

задача № 12

ЗЕМЛЯ И АПЕЛЬСИН

Вообразим, что земной шар обтянут по экватору обручем и что подобным же образом обтянут и апельсин по его большому кругу. Далее вообразим, что окружность каждого обруча удлинилась на 1 метр. Тогда, разумеется, обручи отстанут от поверхности тел, которые они раньше обтягивали, и образуют некоторый зазор. Спрашивается, в каком случае этот зазор будет больше – у земного шара или у апельсина?

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ № 12

Вообразим, что земной шар обтянут по экватору обручем и что подобным же образом обтянут и апельсин по его большому кругу. Далее вообразим, что окружность каждого обруча удлинилась на 1 метр. Тогда, разумеется, обручи отстанут от поверхности тел, которые они раньше обтягивали, и образуют некоторый зазор. Спрашивается, в каком случае этот зазор будет больше – у земного шара или у апельсина?

РЕШЕНИЕ: «Здравый смысл» подсказывает такой ответ: «Конечно, у апельсина образуется больший зазор, чем у Земли! Ведь в сравнении с окружностью земного шара - 40000 км - какой-нибудь один метр есть столь ничтожная величина, что прибавка ее останется совершенно незаметной. Другое дело апельсин: по сравнению с его окружностью один метр - огромная величина, и прибавка ее к длине окружности должна быть весьма ощутима» Однако давайте проверим наше заключение с помощью вычислений. Пусть длина окружности земного шара равна C , а апельсина c метрам. Тогда радиус Земли $R = C/2\pi$ и радиус апельсина $r = c/2\pi$. После прибавки к обручам одного метра окружность обруча у Земли будет $C + 1$, а у апельсина $c + 1$, радиусы же их соответственно будут $(C + 1)/2\pi$ и $(c + 1)/2\pi$. Если из новых радиусов вычислим прежние, то получим в обоих случаях одно и то же приращение:

$$(C + 1)/2\pi - C/2\pi = 1/2\pi \quad \text{для Земли,}$$

$$(c + 1)/2\pi - c/2\pi = 1/2\pi \quad \text{для апельсина.}$$

Итак, у Земли и у апельсина получится один и тот же зазор в $1/2\pi$ метра, т. е. примерно 16 см. столь «поразительный. результат есть следствие постоянства отношения длины любой окружности к ее радиусу.