

Quark

Magazín o vode a technike

11 | 2017

Cena 2,99 €

JEJ VELIČENSTVO KÁVA



Byť voči prírode
pokornejší

| 17

Prechádzky
v korunách stromov

| 26

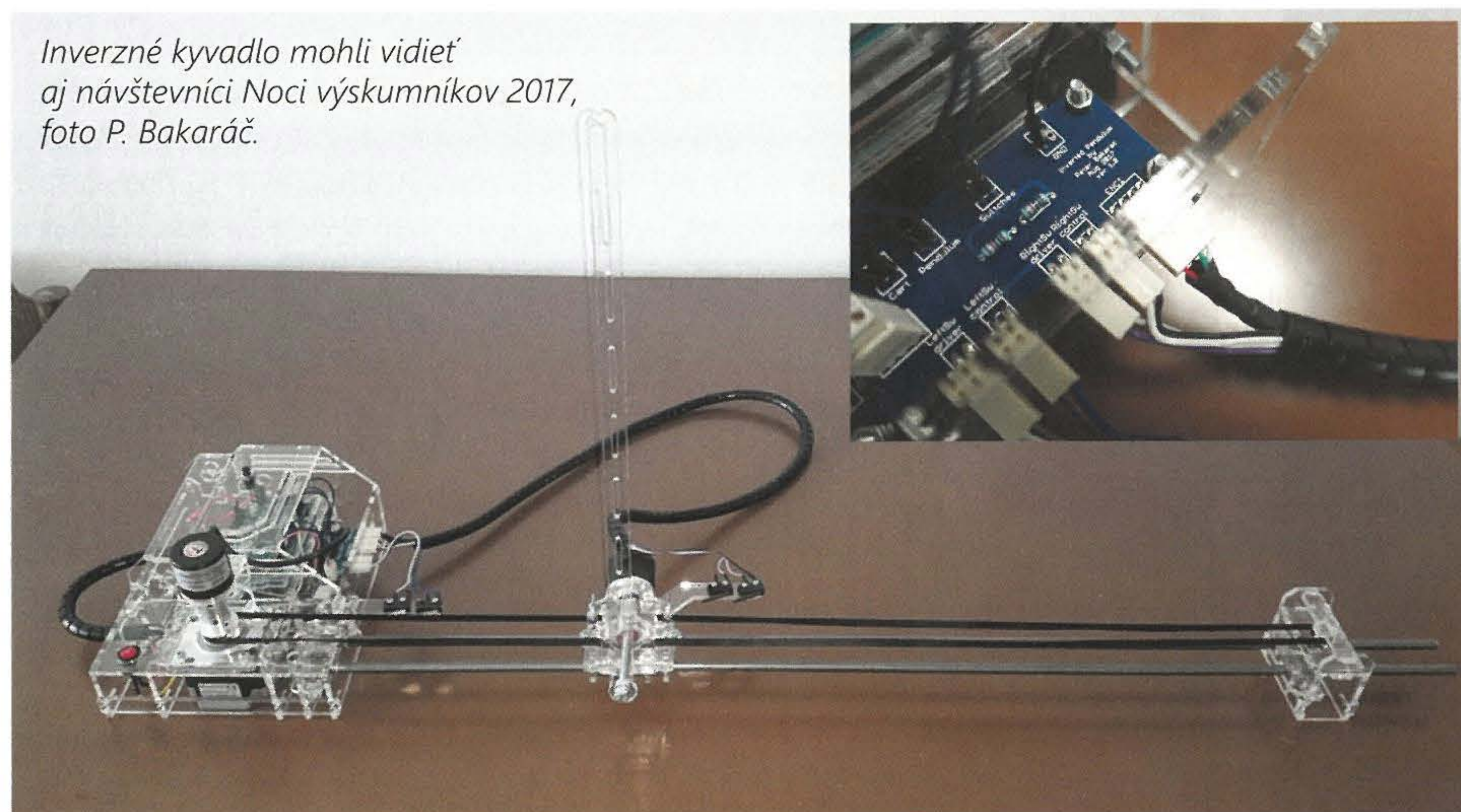
Vstúpili
do slnečnej slávy

| 45

Inverzné kyvadlo

Vedci a študenti predstavili pomocou názorného modelu, ako sa dá riadiť aj taká nevypočítateľná sústava, akou je chemický reaktor.

Inverzné kyvadlo mohli vidieť aj návštevníci Noci výskumníkov 2017, foto P. Bakaráč.



