

ПРОГРАМА ЗА МЕЖДУНАРОДНО ОЦЕНЯВАНЕ НА УЧЕНИЦИТЕ PISA 2015

ПРИМЕРНИ ТЕСТОВИ ЗАДАЧИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ



PISA 2015 Contractors



PEARSON



DIPF
Educational Research
and Educational Information

ПРЕДГОВОР

През пролетта на 2015 г. предстои провеждането на шестия етап на Програмата за международно оценяване на учениците – PISA, с акцент върху природонаучната грамотност на учениците. Важна особеност на оценяването на PISA през 2015 г. е радикално промененият формат на теста. Използваните досега тестови книжки на хартиен носител се заменят изцяло с компютърно базиран тест.

Употребата на информационните технологии в оценяването има редица предимства. Наред с предимствата, свързани с администрирането на теста и обработката на резултатите, информационните технологии допринасят за подобряване на качеството на тестовите задачи. В областта на природните науки те дават възможност да се визуализират природни процеси и явления; да се използват интерактивни симулации на научни експерименти, както и разнообразни начини за обработка и представяне на данни.

Като част от подготовката на оценяването, през 2014 г. се проведе пилотно изследване. Няколко тестови задачи, използвани в пилотното изследване, са представени в този документ, за да илюстрират промените, настъпили в концепцията и формата на изследването през 2015 г. Тези задачи могат да бъдат обособени в две групи:

- **Стандартни задачи**, които се състоят от статичен материал, в това число текст, графики, таблици, изображения и др. (Задачи: *Синдром на разрушената пчелна колония, Изкопаеми горива, Вулканични изригвания*)
- **Интерактивни задачи**, които включват интерактивни симулации на научни експерименти, на природни процеси и явления и др. Ученикът сам трябва да получи необходимата информация, като планира и проведе виртуален научен експеримент (Задачи: *Синя електроцентрала, Регулируеми очила, Бягане в горещо време, Енергийно ефективен дом*).

Концепцията на PISA за оценяването на природонаучната грамотност на учениците придобива цялостен вид през 2006 г., когато за пръв път природните науки са основната оценявана област. Следвайки съвременните разбирания какви трябва да бъдат целите на обучението и оценяването по природни науки, концепцията на изследването през 2015 г. е доразвита и разширена както по отношение на рамката на теста, така и по отношение на неговия формат.

Най-общо учениците трябва да формират три компетентности, свързани с природните науки. Първата се изразява в способността им да обясняват различни природни явления и процеси, технически артефакти и технологии и да разбират какво е тяхното влияние върху обществото. Втората компетентност е свързана с използването на познания за научното изследване, сред които умението да се дефинират въпросите, които могат да бъдат обект на научно проучване; да се оцени доколко адекватни са използваните методи и процедури и др. Третата компетентност се изразява в способността на учениците да тълкуват и оценяват от гледна точка на науката данни и факти, както и да преценяват аргументирано валидността на получените резултати и направените изводи. Тези три компетентности, които образуват основния компонент в концепцията на PISA 2015, са представени в следващата таблица.

1. Научно обясняване на природни процеси и явления
• Припомняне и прилагане на знания по природни науки; • Определяне, използване и създаване на модели за обясняване и представяне на информация; • Формулиране и оценяване на предположения и хипотези; • Обясняване на възможните приложения на постиженията на природните науки в обществения живот.
2. Планиране и оценяване на научно изследване
• Дефиниране на изследователския въпрос на конкретно научно изследване; • Определяне на проблеми, които могат да бъдат изследвани научно; • Предлагање на начин за научно изследване на конкретен проблем; • Оценяване на приложимостта на средства и процедури за научно изследване на конкретен проблем; • Описание и оценяване на различни методи, които учените използват, за да гарантират надеждността на получените данни, както и обективността и валидността на направените заключения.
3. Научно тълкуване на данни и доказателства
• Трансформиране на данни от един вид в друг; • Анализиране и тълкуване на данни и правене на изводи; • Разграничаване на предположения, факти и аргументи в текст, свързан с природните науки; • Разграничаване на аргументите, които се основават на научни факти и теории, от аргументите, които се основават на предположения; • Оценяване на научни аргументи и доказателства от различни източници (вестници, интернет, списания и др.)

Трите компетентности се основават на конкретно природонаучно знание, което се дефинира посредством три ясно обособени и взаимосвързани компонента:

- **знание по природни науки:** факти, концепции, идеи и теории за природата от съдържателните области *физични системи* (строеж и свойства на веществата, химични промени във веществата, движение и сили, енергия и преобразуване на енергията, взаимодействие между енергия и материя), *биологични системи* (клетка, човек, популация, екосистема, биосфера), *Земя и Космос* (структура на Земята, енергия и източници на енергия и др.).
- **процедурно знание:** познаване на разнообразни методи и средства, които се използват в научното изследване;
- **епистемично знание:** разбиране на същността на научните процедури, методи и средства и преценка за тяхната приложимост; разбиране на ролята и значението на термини като *наблюдение, теория, хипотеза* и др.

Тестовите задачи са формулирани в конкретен контекст, в това число: здраве, природни ресурси, околна среда, риск, връзката между природните науки и технологиите. Контекстът винаги отразява реален проблем, който може да бъде личен, местен/национален или глобален.

Трудността на всяка задача зависи от една страна от спецификата, сложността и обема на знанията, които са необходими, за да се реши задачата, и от друга, от познавателните процеси и операции, които се използват при осмислянето и решаването на поставения проблем. Рамката на изследването дефинира три равнища на трудност на задачите:

- **Лесни задачи**, които изискват извършване на едностъпкова процедура, например припомняне на факт, термин, принцип или концепция, както и намиране на конкретна информация в графика или таблица.
- **Средно трудни задачи**, които изискват да се използва концептуално знание, за да се опише или обясни явление; да се избере подходяща процедура, състояща се от две или повече стъпки; да се комбинират и представят данни; да се тълкува или използва несложна база данни, както и информация в графика.
- **Трудни задачи**, които изискват анализ на комплексна информация или данни; обобщаване и оценка на данни или доказателства от няколко източника; планиране на експеримент, включващ последователни стъпки за изследване на конкретен проблем.

ЗАДАЧА: СИНДРОМ НА РАЗРУШЕНАТА ПЧЕЛНА КОЛОНИЯ

Тази задача третира явление, известно като „синдром на разрушената пчелна колония“. Условието на задачата съдържа текст, представляващ кратко описание на явлениято, и графика, която показва резултатите от изследване на връзката между прилагането на инсектицида имидаклоприд и синдрома на разрушената пчелна колония.

Въпрос 1. „Синдром на разрушената пчелна колония“

PISA 2015

?

◀

▶

Синдром на разрушената пчелна колония
Въпрос 1 / 5

Използвайте "Синдром на разрушената пчелна колония" вдясно. Напишете своя отговор на въпроса.

За хората, които отглеждат и изучават пчелите, е важно да разберат синдрома на разрушената пчелна колония, който обаче влияе не само на пчелите. Тези, които изучават птиците, също са установили известно влияние. Слънчогледът е източник на храна както за пчелите, така и за някои птици. Пчелите се хранят с нектара на слънчогледа, а птиците се хранят със семената.

Като имате предвид тази връзка, посочете защо изчезването на пчелите би могло да доведе до намаляване на птичата популация?

СИНДРОМ НА РАЗРУШЕНАТА ПЧЕЛНА КОЛОНИЯ

Тревожно явление застрашава пчелите по целия свят. Това явление е наречено синдром на разрушената пчелна колония. Колонията се разрушава, когато пчелите напуснат кошера. Отделени от кошера, пчелите умират, поради което синдромът на разрушената пчелна колония е довел до смъртта на десетки милиарди пчели. Учените смятат, че има редица причини за разрушаването на колонииите.



Правилният отговор на въпроса трябва да съдържа обяснение, че растенията не могат да създадат семена без опрашване. Компетентността, която се оценява чрез този въпрос, е *Научно обясняване на природни процеси и явления*, тъй като ученикът следва да си припомни конкретни знания по природни науки. Основните характеристики на въпроса, според концепцията и рамката на PISA 2015 за природонаучната грамотност, са представени в таблицата.

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Биологични системи
Контекст	Местен/Национален – Качество на околната среда
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

PISA 2015

СИНДРОМ НА РАЗРУШЕНАТА ПЧЕЛНА КОЛОНИЯ

Влияние на имидаклоприда

Учените смятат, че има много причини за разрушаването на колонията. Една от възможните причини е инсектицидът имидаклоприд, който може да доведе до загуба на ориентация при пчелите, когато са извън кошера.

Изследователите проверили дали излагането на имидаклоприд води до разрушаване на колонията. В няколко кошери те добавяли инсектицида към храната на пчелите в продължение на три седмици. Различни кошерите били изложени на инсектицид с различни концентрации, измерени в микрограма от инсектицида на килограм от храната ($\mu\text{g/kg}$). Няколко кошери не били изложени на инсектицида.

Нито една колония не била разрушена непосредствено след въвеждането на инсектицида. Към 14-та седмица обаче някои от кошерите били изоставени. Следващата графика представя наблюдаваните резултати:

Брой седмици	0 $\mu\text{g/kg}$	20 $\mu\text{g/kg}$	400 $\mu\text{g/kg}$
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

Синдром на разрушената пчелна колония

Въпрос 2 / 5

Използвайте "Влияние на имидаклоприда" вдясно. Изберете отговори от падащите менюта, за да довършите изречението.

Опишете научния експеримент, като довършите следното изречение.

Учените изследвали въздействието на _____ върху _____.

Изберете _____

- Разрушаването на пчелните колонии
- Концентрацията на имидаклоприда в храната
- Имунитета на пчелите към имидаклоприда

Основните характеристики на въпроса са представени в таблицата.

6

Въпрос 3. „Синдром на разрушената пчелна колония“

PISA 2015

Синдром на разрушената пчелна колония
Въпрос 3 / 5

Използвайте "Влияние на имидаклоприда" вдясно. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Кой от следните изводи съответства на резултатите, показани в графиката?

- ☐ Колониите, изложени на по-висока концентрация на имидаклоприд, обикновено се разрушават по-бързо.
- ☐ Колониите, изложени на имидаклоприд, се разрушават в рамките на 10 седмици.
- ☐ Излагането на имидаклоприд с концентрация под 20 µg/kg не уврежда колониите.
- ☐ Колониите, изложени на имидаклоприд, не могат да оцелеят повече от 14 седмици.

