



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 1064-10-03

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	25	5	—	10	10	10	0	58

ЖВ Вариант 1
~ 1

пусть наименьшее число — это x ,
тогда последовательные числа *разной четн.*

$$x; (x+1); (x+2); (x+3)$$

разной четн.
разность произведений 2022, но есть
четное число. Это не могло получиться
из разности четного и нечетного числа.
(два нечетных произведения не могут быть, т.к.
есть четное число в произведении). значит
нужна разность произведений чисел разной
четности. есть *только* 2 варианта:

$$1) (x+2)(x+3) - (x+1)x = 2022$$

$$2) -x(x+3) + (x+2)(x+1) = 2022$$

$$(2) (x+2)(x+1) - (x+3)x = 2022$$

$$x^2 + 3x + 2 - x^2 + 3x = 2022$$

$$2 = 2022$$

$$(1) (x+2)(x+3) - (x+1)x = 2022$$

$$x^2 + 5x + 6 - x^2 - x = 2022$$

$$4x = 2022 - 6$$

$$x = 2016 : 4$$

$$x = 504$$

значит последовательность

maxima: 504, 505, 506, 507

~ 3

$$\frac{n^3 - pn + 1}{n^2 + pn + 2} \text{ - целое.}$$

вычисл $p \neq 2 \Rightarrow p$ - нечетное.

вычисл n - четное, тогда

$$n^3 - pn + 1 \text{ - нечетное, а}$$

$$n^2 + pn + 2 \text{ - четное}$$

вычисл n - нечетное. получаем, что

$$n^3 - pn + 1 \text{ - нечетное}$$

$$n^2 + pn + 2 \text{ - четное}$$

при нечетном p число не сократится,
так числ $\equiv 1$, а знаменателю $\equiv 2 \Rightarrow$
дробь не целое число.

$$\Rightarrow p = 2$$

при четном n получаем, что

$$n^3 - pn + 1 \text{ - нечетное,}$$

$$n^2 + pn + 2 \text{ - четное} \Rightarrow \text{дробь не}$$

сократится. значит n - нечетное. тогда

$$n^3 - pn + 1 \text{ - четное}$$

$$n^2 - pn + 2 \text{ - нечетное.} \Rightarrow \text{дробь может}$$

сократиться p .



$$\frac{n^3 - 2n + 1}{n^2 - 2n + 2} = 1 + \frac{n^3 - n^2 - 1}{n^2 - 2n + 2}$$

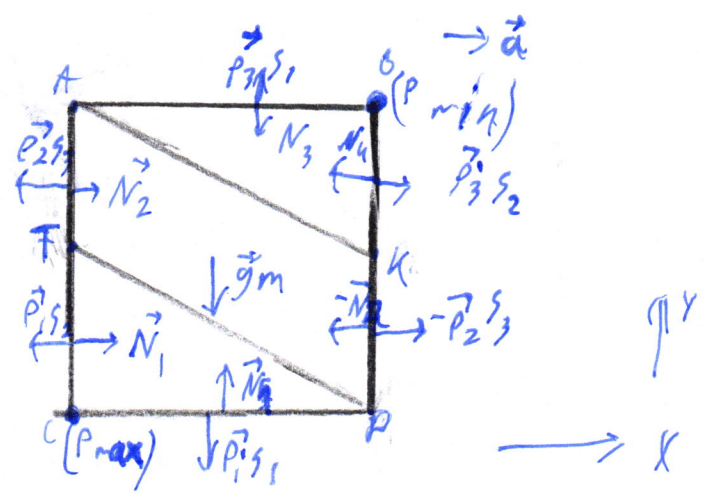


Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 1064-10-03

2 5
 Дано:
 $L = 10 \text{ м} =$
 $= 0,1 \text{ м}$
 $\rho_{\text{жид}} = 1000 \text{ Па}$
 $a = 5 \text{ м/с}^2$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $\rho_{\text{max}} - ?$

Максимальное давление в с, минимальное в в.