V našom Ústave informatizácie, automatizácie a matematiky FCHPT STU v Bratislave sa zaoberáme vývojom riadiacich algoritmov pre dovšetkým pre procesy v chemickom a potravinárskom priemysle. Čo to vlastne znamená, sme mali možnosť demonštrovať na akcii Noc výskumníkov 2017, kde sme mali dva projekty. Jeden z nich si študenti vytvorili sami. Išlo o proces inverzného kyvadla. Návštevníci mali možnosť vidieť jednu verziu projektu priamo v akcii a zároveň mohli pri našom stánku naživo sledovať výrobu novej verzie.

VÍTAZSTVO NAD GRAVITÁCIOU

Boj s gravitáciou je proces, na pochopenie ktorého nepotrebuje pozorovateľ hlboké teoretické vedomosti. Princíp je tento: voľne otočné kyvadlo sa umiestni na vozík, ktorý sa môže pohybovať doprava a doľava. Kyvadlo sa stáva inverzným, keď ho otočíme smerom hore, no v tejto polohe sa samo neudrží a padá. Vozík slúži na to, aby svojím pohybom zabránil pádu kyvadla. Napríklad, ak si na prst postavíte nejakú paličku alebo pero, tak musíte šikovne a rýchlo pohybovať prstom na základe toho, akým smerom pero padá, aby ste dosiahli rovnováhu. Vaše oči fungujú ako senzor snímajúci uhol náklonu pera a mozog ako riadiaci počítač, ktorý spracuje informáciu a vyhodnotí smer a rýchlosť pohybu ruky. Počítač vyšle príkaz ruke, aby tak urobila. Tento proces sa odborné nazýva uzavretý regulačný obvod.

A presne tento istý dej sa odohráva aj v našom projekte. Senzor meria uhol náklonu