СИНДРОМ НА РАЗРУШЕНАТА ПЧЕЛНА КОЛОНИЯ
Влияние на имидаклоприда

Учените смятат, че има много причини за разрушаването на колониите. Една от възможните причини е инсектицидът имидаклоприд, който може да доведе до загуба на ориентация при пчелите, когато са извън кошера.

Изследователите проверили дали излагането на имидаклоприд води до разрушаване на колониите. В няколко кошера те добавяли инсектицида към храната на пчелите в продължение на три седмици. Различни кошери били изложени на инсектицид с различни концентрации, измерени в микрограма от инсектицида на килограм от храната (µg/kg). Няколко кошера не били изложени на инсектицида.

Нито една колония не била разрушена непосредствено след въвеждането на инсектицида. Към 14-та седмица обаче някои от кошерите били изоставени. Следващата графика представя наблюдаваните резултати:

Брой седмици	0 µg/kg	20 µg/kg	400 µg/kg
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

Въпрос 3 е свързан с тълкуването на графика, на която са представени данни за връзката между концентрацията на инсектицида и процента на разрушените пчелни колонии през определен период от време.

Верният отговор е: *Колониите, изложени на по-висока концентрация на имидаклоприд, обикновено се разрушават по-бързо.*

Основните характеристики на въпроса са представени в таблицата.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Местен/Национален – Качество на околната среда
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

Синдром на разрушената пчелна колония
Въпрос 4 / 5

Използвайте "Влияние на имидаклоприда" веднъж. Напишете своя отговор на въпроса.

Вижте резултата към 20-та седмица за кошерите, които изследователите не са изложили на имидаклоприд ($0 \mu\text{g/kg}$). Какво показва този резултат за причините за разрушаването на изследваните колонии?

СИНДРОМ НА РАЗРУШЕНАТА ПЧЕЛНА КОЛОНИЯ Влияние на имидаклоприда

Учените смятат, че има много причини за разрушаването на coloniите. Една от възможните причини е инсектицидът имидаклоприд, който може да доведе до загуба на ориентация при пчелите, когато са извън кошера.

Изследователите проверили дали излагането на имидаклоприд води до разрушаване на колонията. В няколко кошера те добавяли инсектицида към храната на пчелите в продължение на три седмици. Различни кошери били изложени на инсектицид с различни концентрации, измерени в микрограма от инсектицида на килограм от храната ($\mu\text{g/kg}$). Няколко кошера не били изложени на инсектицида.

Нито една колония не била разрушена непосредствено след въвеждането на инсектицида. Към 14-та седмица обаче някои от кошерите били изоставени. Следващата графика представя наблюдаваните резултати:

Брой седмици след въвеждането на инсектицида	0 $\mu\text{g/kg}$	20 $\mu\text{g/kg}$	400 $\mu\text{g/kg}$
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

<i>Компетентност</i>	Научно обясняване на природни процеси и явления
<i>Знание</i>	Знание по природни науки – Биологични системи
<i>Контекст</i>	Местен/Национален – Качество на околната среда
<i>Трудност</i>	Средно труден въпрос
<i>Формат на въпроса</i>	Въпрос със свободен отговор

Въпрос 5. „Синдром на разрушената пчелна колония“

PISA 2015

Синдром на разрушената пчелна колония
Въпрос 5 / 5

Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Учените са изказали предположения за още две причини за синдрома на разрушената пчелна колония:

- Вирус, който инфектира и убива пчелите.
- Муха - паразит, която снася яйцата си в корема на пчелите.

Кое от следните открития подкрепя предположението, че пчелите измират в резултат на вирус?

☐ Яйца на друг организъм са открити в кошерите.

☐ Инсектициди са открити в организма на пчелите.

☐ Не-пчелна ДНК е открита в организма на пчелите.

☐ Мъртви пчели са открити в кошерите.

За да отговорят правилно на въпрос 5 и да обяснят описаното явление, учениците следва да използват знанията си за вирусните инфекции. Верният отговор е: *Не-пчелна ДНК е открита в организма на пчелите.*

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Биологични системи
Контекст	Местен/Национален – Качество на околната среда
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

ЗАДАЧА: ИЗКОПАЕМИ ГОРИВА

В задачата се изследва връзката между изгарянето на изкопаеми горива и равнищата на отделения в атмосферата CO_2 . Условието на задачата съдържа:

- диаграма, която показва кръговрата на въглерода в околната среда;
- кратък текст, в който се описват стратегии за намаляване на количеството на отделения в атмосферата CO_2 ;
- таблица, в която се сравняват характеристиките на нефта и етанола, когато се използват като горива;
- графика, представяща резултатите от математически модел за изчисляване на въглерода, който се улавя и съхранява на различни дълбочини в океана.

Въпрос 1. „Изкопаеми горива“

PISA 2015

Изкопаеми горива
Въпрос 1 / 4

Използвайте "Изкопаеми горива" въпросно. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Използването на биогорива не променя толкова съдържанието на CO_2 в атмосферата, колкото използването на изкопаеми горива. Кое от твърденията по-долу най-добре обяснява защо е така?

- ☐ При изгарянето на биогоривата не се отделя CO_2 .
- ☐ Растенията, използвани за биогорива, поглъщат CO_2 от атмосферата при растежа си.
- ☐ При горенето си биогоривата отнемат от атмосферата CO_2 .
- ☐ CO_2 , който се отделя от електроцентралите, използващи биогорива, има различни химични свойства в сравнение с този, който се отделя от електроцентралите, използващи изкопаеми горива.

ИЗКОПАЕМИ ГОРИВА

Много електроцентрали изгарят горива, които съдържат въглерод, и изхвърлят въглероден диоксид (CO_2). Отделеният в атмосферата CO_2 оказва негативно въздействие върху глобалния климат. Инженерите са използвали различни стратегии, за да се намали количеството на отделения в атмосферата CO_2 .

Една от тези стратегии е да се използват биогорива вместо изкопаеми горива. Докато изкопаемите горива се получават от отдавна умрели организми, биогоривата се получават от растения, които се отглеждат в наши дни.

Друга стратегия включва улавянето на част от изхвърляния от електроцентралите CO_2 и съхраняването му дълбоко под земята или в океана. Тази стратегия се нарича улавяне и съхраняване на въглерода.

The diagram illustrates the carbon cycle and CO2 management. It shows three main components: 1. Biofuels (Биогорива) represented by a cornfield, which takes up CO2 from the atmosphere during photosynthesis (CO2 използван при фотосинтеза). 2. Fossil Fuels (Изкопаеми горива) represented by an oil pumpjack, which are used in power plants (Електроцентрала). 3. CO2 Emissions and Storage: CO2 is released from the power plant (CO2 изхвърлен от електроцентралите). One path shows it being stored in the ocean (съхранен в океана). Another path shows it being captured and stored underground (отделен в атмосферата, then captured and stored). The diagram uses arrows to show the flow of CO2 between these components.

За да решат въпрос 1, учениците трябва да обяснят защо използването на биогорива на растителна основа не влияе върху количествата на CO_2 в атмосферата така, както влияе изгарянето на изкопаемите горива. Верният отговор е: *Растенията, използвани за биогорива, поглъщат CO_2 при растежа си.*

Основните характеристики на въпроса са представени в таблицата.

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Глобален – Природни ресурси
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

Въпрос 2. „Изкопаеми горива“

PISA 2015

?

◀
▶

Изкопаеми горива
Въпрос 2 / 4

Използвайте "Изкопаеми горива" вдясно. Напишете своите отговори на въпросите.

Въпреки предимствата на биогоривата за опазване на околната среда, все още широко се използват ископаемите горива. В таблицата се сравняват енергията и CO₂, които се отделят при изгарянето на нефт и на етанол. Нефтът е ископаемо гориво, а етанолът е биогориво.

Източник на гориво	Отделена енергия (kJ енергия/g гориво)	Отделен въглероден диоксид (mg CO ₂ /kJ енергия, произведена от горивото)
Нефт	43,6	78
Етанол	27,3	59

Според таблицата, защо някой би предпочел да използва нефт вместо етанол, въпреки че цената им е еднаква?

Според таблицата, кое е предимството за околната среда, ако се използва етанол вместо нефт?

ИЗКОПАЕМИ ГОРИВА

Много електроцентрали изгарят горива, които съдържат въглерод, и изхвърлят въглероден диоксид (CO₂). Отделеният в атмосферата CO₂ оказва негативно въздействие върху глобалния климат. Инженерите са използвали различни стратегии, за да се намали количеството на отделения в атмосферата CO₂.

Една от тези стратегии е да се използват биогорива вместо ископаеми горива. Докато ископаемите горива се получават от отдавна умрели организми, биогоривата се получават от растения, които се отглеждат в наши дни.

Друга стратегия включва улавянето на част от изхвърляния от електроцентралите CO₂ и съхраняването му дълбоко под земята или в океана. Тази стратегия се нарича улавяне и съхраняване на въглерода.

