{\text{с}}$ , а расстояние  $R$  в *световых годах* (как это принято в астрономии), то постоянная Хаббла оценивается величиной, лежащей в диапазоне  $H = (15 \div 30) \cdot 10^{-6} \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot (\text{св.год})}$ .

Считая, что постоянная Хаббла не изменялась с течением времени, оцените возраст Вселенной.

Световой год - расстояние, которое проходит свет за год. Скорость света  $c = 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

### Задача 2. (10 баллов)

Поршневой насос представляет собой следующую конструкцию: в цилиндрическом сосуде 1 размещен плотно пригнанный подвижный поршень 2 (радиус поршня  $R$ ), к которому прикреплен винтовой стержень 3 (шаг винта стержня  $h$ ); стержень проходит через гайку 4, которая прочно соединена с сосудом; к концу винтового стержня прикреплена рукоятка 5 (длина каждой ручки  $l$ ). При вращении рукоятки поршень опускается, создавая давление в сосуде под поршнем. Определите, какое максимальное давление можно создать в сосуде под поршнем, если к концам рукоятки приложить одинаковые силы  $F$ , направленные перпендикулярно рукоятке. Трением пренебречь.



### Задача 3. (10 баллов)

Для непрерывного нагревания воды используется следующая установка. Вода медленно прокачивается между двумя металлическими коаксиальными цилиндрами, радиусы которых равны  $R_1$  и  $R_2$ , причем расстояние между цилиндрами значительно меньше их радиусов. Длины цилиндров одинаковы и равны  $l$ . К цилиндрам приложено постоянное напряжение  $U$ . С какой скоростью  $V$  должна протекать вода между цилиндрами, чтобы она успела нагреться на  $\Delta t^\circ$  градусов? Плотность, удельное электрическое сопротивление и удельную теплоемкость воды считать известными. Потерями теплоты пренебречь.

