

## Problemi za 10. IYNT 2022

*Implikacije ovog istraživanja su intrigantne.  
Moguće je da će naručeni radovi, uglavnom,  
biti manje kreativni od radova napravljenih iz čistog interesa.*

Teresa M. Amabile

### 1. Čokolada i brzina svjetlosti

A visual method to measure the speed of light is to place a chocolate bar in a microwave oven until chocolate starts to melt and measure the distance between hotspots. Study this effect and investigate the accuracy of the method.

Vizualna metoda za mjerenje brzine svjetlosti je stavljanje čokoladne pločice u mikrovalnu pećnicu dok se čokolada ne počne topiti te mjerenje udaljenosti između žarišnih točaka. Proučite ovaj efekt i istražite točnost metode.

### 2. Telefoni s brojčanicom

If volunteers of different age groups are challenged to dial a number on a rotary phone, it may turn out that some age groups are unfamiliar with the old technology. Obtain statistical data in controlled conditions and discuss the results.

Ako su volonteri različitih dobnih skupina izazvani na biranje broja na telefonu s brojčanicom, moguće je da neke dobne skupine budu neiskusne sa starom tehnologijom. Prikupite statističke podatke u kontroliranim uvjetima i raspravite rezultate.

### 3. Zapaljene šibice

When the outermost match in a regular array of matches is lit, the following matches ignite one by one. Investigate the parameters that determine the speed for such a fire wave.

Kada se najudaljenija šibica u nizu šibica zapali, sljedeće se šibice pale jedna po jedna. Istražite parametre koji određuju brzinu takvog vatrenog vala.

### 4. Mikroskopski plivači

Investigate experimentally and theoretically the locomotion of bacterial or eukaryotic cells that use natural flagella to move in a liquid.

Eksperimentalno i teoretski istražite kretanje bakterijskih ili eukariotskih stanica koje koriste prirodne bičeve za kretanje u tekućini.

### 5. Mrazoviti uzorci

Patterns similar to frost on a winter window are obtained if magnesium sulphate in solution is deposited on a glass surface. Investigate this effect.

Uzorci slični mrazu na zimskom prozoru se stvore ako se otopina magnezijevog sulfata taloži na staklenoj površini. Istražite ovaj efekt.

#### **6. Brodski valovi**

The wave pattern produced by a ship moving on the water is visually similar to a Mach cone and depends on various parameters. Investigate the effect.

Uzorak valova koji stvara brod kada se kreće na vodi vizualno je sličan Machovom stošcu i ovisi o raznim parametrima. Istražite ovaj efekt.

#### **7. Pucketanje prstima**

Snapping one's fingers results in a loud popping sound. Investigate the nature and properties of this sound.

Pucketanje prstima proizvodi zvuk glasnog pucanja. Istražite prirodu i svojstva ovakvog zvuka.

#### **8. Gledajući kroz rupice**

An opaque sheet with regularly arranged pinholes corrects myopia similar to corrective lenses. Explain this effect and introduce parameters to describe image perception by myopic humans with and without pinhole glasses.

Neprozirni list s pravilno raspoređenim rupicama ispravlja miopiju (kratkovidnost) slično korektivnim lećama. Objasnite ovaj efekt i navedite parametre koji opisuju percepciju prizora koji vide ljudi, s miopijom, sa i bez naočala.

#### **9. Parosmija**

Misperception of existing odors is a common post-COVID side effect that may persist for months. Collect data to study and characterize this dysfunction.

Kriva percepcija postojećih mirisa je uobičajena nuspojava COVID-a 19 koja može trajati mjesecima. Prikupite podatke kako bi proučili i karakterizirali ovu disfunkciju.

#### **10. Toplinski motor od gumica**

All the spokes in a bicycle wheel are replaced by rubber bands. If the rubber bands on one side of the wheel are heated, the wheel starts to rotate. Investigate this effect.

Sve žbice u kotaču bicikla zamijenjene su gumicama. Ako se gumice na jednoj strani kotača zagriju, kotač se krene okretati. Istražite ovaj efekt.

### 11. **Otporne biljke**

Some plants are tolerant of freezes but others can hardly survive low temperatures. Perform experiments to investigate what plants can survive freezing temperatures.

Neke biljke podnose smrzavanje dok druge jedva mogu preživjeti niske temperature. Provedite eksperimente i istražite koje biljke mogu preživjeti temperature smrzavanja.

### 12. **Obojana vatra**

It is easy to colorize a flame using various chemicals. Identify the chemicals needed to get a specific color and investigate what color is obtained if a mix of two chemicals is used.

Jednostavno je obojati plamen koristeći različite kemikalije. Odredite kemikalije potrebne za dobivanje specifične boje i istražite koje boje su dobivene ako se koristi mješavinu dviju kemikalija.