Биогорива

Ископаеми горива

Електроцентрала

CO₂, използван при фотосинтеза

отделен в атмосферата

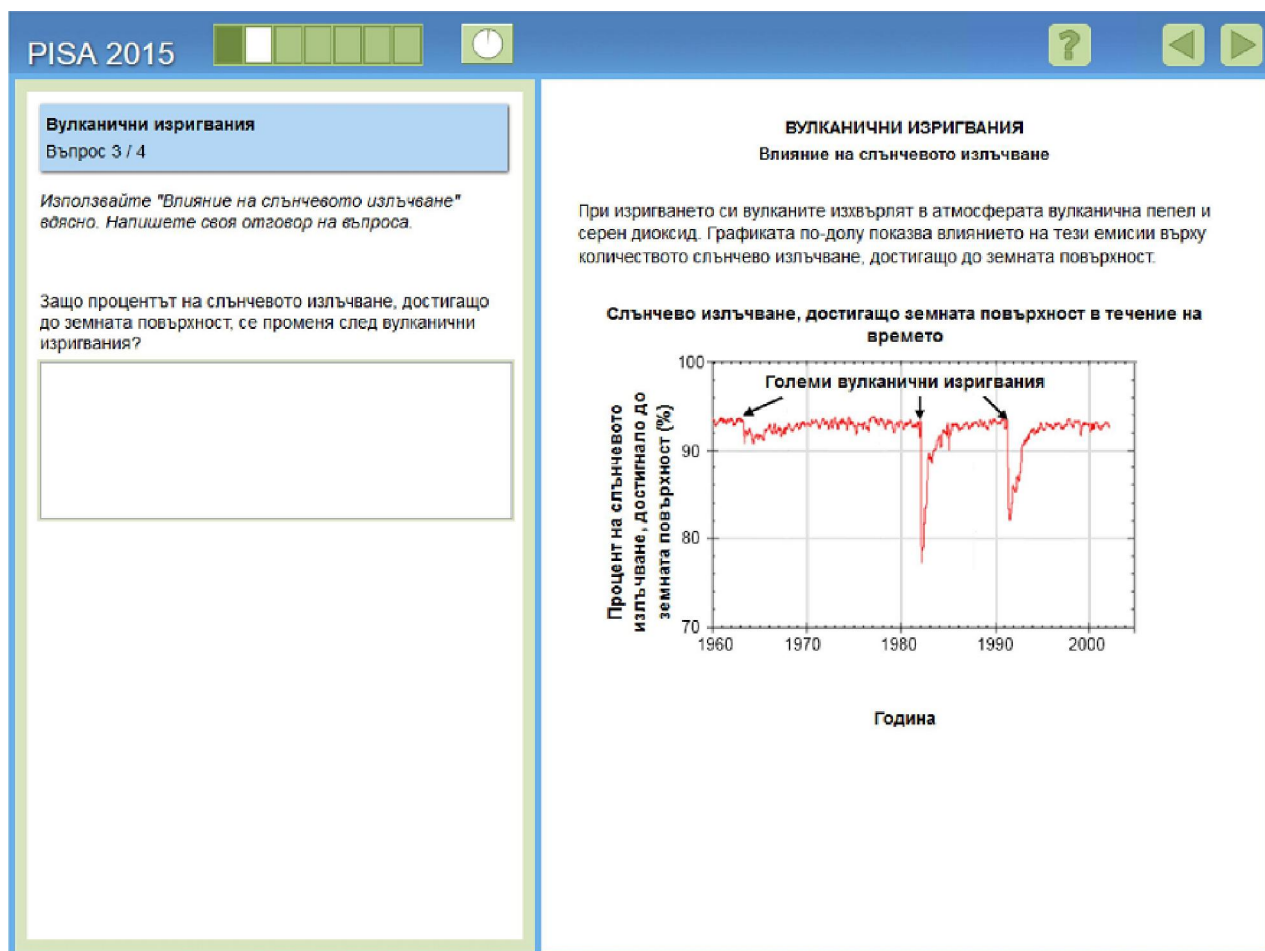
CO₂, изхвърлен от електроцентралите:

съхранен в океана

В задачата се изисква от учениците да анализират данните в таблицата, за да сравнят нефта и етанола като източници на гориво. В отговора следва да се посочи:

- при използването на нефта се освобождава повече енергия в сравнение с етанола при една и съща цена и
- при използването на етанола се освобождава по-малко въглероден диоксид в сравнение с нефта.

Въпрос 3. „Вулканични изригвания“¹



За да отговорят правилно на въпроса, учениците трябва да анализират точно данните на графиката. Данните показват, че процентът на слънчевото излъчване, което достига до земната повърхност, намалява по време на големите вулканични изригвания. В отговора следва да се посочи, че вулканичните емисии отразяват или поглъщат слънчевото излъчване.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Знание по природни науки – Земя и Космос
Контекст	Глобален – Риск
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

¹ Въпрос 2 от задачата „Вулканични изригвания“ не е публикуван.

Въпрос 4. „Вулканични изригвания“

PISA 2015

?

Вулканични изригвания
 Въпрос 4 / 4

Използвайте "Въглероден диоксид в атмосферата" вдясно. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Според дадената информация, какво влияние оказват вулканичните изригвания върху концентрацията на въглероден диоксид в атмосферата?

- ☐ Силно влияние, защото е имало много изригвания.
- ☐ Силно влияние, защото при всяко изригване се изхвърля голямо количество материя.
- ☐ Слабо влияние, защото вулканите отделят малко количество CO_2 в сравнение с други източници.
- ☐ Слабо влияние, защото количеството на CO_2 в атмосферата намалява при изригванията.

ВУЛКАНИЧНИ ИЗРИГВАНИЯ
Въглероден диоксид в атмосферата

При изригването си вулканите изхвърлят въглероден диоксид (CO_2). Графиката по-долу показва концентрацията на въглероден диоксид в атмосферата, измерена от учениците след 1960 г.

CO_2 в атмосферата с течение на времето

Концентрация на CO_2 в атмосферата (брой частици на милион)

Година

Таблицата по-долу показва относителния принос на различни източници на въглероден диоксид в атмосферата.

Източник	Принос за CO_2 в атмосферата
Вулканични изригвания	< 1%
Емисии от човешка дейност	20%
Дишане на растенията	40%
Микробно дишане и разлагане	40%

Учениците следва да анализират данните на графиката и в таблицата, които подкрепят третия отговор: *Слабо влияние, защото вулканите отделят малко количество CO_2 в сравнение с други източници.*

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Глобален – Риск
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

ЗАДАЧА: ИЗВЛИЧАНЕ НА ПОДПОЧВЕНИ ВОДИ И ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ

Задачата е свързана с природни процеси и прояви на човешката дейност, които могат да предизвикат земетресения. Условието съдържа:

- текст и графика, които представят връзката между разломите и земетресенията;
- карта, която показва степента на напрежението в земната кора в конкретен участък от земната повърхност;
- кратък текст, в който се описва земетресение, причинено според геолозите от изпомпването на подпочвените води.

Въпрос 1. „Извличане на подпочвени води и земетресения“

PISA 2015

Извличане на подпочвени води и земетресения
Въпрос 1 / 4

Използвайте "Извличане на подпочвени води и земетресения" въпросно. Напишете своя отговор на въпроса.

Напрежението в разломите се натрупва по естествен път. Защо се случва това?

ИЗВЛИЧАНЕ НА ПОДПОЧВЕНИ ВОДИ И ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ

Скалите образуват най-горния слой в земната кора. Земната кора е изградена от тектонски плочи, които се движат върху частично разтопен скален слой. В плочите има пукнатини, наречени разломи. Земетресенията възникват, когато напрежението, натрупано по протежението на разлома, се освободи, което причинява преместване на части от земната кора. Пример за такова преместване по протежението на разлома е показан по-долу.

Посока на преместването

Земна кора

Разлом

Верният отговор на въпроса следва да съдържа обяснение, че движението на тектонските плочи води до натрупване на напрежение. Основните характеристики на въпроса са представени в следващата таблица.

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Земя и Космос
Контекст	Местен/Национален – Риск
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

Въпрос 2. „Извличане на подпочвени води и земетресения“

PISA 2015

Извличане на подпочвени води и земетресения

Въпрос 2 / 4

Използвайте "Напрежение в земната кора" вдясно. Отговорете на въпроса с помощта на функцията "влачене и пускане".

Картата вдясно показва степента на напрежение в земната кора в един регион. Четири участъка в този регион са обозначени като А, Б, В и Г. Всеки участък е върху или близо до разлом, преминаващ през региона.

Подредете участъците, като започнете от участъка с най-малък риск от земетресение и завършите с участъка с най-голям риск от земетресение.

А

Б

В

Г

Най-голям риск:

Най-малък риск:

ИЗВЛИЧАНЕ НА ПОДПОЧВЕНИ ВОДИ И ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ

Напрежение в земната кора

Степен на напрежението в земната кора

Най-голямо напрежение

Най-малко напрежение

Учениците следва да разберат връзката между степента на напрежението в земната кора и земетресенията и след това да предвидят какъв е рискът от земетресение в четири участъка, разположени в близост до разлом. Участъкът с най-голям риск е Г, следват Б, В и накрая А (най-малък риск).

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Местен/Национален – Риск
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 3. „Извличане на подпочвени води и земетресения“

PISA 2015

?
◀
▶

Извличане на подпочвени води и земетресения
Въпрос 3 / 4

Използвайте "Земетресението в Лорка през 2011 г." вдясно. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Кое наблюдение подкрепя хипотезата на геолозите?

- ☐ Земетресението е било усетено на разстояние от много километри от Лорка.
- ☐ Движението по разлома е било най-голямо в участъците, където изпомпването е създадо най-голямо напрежение.
- ☐ В Лорка е имало земетресения с по-висок магнитут от земетресението през май 2011 г.
- ☐ Земетресението било последвано от няколко по-слаби земетресения, усетени в региона около Лорка.

ИЗВЛИЧАНЕ НА ПОДПОЧВЕНИ ВОДИ И ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ
Земетресението в Лорка през 2011 г.

Лорка, Испания, се намира в регион, в който относително често има земетресения. През май 2011 г. в Лорка имало земетресение. Геолозите смятат, че за разлика от предишните земетресения в региона, това земетресение може отчасти да е било причинено от човешка дейност, по-конкретно от изпомпването на подпочвените води. Според хипотезата на геолозите извличането на подпочвените води е допринесло за увеличаване на напрежението в един близък разлом, което предизвикало преместване на земните пластове и довело до земетресението.

Учениците следва да разберат добре информацията, представена в краткия текст. От тях се изисква да посочат един аргумент в текста, който подкрепя хипотезата на геолозите, че земетресението в Лорка е причинено от човешката дейност. Верен е вторият отговор: *Движението по разлома е било най-голямо в участъците, където изпомпването е създадо най-голямо напрежение.*

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Земя и Космос
Контекст	Местен/Национален – Риск
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

Въпрос 4. „Извличане на подпочвени води и земетресения“

PISA 2015

?

◀

▶

Извличане на подпочвени води и земетресения
Въпрос 4 / 4

Използвайте "Земетресението в Лорка през 2011 г." вдясно. Кликнете върху едно или повече квадратчета, за да отговорите на въпроса.

Един ученик, който живее в отдалечен от Лорка град, научава за хипотезата на геолозите за земетресението в Лорка. Ученикът знае, че извличането на подпочвените води в региона, в който живее, е довело до намаляване на нивото на подпочвените води. Той е обезпокоен от възможността за земетресение и в неговия град. Кой от следващите въпроси трябва да обмисли ученикът, за да прецени какъв е рискът извличането на подпочвените води да предизвика земетресение в неговия град?

✓ Не забравяйте да изберете **едно или повече** квадратчета.

☐ Има ли в региона разломи в земната кора?
☐ Подложена ли е земната кора в региона на натиск по естествени причини?
☐ Замърсена ли е подпочвената вода, която се изпомпва в региона?
☐ Какви са средните дневни температури в региона?

ИЗВЛИЧАНЕ НА ПОДПОЧВЕНИ ВОДИ И ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ
Земетресението в Лорка през 2011 г.

Лорка, Испания, се намира в регион, в който относително често има земетресения. През май 2011 г. в Лорка имало земетресение. Геолозите смятат, че за разлика от предишните земетресения в региона, това земетресение може отчасти да е било причинено от човешка дейност, по-конкретно от изпомпването на подпочвените води. Според хипотезата на геолозите извличането на подпочвените води е допринесло за увеличаване на напрежението в един близък разлом, което предизвикало преместване на земните пластове и довело до земетресението.

Учениците трябва да използват познанията си за земетресенията и информацията в текста, за да дефинират въпроса (въпросите), изучаването на които е най-вероятно да осигури информация за риска от земетресение в конкретния район. Пълнен брой точки получава ученик, който е посочил първите два отговора: *Има ли в региона разломи в земната кора?* и *Подложена ли е земната кора в региона на натиск по естествени причини?*

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Земя и Космос
Контекст	Местен/Национален – Риск
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

ЗАДАЧА: СИНЯ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА

Задачата „Синя електроцентрала“ е интерактивна задача, за разлика от предходните задачи, определени като стандартни. В нея е представена електроцентрала, която използва разликата между концентрацията на сол в сладката вода от река и във водата в океана, за да произвежда електричество. Условието на задачата включва текст, който описва този процес, и анимация, чрез която е показано движението на водата в електроцентралата и преминаването на водните молекули през мембрана.

PISA 2015

Синя електроцентрала
Въведение

Прочетете въвеждението. След това кликнете върху стрелката "СЛЕДВАЩ".

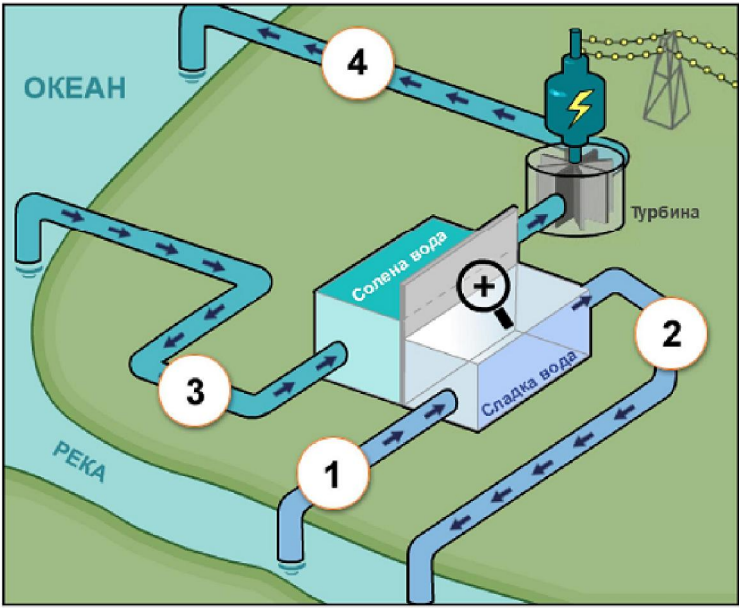
Тази анимация показва нов вид електроцентрала, разположена на място, където сладката вода от река се среща с вода от океана. Електроцентралата използва разликата между концентрацията на сол в двата водни басейна, за да произвежда електричество. В електроцентралата сладката вода от реката се изпомпва през тръба в един контейнер. Солената вода от океана се изпомпва в друг контейнер. Двата контейнера са разделени с мембрана, през която могат да преминават само водните молекули.

Водните молекули по естествен начин преминават през мембраната от контейнера с ниска концентрация на сол към контейнера с висока концентрация на сол. Това повишава обема и налягането на водата в контейнера със солената вода.

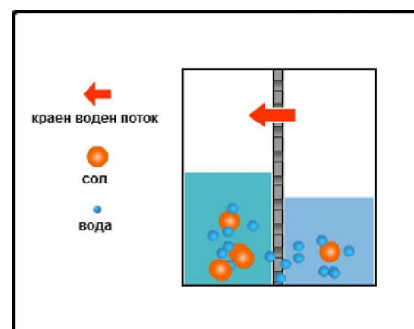
Кликнете върху лупата , за да наблюдавате движението на водните молекули.

След това под действието на високото налягане водата в контейнера със солена вода изтича по тръба, като движи турбина за производство на електричество.

СИНЯ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА



Това, което учениците виждат, след като са кликнули върху лупата, е показано на изображението вдясно.



Въпрос 1. „Синя електроцентрала“

PISA 2015

Синя електроцентрала
Въпрос 1 / 4

Използвайте "Синя електроцентрала" вдясно. Кликнете върху едно или повече квадратчета, за да отговорите на въпроса.

Номерирани са четири пункта в електроцентралата. Водата се изпомпва от реката в пункт 1.

✓ Не забравяйте да изберете **едно или повече** квадратчета.

В кои пунктове водните молекули, които идват от реката, могат да бъдат открити по-късно в процеса на действие на електроцентралата?

☐ Пункт 2

☐ Пункт 3

☐ Пункт 4

Синя електроцентрала

За да отговорят правилно на този въпрос, учениците следва да разберат как водата се движи през електроцентралата, представена на диаграмата. След това те трябва да определят, че Пункт 2 и Пункт 4 съдържат водни молекули на водата от реката.

Обобщена характеристика на въпроса, съобразно концепцията и рамката на PISA 2015, е представена в таблицата.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Местен/Национален – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 2. „Синя електроцентрала“

PISA 2015

?

◀

▶

Синя електроцентрала
Въпрос 2 / 4

Кликнете върху лупата, за да видите какво се случва с водните молекули и с разтворената сол в контейнерите. Изберете отговорите от падащите менюта, които смятате за правилни, за да завършите изречението.

Водата от реката има ниска концентрация на сол. Когато молекулите преминават през мембраната, концентрацията на сол в контейнера със сладка вода Изберете, а концентрацията на сол в контейнера със солена вода Изберете.

Синя електроцентрала

← краен воден поток
● сол
● вода

Учениците трябва да използват анимацията, за да определят как се променя концентрацията на сол в сладката вода от реката и в солената вода от океана, след като водата премине през мембраната. Възможностите за избор от падащите менюта са: *се увеличава, намалява, остава непроменена*. Верният отговор е: *Когато молекулите преминават през мембраната, концентрацията на сол в контейнера със сладка вода се увеличава, а концентрацията на сол в контейнера със солена вода намалява.*

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Глобален – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 3. „Синя електроцентрала“

PISA 2015

?
◀
▶

Синя електроцентрала
Въпрос 3 / 4

Използвайте "Синя електроцентрала" вдясно. Изберете отговорите от падащите менюта, които смятате за правилни.

В електроцентралата се извършват няколко преобразувания на енергия. Какъв вид преобразуване на енергия се извършва в турбината и генератора?

Турбината и генераторът преобразуват

Изберете

в

Изберете

Синя електроцентрала

Двете падащи менюта, използвани при този въпрос, съдържат едни и същи четири възможности – четири вида енергия: гравитационна, потенциална, кинетична, електрическа. Учениците трябва правилно да анализират диаграмата и да посочат, че турбината и генераторът преобразуват кинетичната енергия в електрическа.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Местен/Национален – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 4. „Синя електроцентрала“

PISA 2015
?
◀ ▶

Синя електроцентрала
Въпрос 4 / 4

Използвайте "Синя електроцентрала" вдясно.
Напишете своя отговор на въпроса.

Много електроцентрали използват като източник на енергия изкопаеми горива като нефт и въглища.

Защо този нов вид електроцентрала е смятан за по-екологичен от електроцентралите, които използват изкопаеми горива?

Синя електроцентрала

Въпросът изисква да се обясни по какъв начин електроцентралите, които използват изкопаеми горива, увреждат околната среда за разлика от електроцентралата, представена в задачата.

Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Глобален – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

ЗАДАЧА: РЕГУЛИРУЕМИ ОЧИЛА

Във въведението към интерактивната задача „Регулируеми очила“ е описан иновативен вид очила, в които се използва течност за регулиране на формата на лещите.

PISA 2015

?

◀ ▶

Регулируеми очила
Въведение

Прочетете въведението. След това кликнете върху стрелката "СЛЕДВАЩ".

РЕГУЛИРУЕМИ ОЧИЛА

Нова технология, наречена **регулируеми очила**, е разработена, за да помогне на хората, които нямат достъп до очен лекар, да коригират зрението си. Лещите на тези очила съдържат течност. Формата на лещата се променя, като се регулира количеството на течността в нея.



Въпрос 1. „Регулируеми очила“

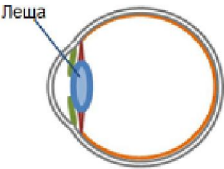
PISA 2015

?
◀
▶

Регулируеми очила
 Въпрос 1 / 5

Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Идеята за регулируемите лещи не е нова. Лещата на човешкото око също се регулира.



Формата на лещата на окото се регулира от действието на мускул. Защо е важно лещата на окото да променя формата си?

- ☐ За да се улесни виждането на предмети, които имат различна яркост.
- ☐ За да се улесни виждането на предмети, които имат различен цвят.
- ☐ За да се улесни виждането на предмети, които се намират на различно разстояние.
- ☐ За да се улесни виждането на предмети, които имат различен размер.

За да отговорят правилно на първия въпрос от задача „Регулируеми очила“, учениците трябва да си припомнят и да използват конкретни знания по природни науки. Верният отговор е: *За да се улесни виждането на предмети, които се намират на различно разстояние*. Основните характеристики на въпроса са представени в таблицата.

<i>Компетентност</i>	Научно обясняване на природни процеси и явления
<i>Знание</i>	Знание по природни науки – Биологични системи
<i>Контекст</i>	Личен – Здраве и болести
<i>Трудност</i>	Лесен въпрос
<i>Формат на въпроса</i>	Въпрос с избираем отговор

Въпрос 2. „Регулируеми очила“

Регулируемые очки

Вопрос 2 / 5

Используйте слайдера, чтобы изменить количество жидкости в линзе.

Выберите ответы на падающие меню, которые считаете за правильные.

Как добавление жидкости влияет на форму линзы?

Когда добавляется жидкость к плоской линзе, стороны линзы становятся , потому что результирующая сила, которая действует на линзу, когда добавляется жидкость, является .

The diagram shows a side profile of a pair of adjustable glasses. The frame is black. The lens is shown as a vertical rectangle. Below the lens is a horizontal slider bar with tick marks at -2, -1, 0, +1, and +2. A blue square marker is positioned at the 0 mark. To the left of the slider is the label "Уменьшение жидкости" (Decrease liquid) and to the right is "Добавление жидкости" (Add liquid).