поставим точки A, B, C, P на вертикальной стороне куба, параллельной укреплению.
 поставим K и T так, что

$$\begin{cases} \frac{AP}{PK} = \frac{g}{a} \\ K \in BQ \\ T \in TC \\ \frac{TC}{CP} = \frac{a}{g} \end{cases}$$

взоль AK, TP, и проведем их параллельные линии через точки с одинаковыми давлениями по II к K:

$$\vec{P}_1 \vec{s}_1 + \vec{P}_2 \vec{s}_2 + \vec{P}_3 \vec{s}_3 + \vec{P}_4 \vec{s}_4 + \vec{P}_5 \vec{s}_5 + \vec{P}_6 \vec{s}_6 + \vec{P}_7 \vec{s}_7 + \vec{P}_8 \vec{s}_8 + \vec{P}_9 \vec{s}_9 + \vec{P}_{10} \vec{s}_{10} + \vec{P}_{11} \vec{s}_{11} + \vec{P}_{12} \vec{s}_{12} + \vec{P}_{13} \vec{s}_{13} + \vec{P}_{14} \vec{s}_{14} + \vec{P}_{15} \vec{s}_{15} + \vec{P}_{16} \vec{s}_{16} + \vec{P}_{17} \vec{s}_{17} + \vec{P}_{18} \vec{s}_{18} + \vec{P}_{19} \vec{s}_{19} + \vec{P}_{20} \vec{s}_{20} + \vec{P}_{21} \vec{s}_{21} + \vec{P}_{22} \vec{s}_{22} + \vec{P}_{23} \vec{s}_{23} + \vec{P}_{24} \vec{s}_{24} + \vec{P}_{25} \vec{s}_{25} + \vec{P}_{26} \vec{s}_{26} + \vec{P}_{27} \vec{s}_{27} + \vec{P}_{28} \vec{s}_{28} + \vec{P}_{29} \vec{s}_{29} + \vec{P}_{30} \vec{s}_{30} + \vec{P}_{31} \vec{s}_{31} + \vec{P}_{32} \vec{s}_{32} + \vec{P}_{33} \vec{s}_{33} + \vec{P}_{34} \vec{s}_{34} + \vec{P}_{35} \vec{s}_{35} + \vec{P}_{36} \vec{s}_{36} + \vec{P}_{37} \vec{s}_{37} + \vec{P}_{38} \vec{s}_{38} + \vec{P}_{39} \vec{s}_{39} + \vec{P}_{40} \vec{s}_{40} + \vec{P}_{41} \vec{s}_{41} + \vec{P}_{42} \vec{s}_{42} + \vec{P}_{43} \vec{s}_{43} + \vec{P}_{44} \vec{s}_{44} + \vec{P}_{45} \vec{s}_{45} + \vec{P}_{46} \vec{s}_{46} + \vec{P}_{47} \vec{s}_{47} + \vec{P}_{48} \vec{s}_{48} + \vec{P}_{49} \vec{s}_{49} + \vec{P}_{50} \vec{s}_{50} + \vec{P}_{51} \vec{s}_{51} + \vec{P}_{52} \vec{s}_{52} + \vec{P}_{53} \vec{s}_{53} + \vec{P}_{54} \vec{s}_{54} + \vec{P}_{55} \vec{s}_{55} + \vec{P}_{56} \vec{s}_{56} + \vec{P}_{57} \vec{s}_{57} + \vec{P}_{58} \vec{s}_{58} + \vec{P}_{59} \vec{s}_{59} + \vec{P}_{60} \vec{s}_{60} + \vec{P}_{61} \vec{s}_{61} + \vec{P}_{62} \vec{s}_{62} + \vec{P}_{63} \vec{s}_{63} + \vec{P}_{64} \vec{s}_{64} + \vec{P}_{65} \vec{s}_{65} + \vec{P}_{66} \vec{s}_{66} + \vec{P}_{67} \vec{s}_{67} + \vec{P}_{68} \vec{s}_{68} + \vec{P}_{69} \vec{s}_{69} + \vec{P}_{70} \vec{s}_{70} + \vec{P}_{71} \vec{s}_{71} + \vec{P}_{72} \vec{s}_{72} + \vec{P}_{73} \vec{s}_{73} + \vec{P}_{74} \vec{s}_{74} + \vec{P}_{75} \vec{s}_{75} + \vec{P}_{76} \vec{s}_{76} + \vec{P}_{77} \vec{s}_{77} + \vec{P}_{78} \vec{s}_{78} + \vec{P}_{79} \vec{s}_{79} + \vec{P}_{80} \vec{s}_{80} + \vec{P}_{81} \vec{s}_{81} + \vec{P}_{82} \vec{s}_{82} + \vec{P}_{83} \vec{s}_{83} + \vec{P}_{84} \vec{s}_{84} + \vec{P}_{85} \vec{s}_{85} + \vec{P}_{86} \vec{s}_{86} + \vec{P}_{87} \vec{s}_{87} + \vec{P}_{88} \vec{s}_{88} + \vec{P}_{89} \vec{s}_{89} + \vec{P}_{90} \vec{s}_{90} + \vec{P}_{91} \vec{s}_{91} + \vec{P}_{92} \vec{s}_{92} + \vec{P}_{93} \vec{s}_{93} + \vec{P}_{94} \vec{s}_{94} + \vec{P}_{95} \vec{s}_{95} + \vec{P}_{96} \vec{s}_{96} + \vec{P}_{97} \vec{s}_{97} + \vec{P}_{98} \vec{s}_{98} + \vec{P}_{99} \vec{s}_{99} + \vec{P}_{100} \vec{s}_{100} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + \vec{N}_3 + \vec{N}_4 + \vec{N}_5 + \vec{N}_6 + \vec{N}_7 + \vec{N}_8 + \vec{N}_9 + \vec{N}_{10} + \vec{N}_{11} + \vec{N}_{12} + \vec{N}_{13} + \vec{N}_{14} + \vec{N}_{15} + \vec{N}_{16} + \vec{N}_{17} + \vec{N}_{18} + \vec{N}_{19} + \vec{N}_{20} + \vec{N}_{21} + \vec{N}_{22} + \vec{N}_{23} + \vec{N}_{24} + \vec{N}_{25} + \vec{N}_{26} + \vec{N}_{27} + \vec{N}_{28} + \vec{N}_{29} + \vec{N}_{30} + \vec{N}_{31} + \vec{N}_{32} + \vec{N}_{33} + \vec{N}_{34} + \vec{N}_{35} + \vec{N}_{36} + \vec{N}_{37} + \vec{N}_{38} + \vec{N}_{39} + \vec{N}_{40} + \vec{N}_{41} + \vec{N}_{42} + \vec{N}_{43} + \vec{N}_{44} + \vec{N}_{45} + \vec{N}_{46} + \vec{N}_{47} + \vec{N}_{48} + \vec{N}_{49} + \vec{N}_{50} + \vec{N}_{51} + \vec{N}_{52} + \vec{N}_{53} + \vec{N}_{54} + \vec{N}_{55} + \vec{N}_{56} + \vec{N}_{57} + \vec{N}_{58} + \vec{N}_{59} + \vec{N}_{60} + \vec{N}_{61} + \vec{N}_{62} + \vec{N}_{63} + \vec{N}_{64} + \vec{N}_{65} + \vec{N}_{66} + \vec{N}_{67} + \vec{N}_{68} + \vec{N}_{69} + \vec{N}_{70} + \vec{N}_{71} + \vec{N}_{72} + \vec{N}_{73} + \vec{N}_{74} + \vec{N}_{75} + \vec{N}_{76} + \vec{N}_{77} + \vec{N}_{78} + \vec{N}_{79} + \vec{N}_{80} + \vec{N}_{81} + \vec{N}_{82} + \vec{N}_{83} + \vec{N}_{84} + \vec{N}_{85} + \vec{N}_{86} + \vec{N}_{87} + \vec{N}_{88} + \vec{N}_{89} + \vec{N}_{90} + \vec{N}_{91} + \vec{N}_{92} + \vec{N}_{93} + \vec{N}_{94} + \vec{N}_{95} + \vec{N}_{96} + \vec{N}_{97} + \vec{N}_{98} + \vec{N}_{99} + \vec{N}_{100} = m(\vec{a} + \vec{g})$$

