

5. $(\pm 3\sqrt{2}; -3 \pm 3\sqrt{2})$. *Указание.* Сложите уравнения системы.
 6. Нельзя. *Указание.* Масса восьми самых легких камней больше трех тонн.
 7. 110° . *Указание.* Пусть P – точка пересечения прямых DE и AB . Поскольку $AB = BP = BC$, треугольник APC – прямоугольный, а точки F и C лежат на окружности с диаметром AP . Поэтому $\angle AFC = 180^\circ - \angle APC = 160^\circ$, а $\angle DFC = 360^\circ - (90^\circ + 160^\circ) = 110^\circ$.

ФИЗИКА

1. $t = \sqrt{L^2 + (h_1 + h_2)^2} / v = 250 \text{ с} \approx 4 \text{ мин.}$ 2. $v = \sqrt{gh}$.
 3. $A_{\min} = F_0 l / 2$. 4. $F = \frac{\sigma q}{\epsilon_0} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{(2l)^2}$.
 5. $R_1 = r(1 + \sqrt{3})$; $R_2 = r(\sqrt{3} - 1)$.
 6. $t \approx 4 \frac{\rho_0 \lambda h}{\rho_n r v} \approx 0,03 \text{ с.}$ *Указание.* Здесь $\rho_n = \frac{\rho_0 M}{RT}$ – плотность насыщенного водяного пара при 0°C , $v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$ – тепловая скорость молекул воды.
 7. $\Delta R \approx \frac{1}{6} \frac{\rho_0}{\rho} R \approx 1 \text{ см.}$

Устный командный тур

МАТЕМАТИКА

1. $B > A$.
 2. $(P + Q) / 2$.
 3. Нет (оно делится на 5).
 4. Равнобедренный и прямоугольный с катетами $a = b$.
 5. 12600. *Указание.* Разобьем все числа от 0 до 999 на пары: (0, 999), (1, 998), ..., (499, 500). Суммы цифр каждой пары равны 27. Осталось из числа $500 \cdot 27$ вычесть сумму цифр всех чисел от 0 до 99, которая равна $50 \cdot 18$.
 6. Нельзя. *Указание.* Суммы углов 14 треугольников меньше суммы углов 17-угольника.
 7. Не играли. *Указание.* Каждый из двух выбывших игроков сыграл 5 партий. Общее число сыгранных ими партий равно 9, если они играли между собой, и 10, если не играли. Оставшиеся игроки в своем подтурнире сыграли либо 29, либо 28 партий.
 8. Нет. *Указание.* Пусть $6n = p^6$, а $8n = q^8$, тогда $\frac{3}{4} = \left(\frac{p^3}{q^4}\right)^2$, т.е. $\sqrt{3} = 2 \frac{p^3}{q^4}$ – рациональное число. Противоречие!
 9. $A < B$. *Указание.* $A = 1 - \frac{1}{10} < 1$, $B = \frac{1}{11} + \dots + \frac{1}{20} + \frac{1}{21} + \dots + \frac{1}{30} + \frac{1}{31} + \dots + \frac{1}{40} > \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} > 1$.

10. $28 \cdot 15 = 420$. *Указание.* Число прямоугольников равно произведению количества пар вертикальных прямых на количество пар горизонтальных прямых.

ФИЗИКА

1. $m_2 > m_3 > m_1$.
 2. Больше скорости звука в воздухе.
 3. *Указание.* Эффект связан с многократными отражениями звуковой волны от стены.
 4. Нет.
 5. Перпендикулярно линии горизонта за горизонт.
 6. $F_{\min} = 750 \text{ Н}$; $\mu_{\min} = 0,75$.
 7. Да.
 8. Во внутреннюю энергию диэлектрика.
 9. *Указание.* Альфа-частица отклоняется на значительный угол, если электрическая энергия ее взаимодействия с положительным ядром того же порядка, что и кинетическая энергия частицы.
 10. Максимумы кривой $W(\alpha)$ расположены вблизи точек поворота маятника (где скорость минимальна), а минимумы – вблизи положений равновесия маятника (где скорость максимальна).

История научных идей и открытий

МАТЕМАТИКА

1. От древнегреческих слов (дошедших до нас через латынь), означавших столик, еловая шишка, валик.
 2. $a^2 = bc$.
 3. Например: π , e , 0.
 4. Трисекция угла, квадратура круга, удвоение куба, построение циркулем и линейкой правильного 7-угольника.
 5. Например: Монж, Лаплас, Кондорсе, Карно, Улугбек, Вышеградский, Веллис.

ФИЗИКА

1. Эрнест Резерфорд провел опыты по рассеянию α -частиц на золотых фольгах и предложил планетарную модель атома.
 2. Древнегреческий ученый Клавдий Птолемей (ок. 90 – ок. 160) построил геоцентрическую картину мира.
 3. Джон Адамс (Англия) и Урбен Леверье (Франция) в середине XIX века, независимо друг от друга, вычислили орбиту и положение планеты Нептун на основе исследования возмущений Урана.
 4. Аристотель предполагал, что скорость тела пропорциональна действующей на него силе. Механика Аристотеля описывает установившееся движение с учетом силы вязкого трения.
 4. Пусть l_1 – дальность прыжка по ветру, l_2 – против ветра, u – скорость ветра, v – горизонтальная составляющая скорости прыгуна. Тогда $l_1 = (v + u)\tau$, $l_2 = (v - u)\tau$. Длительность прыжка τ можно оценить, считая, что прыжок происходит под углом 45° к горизонту, тогда $\tau = 2v/g$.

НАПЕЧАТАНО В 1999 ГОДУ

журнал с.

журнал с.

Статьи по математике

А.Белов, В.Тихомиров. Сложность алгоритмов	2	8
А.Левин. Что такое комбинаторика	5	2
– « – Что такое комбинаторика (окончание)	6	7
В.Сендеров, А.Спивак. Суммы квадратов и целые гауссовы числа	3	14
Ю.Соловьев. Гипотеза Таниямы и последняя теорема Ферма	4	3

В.Тихомиров. Математика в первой половине

XX века	1	2
Е.Шикин. Два этюда о расстояниях	2	8

Статьи по физике

Л.Ашкинази. Длинная дорога от входа к выходу	1	10
Г.Голицын. От капли до землетрясения	2	2