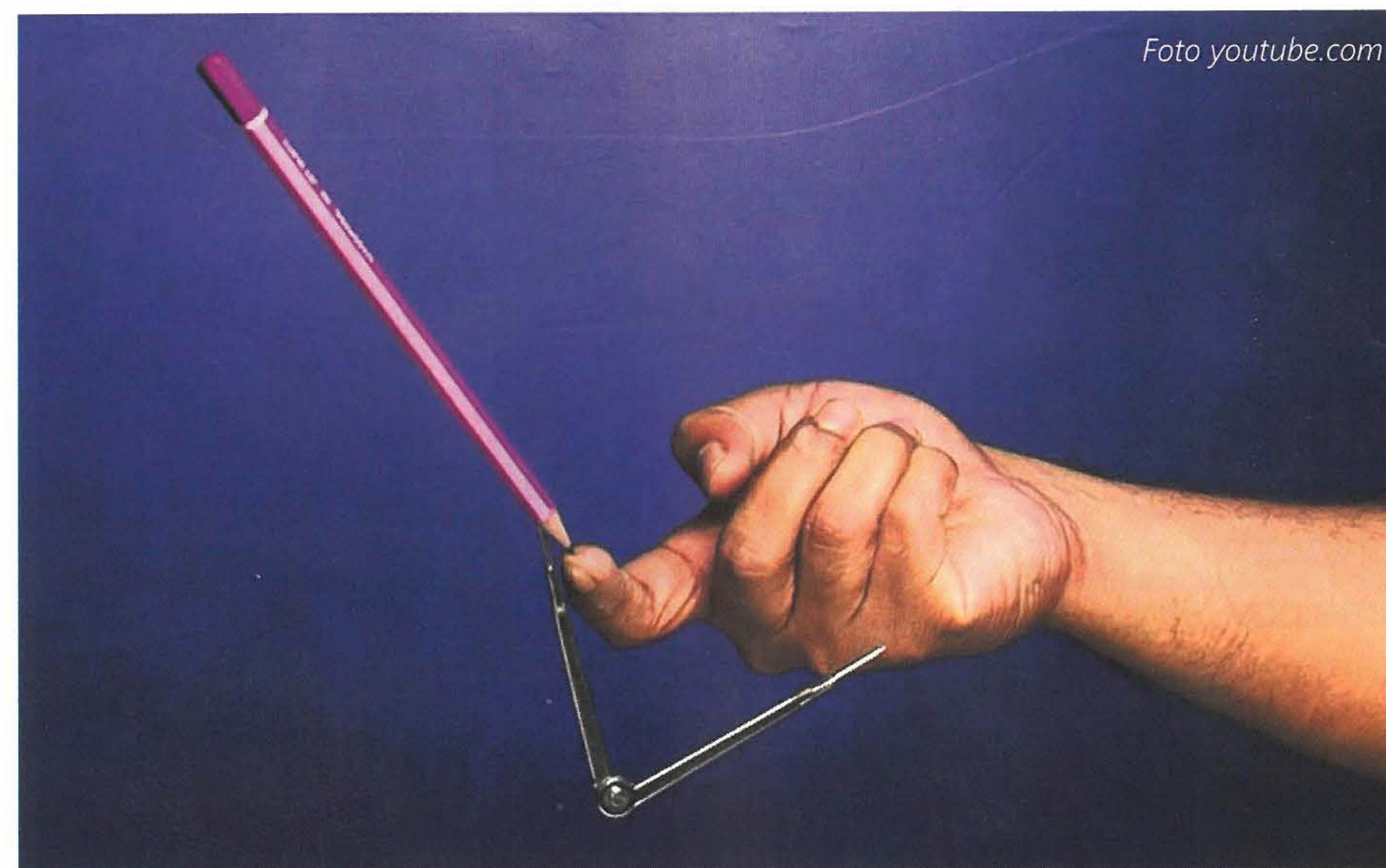


Foto youtube.com

kyvadla a informáciu posiela do mikrovýpočítača. Ten vyhodnotí meranie a pošle vozíku príkaz, aby sa pohol určeným smerom a s potrebným zrýchlením. Toto sa udeje každých dvadsať tisícín sekundy. Človek väčšinou tento boj s gravitáciou po niekoľkých okamihoch prehrá, ak má však k dispozícii zariadenie a kvalitný riadiaci algoritmus, tak vydrží balansovať s kyvadlom doslova donekonečna.

Inverzné kyvadlo je prirodzene nestabilný systém. Ak aplikujeme zlý riadiaci algoritmus, kyvadlo spadne. Ak spadne kyvadlo, tak o nič nejde, ale ak sa aplikuje zlý riadiaci algoritmus napríklad na nestabilný chemický reaktor, môže nastať katastrofa.

Tým sa dostávame k dôležitosti riadiacich algoritmov či už v priemysle alebo v každodennom živote. Kvalitné riadiace algoritmy robia výrobu rýchlejšou, efektívnejšou, znižujú negatívne dosahy na životné prostredie, no najmä robia výrobu bezpečnejšou. A práve proces inverzného kyvadla je prostriedok, pomocou ktorého naši študenti aplikujú svoje teoretické vedomosti a učia sa vytvárať spoľahlivé a inteligentné riadiace algoritmy.

PREDPOVEDANIE BUDÚCNOSTI

Momentálne s kolegami-vedcami pracujeme na vývoji riadiacich algoritmov, ktoré dokážu predikovať budúci stav systému; inak povedané – s využitím matematiky dokážu algoritmy predpovedať budúcnosť a zohľadniť informácie pri riadení. Hovoríme o takzvaných prediktívnych regulátoroch. Ich výhodou je aj to, že riadia systém optimálnymi akčnými zásahmi. Znamená to, že ak sa týmto spôsobom riadi napríklad auto, tak má čo najnižšiu spotrebu paliva. Okrem toho možno do výpočtu zahrnúť aj obmedzenia pre daný systém. Pri aute napríklad vieme, že môže ísť len určitou maximálnou rýchlosťou.

Takéto riadenie je veľmi cenné aj v priemysle. Automobil je len jednoduchým príkladom, často však navrhujeme riadenie pre chemický reaktor, ktorý môže byť nestabil-

ný. Preto má striktné obmedzenia na prevádzkovú teplotu, prietoky reagujúcich zmesí a popri tom všetkom je riadený s čo najnižšou spotrebou energie a surovín.

Vývoj a aplikácia pokročilých metód v automatizácii a v riadení procesov skvalitňujú všetky odvetvia priemyselnej výroby. Málokto si uvedomuje dôležitosť tejto vednej oblasti, no aj vďaka nej je možné vyrábať všetko od topánok až po rakety letiace do vesmíru – teda veci, čo sa už bežne používajú či v budúcnosti azda budú používať.

Ing. Peter Bakaráč
Ústav informatizácie, automatizácie
a matematiky FCHPT STU v Bratislave

Vedomostné ostrovy

Nový projekt Nadácie Volkswagen Slovakia a Agentúry pre vzdelanie a vedu (SEA) podporuje moderné interaktívne metódy vzdelávania na základných školách a pomáha usmerniť žiakov pri výbere strednej školy.



Vedomostné ostrovy predstavujú modernú vzdelávaciu pomôcku. Má formu interaktívneho kiosku s tromi dotykovými obrazovkami a je plná zaujímavých poznatkov a testov. Hlavnú časť jej vedomostného obsahu tvorí špeciálna aplikácia v podobe animovaného

ostrova. Tie najzaujímavejšie poznatky zo sveta vedy sa ukrývajú pod lokalitami vyznačenými na mape. Každá vedomosť na mape, či už z oblasti techniky, nemeckého jazyka, ekológie alebo fyziky, zahŕňa množstvo interaktívnych úloh, ktoré sa dajú riešiť v škole aj doma. Žiakom pomôže pri ich odhaľovaní zvedavý lemur, ktorý je aj v logu Vedomostných ostrovov.