## ***Izumite sami problemi***

### 13. **Izumite sami: Imenovanje boja**

A Munsell color chart can be used to survey volunteers about their perception of different colors. Suggest a problem related to color naming by humans and investigate the factors that influence how individuals categorize visible colors.

Munsellov sustav boja se može koristiti za ispitivanje volontera o njihovoj percepciji različitih boja. Predložite problem povezan s imenovanjem boja od strane ljudi i istražite parametre koji utječu na to kako pojedinci kategoriziraju vidljive boje.

### 14. **Izumite sami: Valna optika**

Formulate an open, though-provoking problem that concerns a phenomenon of wave optics.

Formulirajte otvoreni, misaono provocirajući, problem koji dotiče fenomen valne optike.

### 15. **Izumite sami: Biološki sat**

Examples of timing processes in living organisms are plants opening their flowers at particular times of the day or sleep-wake cycles in humans. Propose a problem concerning rhythms and timing in the species of your choice

Primjeri vremenskih proces među živim organizmima su biljke koje otvaraju cvijeće u određeno doba dana ili ciklus spavanja i buđenja kod ljudi. Predložite problem vezan za ritam i proračun vremena kod vrsta Vašeg izbora.

**16. Izumite sami: Leteće sjemenke**

It is interesting to observe how maple seeds spin when falling to the ground, or how dandelion seeds fly away with the wind. Propose a problem about the flight of the seeds from a plant of your choice.

Zanimljivo je promatrati kako se javorove sjemenke vrte dok padaju na tlo ili kako sjemenke maslačka odlete vjetrom. Predloži problem o letenju sjemenki biljke odabrane vrste.

**17. Izumite sami: Načelo najmanjeg napora**

Propose an interesting experimental test of how a complex natural system chooses the path of least resistance in particular settings or situations.

Predložite zanimljiv eksperimentalan test o tome kako složen prirodni sustav izabere put najmanjeg otpora u određenim okruženjima ili situaciji.

Autori problema: Nikita Chernikov, Ilya Martchenko, i Evgeny Yunosov. Izabrali, pripremili i lektorirali Ilya Martchenko i Evgeny Yunosov. Ovaj službeni set problema za 10. IYNT 2021 je odobrilo Generalno vijeće IYNTa i smije se koristiti isključivo za događaje koje je isto odobrilo. Za Istraživački centar mladih preveli Đurđica Kovačić i Domagoj Plušćec

Objavljeno u Minsku 15. kolovoza, 2021.

## Problemi za 10. IYNT 2022

*Implikacije ovog istraživanja su intrigantne.  
Moguće je da će naručeni radovi, uglavnom,  
biti manje kreativni od radova napravljenih iz čistog interesa.*

Teresa M. Amabile

### 1. Čokolada i brzina svjetlosti

A visual method to measure the speed of light is to place a chocolate bar in a microwave oven until chocolate starts to melt and measure the distance between hotspots. Study this effect and investigate the accuracy of the method.

Vizualna metoda za mjerenje brzine svjetlosti je stavljanje čokoladne pločice u mikrovalnu pećnicu dok se čokolada ne počne topiti te mjerenje udaljenosti između žarišnih točaka. Proučite ovaj efekt i istražite točnost metode.

### 2. Telefoni s brojčanicom

If volunteers of different age groups are challenged to dial a number on a rotary phone, it may turn out that some age groups are unfamiliar with the old technology. Obtain statistical data in controlled conditions and discuss the results.

*Ako ispitanicima različitih dobnih skupina zadamo da biraju broj na telefonu s brojčanicom, moguće je da će neke dobne skupine biti neiskusne sa starom tehnologijom. Prikupite statističke podatke u kontroliranim uvjetima i raspravite rezultate.*

### 3. Zapaljene šibice

When the outermost match in a regular array of matches is lit, the following matches ignite one by one. Investigate the parameters that determine the speed for such a fire wave.

Kada se najudaljenija šibica u nizu šibica zapali, sljedeće se šibice pale jedna po jedna. Istražite parametre koji određuju brzinu takvog vatrenog vala.

### 4. Mikroskopski plivači

Investigate experimentally and theoretically the locomotion of bacterial or eukaryotic cells that use natural flagella to move in a liquid.

Eksperimentalno i teoretski istražite kretanje bakterijskih ili eukariotskih stanica koje koriste prirodne bičeve za kretanje u tekućini.

### 5. Mrazoviti uzorci

Patterns similar to frost on a winter window are obtained if magnesium sulphate in solution is deposited on a glass surface. Investigate this effect.

Ako se otopina magnezijevog sulfata taloži na staklenoj površini, stvaraju se uzorci slični mrazu koji se zimi stvara na prozoru. Istražite ovaj efekt.

## 6. Brodski valovi

The wave pattern produced by a ship moving on the water is visually similar to a Mach cone and depends on various parameters. Investigate the effect.