Падащите менюта в отговора на въпроса съдържат по две възможности: *навътре* и *навън* (първото падащо меню) и *по-голяма* и *по-малка* (второто падащо меню). Използвайки симулацията, учениците могат да наблюдават как се променя формата на лещата в зависимост от добавянето или отнемането на течност. Следващите две изображения показват резултатите от симулацията.

PISA 2015

Регулируеми очила
 Въпрос 2 / 5

Използвайте опазовера, за да промените количеството на течността в лещата.

Изберете опазовите от ладните менюта, които смятате за правилни.

Как добавянето на течност влияе върху формата на лещата?

Когато се добави течност към плоска леща, страните на лещата се огъват. Изберете ☐ , защото резултатната сила, която течността упражнява върху страните на лещата, е ☐.

PISA 2015

Регулируеми очила
 Въпрос 2 / 5

Използвайте опазовера, за да промените количеството на течността в лещата.

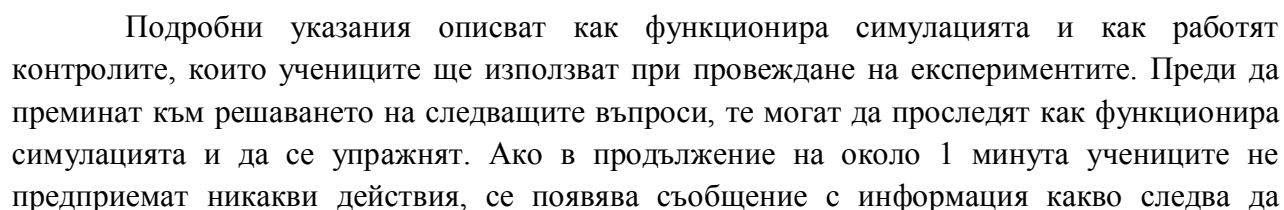
Изберете опазовите от ладните менюта, които смятате за правилни.

Как добавянето на течност влияе върху формата на лещата?

Когато се добави течност към плоска леща, страните на лещата се огъват. Изберете ☐ , защото резултатната сила, която течността упражнява върху страните на лещата, е ☐.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Личен – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Преди да преминат към следващите въпроси от задачата „Регулируеми очила“, учениците чрез симулация могат да проучат ефекта от регулирането на очилата върху зрението на трима виртуални ученици – Анна, Даниел и Мария.



направят. Ако в продължение на 2 минути учениците не предприемат нищо, симулацията стартира автоматично. Във всеки момент те могат да активират бутона „Помощ“ , където са дадени указания за функционирането на симулацията. Допълнителен бутон „Как да пуснете симулацията“ е добавен непосредствено преди условието на всички въпроси, свързани с използването на симулацията. Когато ученик кликне върху този бутон, се отваря прозорец с описание на симулацията и функционирането на контролите.

PISA 2015






Регулируеми очила

Пускане на симулацията

В тази симулация ще видите как количеството течност в лещата влияе върху способността на учениците да виждат ясно дърво от трите разстояния, показани по-долу.




близко
средно
далечно

За да видите как работят контролите в тази симулация, следвайте стъпките:

1. Преместете слайдера за определяне на **количеството течност в лещата**.
2. Изберете **разстоянието от дървото**.
3. Кликнете върху бутон "Пусни", за да видите дали дървото е на фокус или не е на фокус за ученика. Резултатите ще бъдат записани в таблицата.







на фокус
не е на фокус



Зрението на Анна



Количество течност в лещата

-2
-1
0
1
2

Разстояние от дървото

☐ близко
☒ средно
☐ далечно

Пусни

		Количество течност в лещата				
		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близко					
	Средно					
	Далечно					

Въпрос 3. „Регулируеми очила“

PISA 2015

Регулируеми очила
Въпрос 3 / 5

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете отговора от падащото меню, който смятате за правилен.

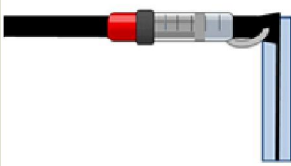
Анна вижда на фокус както близки, така и далечни предмети.

Как се отразява на зрението на Анна регулирането на очилата?

При добавянето на течност към лещата предмети не са на фокус.

При премахването на течност от лещата предмети не са на фокус.

Зрението на Анна



Количество течност в лещата

-2 -1 0 1 2

Разстояние от дървото

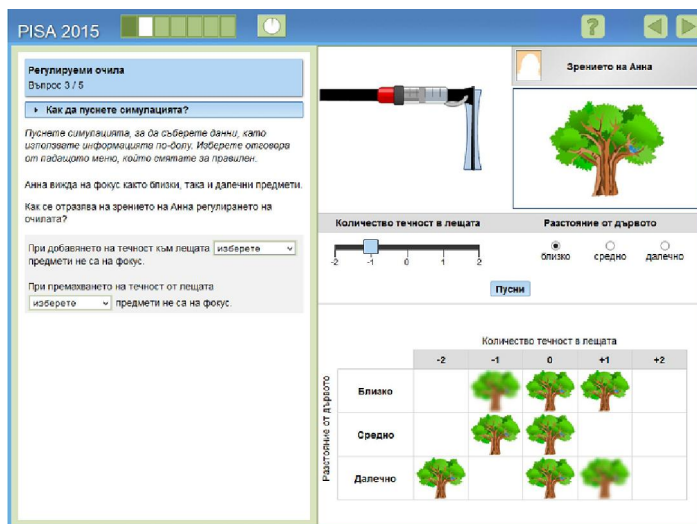
☐ близо ☒ средно ☐ далечно

Пусни

		Количество течност в лещата				
		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близо					
	Средно					
	Далечно					

За да посочат своя отговор, учениците следва да изберат една от двете възможности в падащите менюта, а именно: *близките* или *далечните*. Преди това те трябва да използват симулацията и да анализират данните, които тя генерира. Верният отговор е: *При добавянето на течност към лещата далечните предмети не са на фокус за Анна. При премахването на течност от лещата близките предмети не са на фокус за Анна.*

Резултати от симулацията



Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 4. „Регулируеми очила“

PISA 2015

Регулируеми очила
Вопрос 4 / 5

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху едно или повече квадратчета, за да отговорите на въпроса.

Даниел вижда далечните предмети на фокус, но близките предмети не са на фокус.

Как трябва да се регулират очилата на Даниел, за да вижда близките предмети на фокус?

✓ Не забравяйте да изберете **едно или повече** квадратчета.

☐ +2 Добавяне на цялото количество течност

☐ +1 Добавяне на малко от течността

☐ -1 Премахване на малко течност

☐ -2 Премахване на цялото количество течност

Зрението на Даниел

Количество течност в лещата

Разстояние от дървото

Пусни

		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близко					
	Средно					
	Далечно					

Въпрос 4 изисква от учениците да регулират очилата на Даниел, така че да вижда близките предмети на фокус, като използват симулацията и генерираните данни. Верните отговори са два: +2 *Добавяне на цялото количество течност* и +1 *Добавяне на малко от течността*.

Резултати от симулацията

PISA 2015

Регулируеми очила
Въпрос 4 / 5

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху едно или повече квадратчета, за да отговорите на въпроса.

Даниел вижда далечните предмети на фокус, но близките предмети не са на фокус.

Как трябва да се регулират очилата на Даниел, за да вижда близките предмети на фокус?

✓ Не забравяйте да изберете **едно или повече** квадратчета.

☐ +2 Добавяне на цялото количество течност

☐ +1 Добавяне на малко от течността

☐ -1 Премаване на малко течност

☐ -2 Премаване на цялото количество течност

Зрението на Даниел



Количество течност в лещата

Разстояние от дървото

Близко средно далечно

Пусни

		Количество течност в лещата				
		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близко					
	Средно					
	Далечно					

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 5. „Регулируеми очила“

PISA 2015

Регулируеми очила
Въпрос 5 / 5

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Мария вижда близките предмети на фокус, но далечните предмети не са на фокус.

Как трябва да се регулират очилата на Мария, за да вижда на фокус и от трите разстояния?

☐ +2 Добавяне на цялото количество течност
☐ +1 Добавяне на малко течност
☐ -1 Премахване на малко течност
☐ -2 Премахване на цялото количество течност

Зрението на Мария



Количество течност в лещата

-2 -1 0 1 2

Разстояние от дървото

близко средно далечно

Пусни

		Количество течност в лещата				
		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близко					
	Средно					
	Далечно					

За да решат правилно въпрос 5 от задачата, учениците трябва да пуснат симулацията и да определят как да регулират очилата на Мария, за да вижда на фокус и от трите разстояния. Верният отговор е: *-1 Премахване на малко течност.*

Резултати от симулацията

PISA 2015

Регулируеми очила
Въпрос 5 / 5

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Мария вижда близките предмети на фокус, но далечните предмети не са на фокус.

Как трябва да се регулират очилата на Мария, за да вижда на фокус и от трите разстояния?

☐ +2 Добавяне на цялото количество течност
☐ +1 Добавяне на малко течност
☐ -1 Премахване на малко течност
☐ -2 Премахване на цялото количество течност

Зрението на Мария



Количество течност в лещата

-2 -1 0 1 2

Разстояние от дървото

близко средно далечно

Пусни

		Количество течност в лещата				
		-2	-1	0	+1	+2
Разстояние от дървото	Близко					
	Средно					
	Далечно					

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Връзка между природните науки и технологиите
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор

ЗАДАЧА: БЯГАНЕ В ГОРЕЩО ВРЕМЕ

Задачата „Бягане в горещо време“ представя научно изследване, свързано с терморегулацията. То се базира на симулация, която позволява на учениците да контролират температурата и влажността на въздуха, да посочват дали бегачът пие или не пие вода.

Бягане в горещо време
Въведение

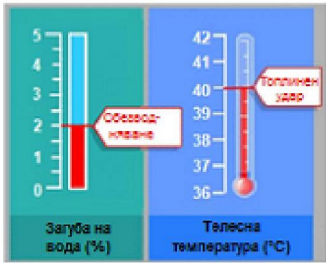
Прочетете въведението. След това кликнете върху стрелката "СЛЕДВАЩ".

БЯГАНЕ В ГОРЕЩО ВРЕМЕ

При бягане на дълги разстояния телесната температура се повишава и започва потене.

Ако бегачите не пият достатъчно вода, за да се компенсира загубата ѝ при потенето, те могат да се обезводнят. За състояние на обезводняване се приема загубата на вода, която е 2% или повече от телесната маса. Този процент е означен върху уреда за измерване на загубата на вода, показан по-долу.