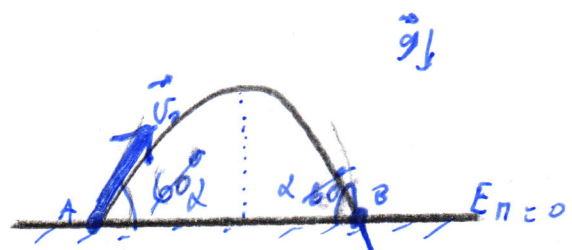
$$\begin{aligned} OX: (P_3 - P_1) s_2 + N_6 - N_4 &= ma \\ OY: P_1 (P_3 - P_1) + N_9 - N_3 &= mg \\ (g_1 - g_2) (P_3 - P_1) &= m(g - a) \end{aligned}$$

2 2
 Решение:
 1) $\angle OCA = \angle OBA$
 мк $\angle OCA = \angle OBA$
 на одну дугу $\angle OCA$
 2) $\angle KOB = \angle OBC$ мк
 $\angle OB = \angle BC$ (равные хорды и индуги)
 3) $\angle ACO = \angle CAB$ мк
 отвлечемся на равные дуги (2) $\angle AOB = \angle BOC$
 4) $\angle B = 30^\circ$
 $\angle OCB = \angle OCA + \angle ACO = 30^\circ$
 5) $\triangle AMB$
 $\angle AMB = 180^\circ - \angle MAB - \angle MBA =$
 $= 180^\circ - (\angle OCA + \angle ACO) =$
 $= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 $R_2 = \frac{AB}{\sin 120^\circ} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2AB}{\sqrt{3}}$
 $R_2 = \frac{AB}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{AB}{\sqrt{3}} = 5$
 Ответ: 5

26

Dano:
 $\alpha = 60^\circ$
 $v_0 = 10 \text{ m/s}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $R = ?$

Rешение:



nyemb m-malla kulluq, no z c) qul noyex A u B

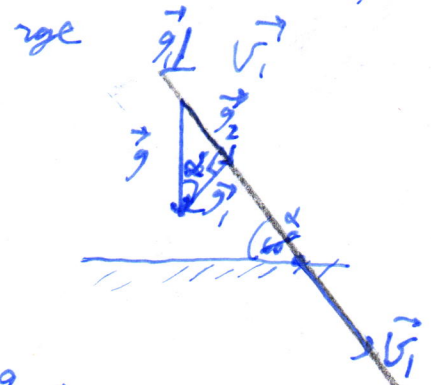
$$E_{k1} + E_{n1} = E_{k0} + E_{n0}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2}$$

$$v_0^2 = v_1^2$$

$$v_0 = v_1$$

m k vapaxora u m mampuxa, no
 yon meny qul x u v_1, taber x
 yezemabur q, kot yonuly q_1 u q_2,



$$q_1 = g \cdot \cos \alpha$$

$$R = \frac{v_1^2}{g_1} = \frac{v_1^2}{g \cos \alpha} = \frac{100 \text{ m}^2/\text{s}^2}{10 \text{ m/s}^2 \cdot \frac{1}{2}} = 20 \text{ m.}$$

Ombem: 20 m.

Dano:

$V = 1,5 \text{ A} = 1,5 \text{ m}^3$
 $\rho = 12 / \text{cm}^3 = 1 \text{ kg/cm}^3$
 $c = 4200 \text{ K}$
 $\Delta t_1 = \Delta t_2 = 50^\circ \text{C}$
 $T_1 = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$
 $P = 1,5 \text{ kW} = 1500 \text{ BT}$

Rешение: $m = \rho V$

onyedimut kompozit oxp. ylov:

$$P_c = \frac{Q_{ot}}{T_1} = \frac{c m \Delta t_1}{T_1}$$

nyeyu kaxpebarux:

$$Q_{b2} + Q_{n1} + Q_{b0} = 0$$

$$c m \Delta t - P T_2 + P_c T_2 = 0 \quad T_2 = \frac{c m \Delta t}{P - \frac{c P V \Delta t}{T_1}}$$