Uzorak valova koji stvara brod kada se kreće na vodi vizualno je sličan Machovom stošcu i ovisi o raznim parametrima. Istražite ovaj efekt.

## 7. Pucketanje prstima

Snapping one's fingers results in a loud popping sound. Investigate the nature and properties of this sound.

Pucketanje prstima proizvodi zvuk glasnog pucanja. Istražite prirodu i svojstva ovakvog zvuka.

## 8. Gledajući kroz rupice

An opaque sheet with regularly arranged pinholes corrects myopia similar to corrective lenses. Explain this effect and introduce parameters to describe image perception by myopic humans with and without pinhole glasses.

Neprozirni list s pravilno raspoređenim rupicama ispravlja miopiju (kratkovidnost) slično korektivnim lećama. Objasnite ovaj efekt i navedite parametre koji opisuju percepciju prizora koji vide ljudi, s miopijom, sa i bez naočala.

## 9. Parosmija

Misperception of existing odors is a common post-COVID side effect that may persist for months. Collect data to study and characterize this dysfunction.

Kriva percepcija postojećih mirisa uobičajena je nuspojava COVID-a 19 koja može trajati mjesecima. Prikupite podatke kako biste proučili i okarakterizirali ovu disfunkciju.

## 10. Toplinski motor od gumica

All the spokes in a bicycle wheel are replaced by rubber bands. If the rubber bands on one side of the wheel are heated, the wheel starts to rotate. Investigate this effect.

Sve žbice u kotaču bicikla zamijenjene su gumicama. Ako se gumice na jednoj strani kotača zagriju, kotač se kreće okretati. Istražite ovaj efekt.

### 11. **Otporne biljke**

Some plants are tolerant of freezes but others can hardly survive low temperatures. Perform experiments to investigate what plants can survive freezing temperatures.

Neke biljke podnose smrzavanje dok druge jedva mogu preživjeti niske temperature. Provedite eksperimente i istražite koje biljke mogu preživjeti temperature smrzavanja.

### 12. **Obojena vatra**

It is easy to colorize a flame using various chemicals. Identify the chemicals needed to get a specific color and investigate what color is obtained if a mix of two chemicals is used.

**Koristeći različite kemikalije, možemo jednostavno obojiti plamen. Pronađite** kemikalije potrebne za dobivanje specifične boje i istražite koje boje **nastaju** ako se koristi mješavina dviju kemikalija.

## ***Izumite sami problemi***

### 13. **Izumite sami: Imenovanje boja**

A Munsell color chart can be used to survey volunteers about their perception of different colors. Suggest a problem related to color naming by humans and investigate the factors that influence how individuals categorize visible colors.

**Munsellov sustav boja se može koristiti za istraživanje percepcije različitih boja kod ispitanika.** Predložite problem povezan s imenovanjem boja od strane ljudi i istražite parametre koji utječu na to kako pojedinci kategoriziraju vidljive boje.

### 14. **Izumite sami: Valna optika**

Formulate an open, though-provoking problem that concerns a phenomenon of wave optics.

**Formulirajte otvoren, izazovan i zanimljiv problem koji se bavi fenomenom valne optike.**

### 15. **Izumite sami: Biološki sat**

Examples of timing processes in living organisms are plants opening their flowers at particular times of the day or sleep-wake cycles in humans. Propose a problem concerning rhythms and timing in the species of your choice

Mnogo je primjera biološkog sata kod različitih organizama - biljke koje otvaraju cvijeće u određeno doba dana ili ciklus spavanja i buđenja kod ljudi. Predložite problem vezan uz ritam i biološki sat kod vrste po izboru.

**16. Izumite sami: Leteće sjemenke**

It is interesting to observe how maple seeds spin when falling to the ground, or how dandelion seeds fly away with the wind. Propose a problem about the flight of the seeds from a plant of your choice.

Javorove sjemenke se vrte dok padaju na tlo, a sjemenke maslačka odlete vjetrom. Predložite problem koji se bavi letenjem sjemenki kod biljke po izboru.

**17. Izumite sami: Načelo najmanjeg napora**

Propose an interesting experimental test of how a complex natural system chooses the path of least resistance in particular settings or situations.

Predložite eksperiment kojim ćete istražiti kako složen sustav u prirodi u nekim okruženjima ili situaciji izabire liniju najmanjeg otpora.

Autori problema: Nikita Chernikov, Ilya Martchenko, i Evgeny Yunosov. Izabrali, pripremili i lektorirali Ilya Martchenko i Evgeny Yunosov. Ovaj službeni set problema za 10. IYNT 2021 je odobrilo Generalno vijeće IYNTa i smije se koristiti isključivo za događaje koje je isto odobrilo. Za Istraživački centar mladih preveli Đurđica Kovačić, Domagoj Plušćec i Andrea Belamarić.

Objavljeno u Minsku 15. kolovoza, 2021.