Ако телесната температура се повиши до 40°C или повече, бегачите могат да изпаднат в застрашаващо живота им състояние, наречено топлинен удар. Тази температура е отбелязана на медицинския термометър, показан по-долу.



Подробни указания описват симулацията и как работят контролите, които учениците ще използват при провеждане на експериментите. Преди да преминат към решаването на следващите въпроси, те могат да проследят как функционира симулацията и да се упражнят. Ако в продължение на около 1 минута учениците не предприемат никакви действия, се появява съобщение с информация какво следва да направят. Ако в продължение на 2 минути учениците не предприемат нищо, симулацията стартира автоматично. Във всеки момент те могат да активират бутона „Помощ“ . Допълнителен бутон „Как да пуснете симулацията“ е добавен непосредствено преди условието на всички въпроси, базиращи се на симулацията. Когато ученик кликне върху този бутон, се отваря прозорец с описание на симулацията и функционирането на контролите.

Симулация. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

?

◀ ▶

Бягане в горещо време
Въведение

Симулацията се основава на модел, който изчислява обема на потта, загубата на вода и телесната температура на бегач след едновременно бягане.

За да видите как работят контролите в тази симулация, следвайте стъпките:

1. Преместете слайдера за **температура на въздуха**.
2. Преместете слайдера за **влажност на въздуха**.
3. Кликнете върху "Да" или "Не" за **пиене на вода**.
4. Кликнете върху бутон "Пусни", за да видите резултатите. Обърнете внимание, че загуба на вода от 2% или повече води до обезводняване, а телесна температура от 40 °C или по-висока предизвиква топлинен удар. Резултатите ще се появят и в таблицата.

Забележка: Резултатите, показани в симулацията, се основават на опростен математически модел за начина, по който функционира тялото на човек след едновременно бягане при различни условия.

Пот
Обем (литри)

Вода
Загуба (%)

Тяло
Температура (°C)

Температура на въздуха (°C)
▲
▼
20 25 30 35 40

Влажност на въздуха (%)
▲
▼
20 40 60

Пиене на вода ☒ Да ☐ Не

Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пиене на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

Симулацията в задачата „Бягане в горещо време“ генерира данни за обема на отделената от бегача пот (в литри), загубата на вода (в % от телесната маса) и температурата на тялото (°C). Когато условията създават риск от обезводняване или топлинен удар, термометърът или уредът за измерване на загубата на вода (горе вдясно на работния екран) се оцветяват в червено.

Въпрос 1. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 1 / 6

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете отговорите от падащите менюта, които смятате за правилни.

Един бегач тича в продължение на един час в горещ сух ден (температура на въздуха 40 °C, влажност на въздуха 20%). Бегачът не пие никаква вода.

Каква опасност за здравето на този бегач съществува при тези условия?

Опасността за здравето, която съществува, е .

Това се вижда от на бегача след едночасово бягане.

Пот
Обем (литри)

Вода
Загуба (%)

Тяло
Температура (°C)

Температура на въздуха (°C) 25 30 35 40

Влажност на въздуха (%) 40 60

Пие на вода ☒ Да ☐ Не

Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пие на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

Учениците следва да използват симулацията, за да определят при конкретните условия дали съществува риск за бегача от обезводняване или топлинен удар. Необходимо е да посочат на базата на кои данни са направили своя извод: данните за обема на отделената пот, загубата на вода или температурата на тялото. Възможностите, които се съдържат в падащите менюта са съответно: *обезводняване/топлинен удар* и *обема на отделената пот/загубата на вода/температурата на тялото*. Верните отговори са: *обезводняване* и *загубата на вода*.

Резултати от симулацията

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 1 / 6

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете отговорите от падащите менюта, които смятате за правилни.

Един бегач тича в продължение на един час в горещ сух ден (температура на въздуха 40 °C, влажност на въздуха 20%). Бегачът не пие никаква вода.

Каква опасност за здравето на този бегач съществува при тези условия?

Опасността за здравето, която съществува, е .

Това се вижда от на бегача след едночасово бягане.

Пот
Обем (литри)

Вода
Загуба (%)

Тяло
Температура (°C)

Температура на въздуха (°C) 25 30 35 40

Влажност на въздуха (%) 40 60

Пие на вода ☐ Да ☒ Не

Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пие на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)
40	20	Не	1,6	2,3	39,8

Основните характеристики на въпрос 1 от задача „Бягане в горещо време“ са представени в таблицата.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Здраве и болести
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 2. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 2 / 6

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Бегач тича в продължение на един час в горещ и влажен ден (температура на въздуха 35 °C, влажност на въздуха 60%), без да пие никаква вода. При този бегач съществува риск както от обезводняване, така и от топлинен удар.

Какво отражение ще има пиенето на вода по време на бягане върху риска бегачът да се обезводни и да получи топлинен удар?

☐ Пиенето на вода би намалило риска да получи топлинен удар, но не и да се обезводни.

☐ Пиенето на вода би намалило риска да се обезводни, но не и да получи топлинен удар.

☐ Пиенето на вода би намалило риска както да получи топлинен удар, така и да се обезводни.

☐ Пиенето на вода няма да намали нито риска да получи топлинен удар, нито риска да се обезводни.

★ Изберете два реда с данни от таблицата, за да подкрепите отговора си.

Пот
Обем (литри)

Вода
Загуба (%)

Тяло
Температура (°C)

Температура на въздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажност на въздуха (%) 20 40 60

Пиене на вода ☒ Да ☐ Не

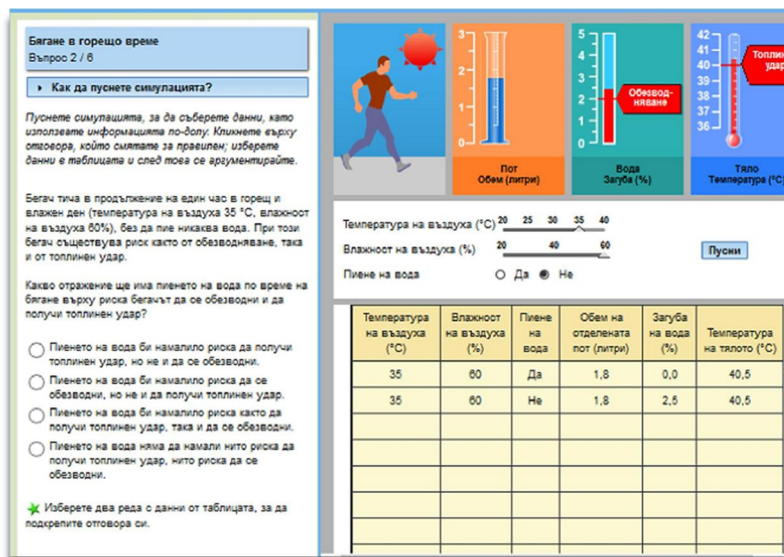
Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пиене на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

За да отговорят на този въпрос, учениците трябва да пуснат симулацията при описаните условия. Необходимо е да проверят какви данни ще получат, когато бегачът пие вода и когато бегачът не пие вода. Верният отговор е: *Пиенето на вода би намалило риска да се обезводни, но не и да получи топлинен удар*. За да аргументират отговора си, те трябва да изберат и два реда с данни в таблицата, а именно:

- „Да“ за пиене на вода – 35°C температура на въздуха – 60% влажност на въздуха.
- „Не“ за пиене на вода – 35°C температура на въздуха – 60% влажност на въздуха.

Резултатите от симулацията



Компетентност	Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Знание по природни науки – Биологични системи
Контекст	Личен – Здраве и болести
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор и въпрос със свободен отговор

Въпрос 3. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 3 / 6

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Когато влажността на въздуха е 60%, какво въздействие оказва повишението на температурата на въздуха върху обема на отделената пот след едночасово бягане?

☐ Обемът на отделената пот се увеличава.
☐ Обемът на отделената пот намалява.

★ Изберете два реда с данни от таблицата, за да подкрепите отговора си.

Коя е биологичната причина за това?

Пот
Обем (литри)

Вода
Загуба (%)

Тяло
Температура (°C)

Температура на въздуха (°C)

Влажност на въздуха (%)

Пиене на вода ☒ Да ☐ Не

Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пиене на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

Въпрос 3 се състои от две части, които се оценяват независимо една от друга:

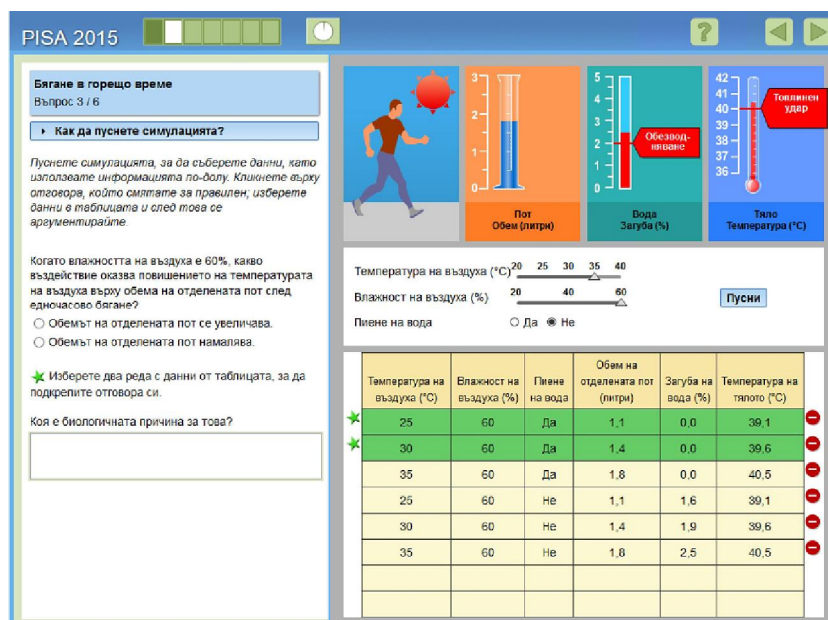
- първата част представлява въпрос с избираем отговор и избор на данни в таблицата, подкрепящи направения избор;
- втората част представлява въпрос със свободен отговор, при който учениците трябва да обяснят причината за увеличаването на обема на отделената пот при определени условия.

За разлика от предишния въпрос на задачата „Бягане в горещо време“, при този въпрос е посочена само влажността на въздуха – 60%. Учениците трябва да проучат как промяната на температурата на въздуха влияе върху обема на отделената пот.

