

9. Период колебаний такого маятника не меняется в зависимости от температуры, поскольку тепловое расширение ртути приводит к подъему центра тяжести системы, что компенсирует тепловое удлинение стержня маятника.

10. $s = \sqrt{2hR} \approx 3,6$ км (здесь R – радиус Земли, $h = 1$ м).

История научных идей и открытий

МАТЕМАТИКА

1. Существует. *Указание.* Пусть $a = 2k + 1$ – нечетное натуральное число, а $a^2 + b^2 = c^2$. Тогда $c^2 - b^2 = (2k + 1)^2$. Подберем b и c так, чтобы выполнялись равенства

$$\begin{cases} c - b = 1, \\ c + b = (2k + 1)^2. \end{cases}$$

Треугольник со сторонами

$$a = 2k + 1, \quad b = 2k^2 + 2k, \quad c = 2k^2 + 2k + 1$$

– искомый.

2. а) $\frac{2}{19} = \frac{1}{10} + \frac{1}{190}$; б) $\frac{7}{19} = \frac{2}{19} + \frac{5}{19} = \frac{1}{10} + \frac{1}{190} + \frac{1}{4} + \frac{1}{76}$.

Возможны и другие представления.

3. б) $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$. Продлим отрезок AM (рис.9) за точку M на расстояние $MB' = MB$. Тогда

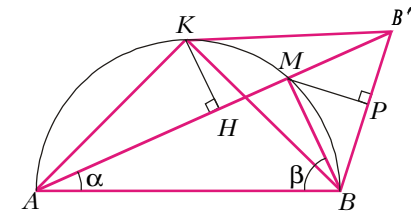


Рис. 9

$\angle B'MB = \alpha + \beta$, а $\angle B'MP = \frac{\alpha + \beta}{2}$, т.е. MP – биссектриса угла $B'MB$, а следовательно, высота и медиана в треугольнике BMB' . Поэтому $KB' = KB = KA$, т.е. треугольник AKB' равнобедренный и

$$AH = HM + MB' = HM + MB.$$

Пусть R – радиус окружности. Тогда $AM = 2R \sin \beta$,

$$BM = 2R \sin \alpha, \quad AH = AK \cos \angle KAM = 2R \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}.$$

Итак, $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$.

4. Пусть $n = kp$, где $k > 1$, $p > 1$. Тогда

$$2^n - 1 = (2^k)^p - 1 = (2^k - 1) \left((2^k)^{p-1} + (2^k)^{p-2} + \dots + 1 \right)$$

– составное число.

5. Это великий норвежский математик Нильс Хенрик Абель (1802 – 1829). Речь идет о его теореме о неразрешимости в радикалах алгебраических уравнений степени $n \geq 5$. (Подробнее см. статью В.Тихомирова «Абель и его великая теорема» в предыдущем номере «Кванта».)

ФИЗИКА

- а) Левкипп, Демокрит, Эпикур; б) Пифагор; в) Аристотель.
- Траектория брошенного тела искривляется, а искривление светового пучка не наблюдается.
- а) Законы идеальных газов и теплового расширения вещества. б) Газовые. в) Очень низкие и очень высокие.
- Г.Кавендиш (1731–1810).
- Это сила светового давления, которую изучал П.Н.Лебедев.

Московская студенческая олимпиада по физике

- $F = kmv^2$, где $k = 0,001 \text{ м}^{-1}$. 2. $R_0 = 16\sigma/(9\rho gH)$.
- $v_{\text{хар}} = (1 + \sqrt{2/3})\sqrt{GR/2}$. *Указание.* Сначала корабль нужно перевести на эллиптическую траекторию, касательную к поверхности планеты, а затем совершить непосредственно мягкую посадку.
- $v = v_0 x_0/x$. 5. $A = q(0,62q + 2Q)/(8\epsilon_0 R)$.
- $\rho = \mu_0 \epsilon_0 j^2/(en)$; $\tau = \rho R/2$. 7. $A = -\mu_0 l d I_0^2/(4a)$.
- $T_{\text{max}} = 2\Delta T$.
- $q = \sigma(T_1^4 - T_2^4)/3$, где σ – постоянная Стефана–Больцмана; $f = g/c$.

Информацию о журнале «Квант» и некоторые материалы из журнала можно найти в ИНТЕРНЕТЕ по адресу:

Московский Центр непрерывного математического образования
kvant.mccme.ru

Московский детский клуб «Компьютер»
math.child.ru

Курьер образования
www.courier.com.ru

Vivos Voco!
vivovoco.nns.ru
(раздел «Из номера»)

КВАНТ

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ

А.А.Егоров, Л.В.Кардасевич, С.П.Коновалов, А.Ю.Котова, В.А.Тихомирова, А.И.Черноуцан

НОМЕР ОФОРМИЛИ

В.А.Акатьева, В.Н.Власов, Д.Н.Гришукова, В.В.Иванюк, А.Е.Пацхверия, П.И.Чернуский

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е.В.Морозова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРУППА

Е.А.Митченко, Л.В.Калиничева

ЗАВЕДУЮЩАЯ РЕДАКЦИЕЙ

Л.З.Симакова

Журнал «Квант» зарегистрирован в Комитете РФ по печати.

Рег. св-во №0110473

Адрес редакции:

119296 Москва, Ленинский проспект, 64-А, «Квант», тел. 930-56-48

Отпечатано на Ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Комитета Российской Федерации по печати 142300 г.Чехов Московской области Заказ №