Rozširujúcu druhú časť vedomostného obsahu tvoria digitálne učebnice nemeckého jazyka, dopravnej výchovy a fyziky. Súčasťou je aj špeciálny test *Viem, čím chcem byť*, na základe ktorého získajú žiaci odporúčanie na výber strednej školy so zameraním najvhodnejším pre nich.

PRE ŽIAKOV AJ UČITEĽOV

Sto základných škôl na Slovensku získa po interaktívnom kiosku Vedomostný ostrov. Školy k nim automaticky získajú bezplatné pripojenie na internet na dva roky. Okrem množstva zaujímavých vedomostí bude pre



žiakov interaktívny ostrov najmä zdrojom nápadov, ako získané poznatky využiť v praxi – nájdú v ňom návody na domáce pokusy, videá či tipy, ako sa lepšie starať o životné prostredie. Riešením úloh a vedomostných kvízov sa budú môcť žiaci otestovať a súťažiť o hodnotné ceny buď ako jednotlivci, alebo za školu. Ostrov je rovnako určený aj pre učiteľov, ktorí z neho môžu čerpať inšpiráciu, ako hrovou formou priblížiť vedu deťom. Vedomostné ostrovy tak pomôžu sprístupniť moderné metódy vzdelávania všetkým žiakom.

KTO BUDE MAŤ ŠŤASTIE?

Školy sa mohli o interaktívnu pomôcku uchádzať do 16. októbra 2017 prostredníctvom online prihlasovania na stránke www.vedomostne-ostrovy.sk. Šťastných 100 vyžrebovaných základných škôl slávnostne vyhlásia už 9. novembra počas podujatia Biblotéka – Pedagogika 2017 v bratislavskej Inchebe. Zariadenia sa vo vybraných školách nainštalujú v januári až februári 2018 pri vstupe do školy alebo na chodbe tak, aby k nim mali žiaci prístup počas celého dňa. Prvý exemplár Vedomostného ostrova nájdete v Meste povolani v nákupnom centre Bory Mall a druhý už čoskoro v Zážitkovom centre vedy Aurelium v Bratislave. Na facebookovej stránke Vedomostné ostrovy môžete riešiť prvé vedomostné úlohy a súťažiť už teraz.

Netradičná elektroformula

Pozitívne skúsenosti z minulej sezóny priviedli STUBA Green Team aj v roku 2017 k špeciálnemu polystyrénu. Vyrobili z neho krídla netradičného elektrického monopostu.



Elektrický monopost študentov Slovenskej technickej univerzity mal sezónu 2017 pomerne náročnú. Tím sa zúčastnil množstva vedecko-technických podujatí, napríklad bratislavského Autosalónu, Techsummitu, Tech Inno Days a podobne. Novinkou bola putovná výstava Tour de Mall, počas ktorej monopost vystavovali v nákupných centrách po Slovensku. Samozrejmosťou bola aj účasť na

súťažiach Formula Student (FS). Tím sa tento rok zúčastnil troch pretekov: FS EAST, ktorá sa konala v Budapešti na okruhu Euro Ring, FS Czech Republic v Moste a FS Hungary v meste Győr.

Monopost sezóny 2017 vážil 235 kilogramov a dosahoval výkon až 140 kW. So svojou maximálnou rýchlosťou 110 km/h na súťažných okruhoch by sa mohol porovnávať s nejedným športovým automobilom. Najväčšou výzvou pri výrobe monopostu bolo predné krídlo. Extrudovaný, tzv. XPS polystyrén je veľmi ľahký a z hľadiska pevnosti a hustoty má podobné vlastnosti ako materiály, ktoré používajú iné tímy, povedal Vladimír Hriň zo STUBA Green Team.

Konštrukčné riešenie krídel s plným jadrom z minulého roku sa ukázalo nielen ako spoľahlivé, ale aj jednoduché a lacné. Profil krídla sa pootáča po jeho dĺžke o 5° od stredu po okraje, a tak sa nemôže vyrábať z jedné-



ho kusa. Štyri segmenty sa museli byť vyrobené na milimeter presne, aby pri lepení nevznikli žiadne odchýlky, ktoré by spôsobili nerovnosti. Vyžadovalo si to dávku trpezlivosti, ale pomohol aj materiál, ktorý sa dal vhodne spracovať, dodal V. Hriň.

Úspešné absolvovanie rôznych disciplín, ale aj schopnosť zachovať si chladnú hlavu a tímového ducha pri problémoch naznačuje, že STUBA Green Team napreduje. Svedčia o tom aj umiestnenia tímu. Všetci zúčastnení veria, že v sezóne 2018 sa podarí skonštruovať monopost, ktorý bude dosahovať ešte lepšie výsledky a úspechy.

Text a foto STU