Верният отговор на първата част е: *39 Обемът на отделената пот се увеличава*, когато влажността на въздуха е 60% и температурата на въздуха се повишава. Ученикът следва да избере един ред с данни, при които температурата на въздуха е по-ниска, и втори ред с данни, при които температурата на въздуха е по-висока (например 20°C и 25°C ; 25°C и 30°C и т.н.). Влажността на въздуха не се променя и в двата случая е 60%.

Верният отговор на втората част следва да съдържа обяснение, че потенето е механизъм за регулиране на телесната температура (охлаждане на тялото).

Резултатите от симулацията



Компетентност	Първа част: Планиране и оценяване на научен експеримент Втора част: Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Първа част: Процедурно Втора част: Знание по природни науки – Биологични системи
Контекст	Личен – Здраве и болести
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Първа част: Въпрос с избираем отговор Втора част: Въпрос със свободен отговор

Въпрос 4. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 4 / 6

► Как да пуснете симулацията?

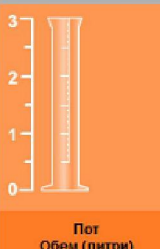
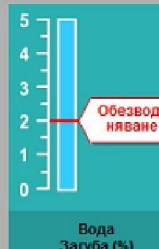
Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Според симулацията, когато влажността на въздуха е 40%, колко е най-високата температура на въздуха, при която човек може да тича в продължение на един час, без да получи топлинен удар?

☐ 20 °C
☐ 25 °C
☐ 30 °C
☐ 35 °C
☐ 40 °C

★ Изберете два реда с данни от таблицата, за да подкрепите отговора си.

Обяснете как тези данни подкрепят отговора ви.


Пот Обем (литри)

Вода Загуба (%)

Тяло Температура (°C)

Топлинен удар

Обезводняване

Температура на въздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажност на въздуха (%) 20 40 60

Пусни

Пиене на вода ☒ Да ☐ Не

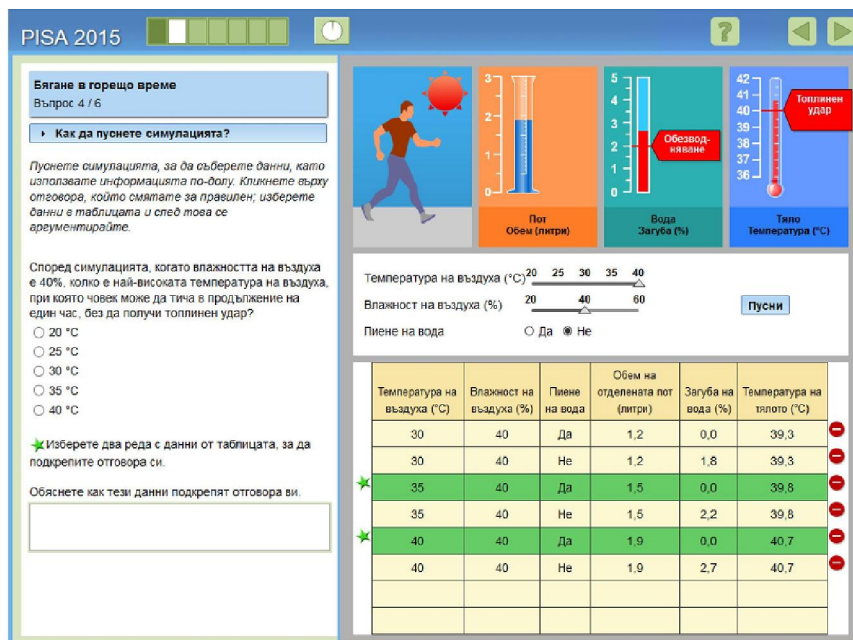
Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пиене на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

Въпросът изисква от учениците да използват симулацията, за да определят най-високата температура на въздуха, при която човек може да тича, без да получи топлинен удар. Влажността на въздуха е посочена в условието на задачата – 40%. Верният отговор е 35°C. Освен това учениците трябва да изберат два реда с данни в таблицата, за да подкрепят своя отговор, а именно:

- температура на въздуха – 35 °C; влажност на въздуха – 40%
- температура на въздуха – 40 °C; влажност на въздуха – 40%

В допълнение към това учениците трябва да обяснят как избраните данни подкрепят отговора. Обяснението е, че при 40% влажност 35°C е най-високата температура, при която няма опасност от топлинен удар, тъй като промяната на температурата от 35°C на 40°C създава риск за бегача от топлинен удар.

Резултати от симулацията



Компетентност	Планиране и оценяване на научен експеримент
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Здраве и болести
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

Въпрос 5. „Бягане в горещо време“

PISA 2015

Бягане в горещо време
Въпрос 5 / 6

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Симулацията ви позволява да изберете 20%, 40% или 60% влажност на въздуха.

Как мислите: ще бъде ли безопасно или опасно да се тича при влажност на въздуха от 50% и температура на въздуха от 40 °C, като бегачът пие вода?

☐ Безопасно
☐ Опасно

★ Изберете два реда с данни, за да подкрепите отговора си.

Обяснете как тези данни подкрепят отговора ви.

Температура на въздуха (°C) 20 25 30 35 40
Влажност на въздуха (%) 20 40 60
Пиене на вода ☒ Да ☐ Не

Пусни

Температура на въздуха (°C)	Влажност на въздуха (%)	Пиене на вода	Обем на отделената пот (литри)	Загуба на вода (%)	Температура на тялото (°C)

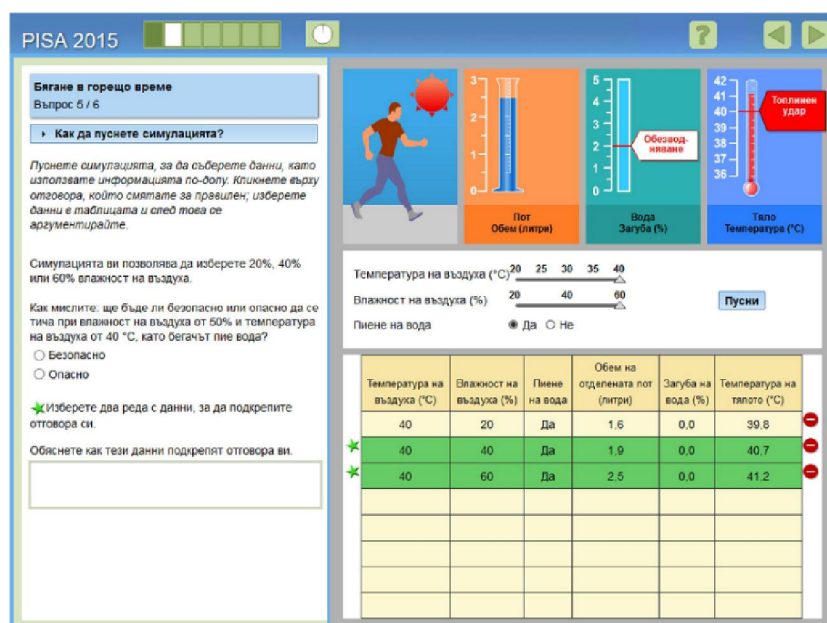
Пот Обем (литри)
Вода Загуба (%)
Тяло Температура (°C)
Топлинен удар
Обезводняване

Учениците използват симулацията, за да формулират хипотеза доколко е безопасно бягането при 40°C температура на въздуха и 50% влажност на въздуха (стойност на влажността, която не може да бъде указана пряко в тази симулация). Поради това те трябва да анализират данните, получени при различни равнища на влажността на въздуха, а именно: по-ниски и по-високи от 50%. Верният отговор е, че бягането при 40°C температура на въздуха би било *опасно*, дори и ако бегачът пие вода. За да подкрепят отговора си, учениците следва да изберат два реда със следните данни:

- 40% влажност на въздуха – 40°C температура на въздуха – „Да“ за пиене на вода;
- 60% влажност на въздуха – 40°C температура на въздуха – „Да“ за пиене на вода;

В обяснението следва да бъде посочено, че щом бегачът може да получи топлинен удар при 40% и 60% влажност на въздуха, следователно риск от топлинен удар съществува и при 50% влажност на въздуха.

Резултати от симулацията



Компетентност	Планиране и оценяване на научен експеримент
Знание	Процедурно
Контекст	Личен – Здраве и болести
Трудност	Труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

ЗАДАЧА: ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВЕН ДОМ

„Енергийно ефективен дом“ е интерактивна задача. В нея се изследва какво влияние оказва цветът на покрива върху консумацията на електроенергия в дома.

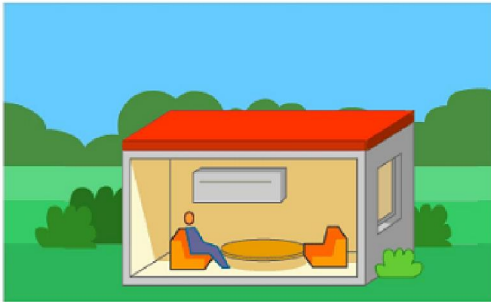
PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въведение

Прочетете въведението. След това кликнете върху стрелката "СЛЕДВАЩ".

ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВЕН ДОМ

По целия свят интересът към строежа на енергийно ефективни домове нараства. Намаляването на използваната енергия може да спести средства на собствениците и да намали емисиите на парникови газове в атмосферата. Архитектите използват симулации, за да изследват влиянието върху използваната енергия при различни проектантски решения.



Симулация. „Енергийно ефективен дом“

Симулацията позволява на учениците да проучат влиянието на цвета на покрива (бял, червен и черен) върху количеството електроенергия, необходимо за затопляне или охлаждане на дома до вътрешна температура от 23°C при различна външна температура.

При всеки експеримент учениците могат да избират различен цвят на покрива и на външната температура, като симулацията показва консумацията на енергия в зависимост от направения избор.

Подобно на останалите интерактивни задачи, учениците се запознават подробно със симулацията и управлението на нейните контроли, как да избират и изтриват редове с данни в таблицата. Дадена им е възможност да се упражнят, преди да преминат към въпросите.

PISA 2015

Енергийно ефективен дом

Въведение

Тази симулация ви позволява да проучите как цветът на покрива влияе върху количеството на използваната енергия. Част от слънчевото излъчване, което достига до покрива, се отразява. Част от слънчевото излъчване се поглъща и затопля къщата.

Къщата в симулацията използва енергия както за затопляне, така и за охлаждане, за да може къщата да поддържа приятна вътрешна температура от 23 °C при различна външна температура.

