

CONCURSUL „CHEIA SUCCESULUI”

Ediția a XIV-a

18 mai 2024

Subiecte – Fizică, matematică , informatică

Clasa a VI-a

Subiectul I

(15p)

Pinguinul imperial trăiește în colonii, pe banchizele Antarcticii și ale mărilor înconjurătoare, fiind astfel singura pasăre din lume care nu calcă în viața ei pe tărâm uscat. Spre deosebire de păsările zburătoare, el nu are oase pneumatice. Astfel se poate explica parțial de ce scufundările sub apă nu reprezintă un efort pentru el. Se poate scufunda până la adâncimi de maxim $h = 565 \text{ m}$, înotând cu o viteză de $v = 30 \text{ km/h}$. și poate rămâne sub apă chiar și 22 minute, mult mai mult decât alte specii de păsări scufundătoare, chiar dacă masa pinguinului imperial este de $m_{\text{pinguin}} = 23 \text{ kg}$.

Oul de pinguin imperial cântărește $m_{\text{ou}} = 450 \text{ g}$, Coaja relativ groasă formează între 10 și 16% din greutatea unui ou de pinguin, probabil pentru a reduce efectele deshidratării și pentru a minimiza riscul de rupere într-un mediu nefavorabil de cuibărit. Densitatea oului este $\rho = 0,95 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$.

Determinați :

- în cât timp ajunge pinguinul la suprafață în urma unei scufundări la adâncime maximă;
- volumul oului de pinguin imperial;
- greutatea pinguinului imperial.



Subiectul II

(15p)

În cea mai mare colonie de pinguini imperiali, aceștea trăiesc în familii răsfirate pe o insulă și pe banchize.

- a) Pe o banchiză sunt 57 de pinguini ai coloniei. Câți pinguini adulți și câți pui sunt, știind că dacă ar pleca 2 adulți și 4 pui, numărul adulților rămași ar fi dublul numărului puilor?
- b) Pe o altă banchiză se află un număr dublu de adulți față de numărul puilor și împreună mănâncă 250 kg pește pe zi. Cunoscând că un pinguin adult consumă cu 30% mai mult pește decât un pui, aflați pentru câte zile le va ajunge, doar puilor, 1250 kg pește.
- c) S-a încercat numărarea pinguinilor din toată colonia și s-a obținut un număr cu 303 cifre scris cu cifrele 4,5,6 și cu 72 zerouri. Numărul de apariții ale cifrelor 4,5,6 sunt direct proporționale cu 4,5,6. Arătați că acest număr nu este pătrat perfect.

Subiectul III

(15p)

Familia pinguinului imperial dorește să plece în vizită la familia pinguinului regal. Pentru că familia unui pinguin imperial este mare, Pingu – istețul familiei, a fost desemnat să se ocupe de rezervarea unui mijloc de transport care să asigure deplasarea către familia pinguinului regal.

- a) Fiind o familie numeroasă, familia lui Pingu, trebuie să se deplaseze cu mai multe bărci. Pentru a ști cu siguranță câte bărci trebuie să rezerve, Pingu ar avea nevoie de un algoritm. Dându-se **n**, numărul de pinguini imperiali care merg în vizită, și **p**, numărul de locuri disponibile într-o barcă, să se determine numărul de bărci necesare spre rezervare.
- b) În cazul în care ultima barcă nu este completă, să se precizeze numărul maxim de pinguini care ar mai putea urca în ultima barcă. Scrieți un algoritm în pseudocod care să îl ajute pe pinguinul Pingu.

Toate subiectele sunt obligatorii.

Timp de lucru 60 minute

CONCURSUL „CHEIA SUCCESULUI”

Ediția a XIV-a

18 mai 2024

BAREME – Matematică, chimie, informatică

Clasa a VI-a

Răspunsuri: FIZICA

a) $d = h + h = 2h = 2 \cdot 565 = 1130 \text{ m}$ – distanța totală parcursă (5p)

$$v = 30 \text{ km/h} = \frac{30 \cdot 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 8,33 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v} = \frac{1130 \text{ m}}{8,33 \text{ m/s}} = 135,56 \text{ s}$$

b) $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{450 \text{ g}}{0,95 \text{ g/cm}^3} = 473,68 \text{ cm}^3$ (5p)

c) $G = m \cdot g = 23 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} = 230 \text{ N}$ (5p)

MATEMATICĂ

a) $a =$ numărul pinguinilor adulți

$p =$ numărul puilor

$$a + p = 57$$

.....1p

$$a - 2 = 2(p - 4)$$

.....1p

Rezolvarea sistemului $\begin{cases} a + p = 57 \\ a - 2 = 2(p - 4) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 21 \\ a = 36 \end{cases}$

.....3p

b) $p =$ numărul puilor

$x =$ nr. kg pește mâncat de pui pe zi

$$a = 2p$$

.....1p

$x + \frac{30}{100} \cdot x = \frac{13x}{10}$ nr. kg pește mâncat de un pinguin adult pe zi1p

$$p \cdot x + 2p \cdot \frac{13x}{10} = 250 \text{ kg} \dots\dots\dots 1\text{p}$$

$$p \cdot x = \frac{625}{9} \dots\dots\dots 1\text{p}$$

$$p \cdot x \cdot n = 1250 \text{ kg} \Rightarrow \frac{625}{9} \cdot n = 1250 \Rightarrow n = 18 \text{ zile} \dots\dots\dots 1\text{p}$$

c) Fie $N =$ numărul obținut prin numărarea pinguinilor

$a =$ nr. apariții a cifrei 4

$b =$ nr. apariții a cifrei 5

$c =$ nr. apariții a cifrei 6

$$\frac{a}{4} = \frac{b}{5} = \frac{c}{6} = k \Rightarrow \begin{cases} a = 4k \\ b = 5k \\ c = 6k \end{cases}$$

..... 2p

$$\text{Suma cifrelor numărului } N = 4 \cdot 4k + 5 \cdot 5k + 6 \cdot 6k = 77k \dots\dots\dots 1\text{p}$$

$$303 - 72 = 231 \text{ cifre nenule} \Rightarrow k = 231 : 77 = 3 \dots\dots\dots 1\text{p}$$

$$\text{Suma cifrelor numărului este} = 77 \cdot 3 = 7 \cdot 11 \cdot 3 \Rightarrow$$

N este divizibil cu 7 dar nu este divizibil cu 49 $\Rightarrow N$ nu poate fi pătrat perfect 1p

INFORMATICĂ

a) *start* algoritm_barca

citește n, p

dacă $n \% p = 0$ atunci

$nr \leftarrow n / p$

scrie "s-au umplut exact", nr , "barci"

..... 7,5p.

b) *altfel*

$nr \leftarrow n / p$

$rest \leftarrow n \% p$

$n \leftarrow p - rest$

scrie "se mai pot urca, in ultima barca", n 7,5p

sfârșit