За да видите как работят контролите в тази симулация, следвайте стъпките.

1. Кликнете върху **цвет на покрива**.
2. Кликнете върху **външна температура**.
3. Кликнете върху бутон "Пусни", за да видите как се променя изразходваната енергия. Резултатите ще бъдат записани в таблицата.

Забележка: Използваната енергия се измерва във ватчаса. Един ватчас е равен на един ват мощност, изразходван за един час.

Използвана енергия

Ватчаса

Цвет на покрива

Вътрешна температура 23 °C

Външна температура (°C)

Пусни

Външна температура (°C)	Цвет на покрива	Използвана енергия (ватчаса)

Въпрос 1. „Енергийно ефективен дом“

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 1 / 4

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Отговорете на въпроса с помощта на функцията "включване и пускане".

Някои къщи ще бъдат построени в район с много горещ климат и с външни температури, достигащи често до 40 °C и повече. Помогли са ви да помогнете при взимането на решение кой цвят на покрива е най-подходящ за тези къщи.

Подредете трите цвята на покривите в посока към **намаляване** на използваната енергия в къща, която се охлажда до 23 °C при много горещ климат.

Използвана енергия

Най-много → Най-малко

Изберете три реда с данни в таблицата, за да подкрепите отговора си.

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C

Външна температура (°C)

Пусни

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)

Първият въпрос изисква от учениците да използват резултатите от симулацията, за да подредят цветовете на покривите в зависимост от количеството на използваната енергия. В условието на въпроса е посочена външната температура на въздуха – 40°C. Верният отговор е черен – червен – бял покрив (в този ред). Необходимо е също така учениците да изберат три реда с данни в таблицата, които да подкрепят направения извод.

Резултати от симулацията

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 1 / 4

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Отговорете на въпроса с помощта на функцията "включване и пускане".

Някои къщи ще бъдат построени в район с много горещ климат и с външни температури, достигащи често до 40 °C и повече. Помогли са ви да помогнете при взимането на решение кой цвят на покрива е най-подходящ за тези къщи.

Подредете трите цвята на покривите в посока към **намаляване** на използваната енергия в къща, която се охлажда до 23 °C при много горещ климат.

Използвана енергия

Най-много → Най-малко

Изберете три реда с данни в таблицата, за да подкрепите отговора си.

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C

Външна температура (°C)

Пусни

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)
40	Бял	4390
40	Червен	5830
40	Черен	6630

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Местен/Национален – Природни ресурси
Трудност	Лесен въпрос
Формат на въпроса	Въпрос със свободен отговор

Въпрос 2. „Енергийно ефективен дом“

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 2 / 4

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете отговора от падащото меню, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Когато външната температура е 10 °C, каква е разликата между използваната енергия в къща с бял покрив и в къща с черен покрив?

При 10°C къщата с бял покрив използва

Изберете ▼ енергия от къщата с черен покрив.

★ Изберете два реда с данни в таблицата, за да подкрепите отговора си.

Обяснете разликата в използваната енергия, като опишете как слънчевото излъчване взаимодейства с двата различни цвята на покрива.

Използвана енергия

2 5 1 0
Ватчаса

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C
Външна температура (°C)

0 10 20 30 40

Пусни

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)

Вторият въпрос от задачата отново е свързан с използването на симулацията, за да се определи консумацията на енергия в дом с бял и в дом с черен покрив при 10°C външна температура. Въпросът се състои от две отделни части, които се оценяват независимо една от друга. Първата част представлява въпрос с избираем отговор. Отговорът трябва да се избере от падащо меню, а след това да се посочат два реда с данни в таблицата, които подкрепят отговора. Втората част е във формата на въпрос със свободен отговор.

Верният отговор на първата част е: *При 10°C къщата с бял покрив използва повече енергия от къщата с черен покрив.* Данните, които подкрепят този извод, са:

- Първи ред: 10°C външна температура – бял цвят на покрива;
- Втори ред: 10°C външна температура – черен цвят на покрива.

В обяснението (втората част на въпроса) следва да се посочи от една страна, че слънчевата светлина е източник на енергия („топлина“ също се приема вместо „енергия“) и от друга, че черният покрив поглъща повече слънчево излъчване, отколкото белия покрив.

Резултати от симулацията

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 2 / 4

► **Как да пуснете симулацията?**

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете опсесора от падащото меню, който смятате за правилен; изберете данни в таблицата и след това се аргументирайте.

Когато външната температура е 10 °C, каква е разликата между използваната енергия в къща с бял покрив и в къща с черен покрив?

При 10°C къщата с бял покрив използва

Изберете ▼ енергия от къщата с черен

Изберете
повече
по-малко

★ Изберете два реда с данни в таблицата, за да подкрепите отговора си.

Обяснете разликата в използваната енергия, като опишете как слънчевото излъчване взаимодейства с двата различни цвята на покрива

Използвана енергия

2510
Ватчаса

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C
Външна температура (°C) 0 10 20 30 40

Пуски

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)
10	Бял	2870
10	Червен	2510

Компетентност	Първа част: Научно тълкуване на данни и доказателства Втора част: Научно обясняване на природни процеси и явления
Знание	Първа част: Процедурно Втора част: Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Местен/Национален – Природни ресурси
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Първа част: Въпрос със свободен отговор Втора част: Въпрос със свободен отговор

Въпрос 3. „Енергийно ефективен дом“

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 3 / 4

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Изберете отговорите от падащите менюта, които смятате за правилни.

Сравнете използваната енергия в къщата с червения покрив с използваната енергия в къщата с белия покрив, според симулацията.

При 10 °C и по-малко, къщата с червения покрив използва енергия от къщата с белия покрив.

При 20 °C и повече, къщата с червения покрив използва енергия от къщата с белия покрив.

Използвана енергия

Ватчаса

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C

Външна температура (°C) ☒ 0 ☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40

Пусни

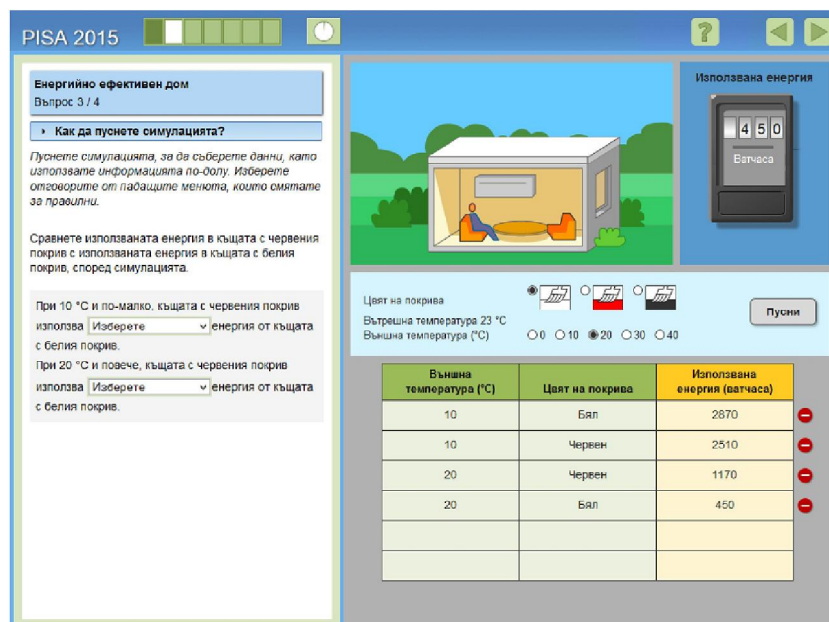
Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)

От учениците се изисква да съберат данни от симулацията, за да сравнят консумацията на енергия в къща с бял покрив и в къща с червен покрив при две различни външни температури: 10°C и 20°C.

Верният отговор е:

- При 10°C и по-малко къщата с червения покрив използва по-малко енергия от къщата с белия покрив.
- При 20°C и повече къщата с червения покрив използва повече енергия от къщата с белия покрив.

Резултати от симулацията



Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Процедурно
Контекст	Местен/Национален – Природни ресурси
Трудност	Средно труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с комплексен избираем отговор

Въпрос 4. „Енергийно ефективен дом“

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 4 / 4

► Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Въз основа на симулацията какъв извод можете да направите за връзката между външната температура и използваната енергия при всички стойности на температурата и за трите цвята на покрива?

- ☐ Когато външната температура се увеличава, използваната енергия също се увеличава.
- ☐ Когато външната температура намалява, използваната енергия се увеличава.
- ☐ Когато разликата между външната и вътрешната температура се увеличава, използваната енергия също се увеличава.
- ☐ Когато разликата между външната и вътрешната температура намалява, използваната енергия се увеличава.

Използвана енергия
Ватчаса

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C
Външна температура (°C)

Пусни

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)

Въпрос 4 е сравнително труден въпрос във формата на въпрос с избираем отговор. Учениците следва да изберат твърдението, което описва връзката между външната температура и използваната енергия. Изводът трябва да се основава на данните от симулацията.

Верният отговор е: *Когато разликата между външната и вътрешната температура се увеличава, използваната енергия също се увеличава.*

Резултати от симулацията

PISA 2015

Енергийно ефективен дом
Въпрос 4 / 4

Как да пуснете симулацията?

Пуснете симулацията, за да съберете данни, като използвате информацията по-долу. Кликнете върху отговора, който смятате за правилен.

Въз основа на симулацията какъв извод можете да направите за връзката между външната температура и използваната енергия при всички стойности на температурата и за трите цвята на покрива?

- ☐ Когато външната температура се увеличава, използваната енергия също се увеличава.
- ☐ Когато външната температура намалява, използваната енергия се увеличава.
- ☐ Когато разликата между външната и вътрешната температура се увеличава, използваната енергия също се увеличава.
- ☐ Когато разликата между външната и вътрешната температура намалява, използваната енергия се увеличава.

Цвят на покрива

Вътрешна температура 23 °C
Външна температура (°C) ☐ 0 ☐ 10 ☒ 20 ☐ 30 ☐ 40

Пусни

Външна температура (°C)	Цвят на покрива	Използвана енергия (ватчаса)
10	Бял	2870
20	Бял	450
10	Червен	2510
20	Червен	1170
10	Черен	2310
20	Черен	1570

Основните характеристики на въпроса според концепцията и рамката на PISA 2015 са посочени в таблицата.

Компетентност	Научно тълкуване на данни и доказателства
Знание	Знание по природни науки – Физични системи
Контекст	Местен/Национален – Природни ресурси
Трудност	Труден въпрос
Формат на въпроса	Въпрос с избираем отговор