

Научно обясняване на природни процеси и явления

Примерни задачи от PISA 2006

ДРЕХИ

Компетентност: определяне на научни проблеми (Въпрос 1) и научно обясняване на природни процеси и явления (Въпрос 2)

Прочетете текста и отговорете на поставените въпроси.

Екип британски учени разработва „интелигентни“ дрехи, които ще предоставят на деца с увреждания възможността да говорят. Децата, които носят жилетки, направени от уникален електротекстил, свързан със синтезатор на реч, ще могат да се изразяват като просто почукват върху чувствителен на допир материал.

Материята е изработена от обикновена тъкан и изкусна мрежа от наситени с въглерод влакна, които са електропроводими. Когато върху влакната бъде приложен натиск, сигналите, които преминават през влакната, се променят и компютърен чип може да определи коя част на дрехата е била докосната. След това чипът може да задейства каквото и да е електронно устройство, прикрепено към него, което може да не е по-голямо от две кибритени кутии.

„Остроумен е начинът, по който изтъкваме нишките и изпращаме сигналите по тях. Освен това ние можем да ги втъчем в готов плат, така че да не ги видите,” казва един от учените.

Материята може да се пере, увива около предмети или да се мачка, без да се повреди. Ученият твърди също, че може да бъде произвеждана масово, при това на достъпна цена.

Източник: Стив Фарър, Интерактивна тъкан обещава да съживи облеклото, Australian, 10 август 1998 г.

Въпрос 1: ДРЕХИ

Материята може да се:	Може ли твърдението да се провери експериментално в лаборатория?
пере, без да се поврежда.	Да / Не
увива около предмети, без да се поврежда.	Да / Не
мачка, без да се поврежда.	Да / Не
произвежда масово и на достъпна цена	Да / Не

Могат ли твърденията от статията да бъдат проверени експериментално в лаборатория?
Оградете „Да”, или „Не” за всяко твърдение.

Пълен кредит: Да, Да, Да, Не в този ред.

Равнище



Вид на въпроса: Въпрос с комплексен избираем отговор

Компетентност: *Определяне на научни проблеми*

Познавателна категория: „Научно изследване“ (*Познание за природните науки*)

Област на приложение: „Природни науки и технологии“

Контекст: Обществен

Трудност: 567

Верни отговори: 47,90 %

(по резултатите на българските ученици – 39,74 %)

Ученици, които не са работили по задачата (по данни за България) – 1,10 %

Четвърто равнище на скалата

Коментар на въпроса:

Въпросът изисква учениците да определят промяната в измерваните величини, като се ръководят от конкретния текст. Оценяват се също уменията им да преценят дали променливите могат да бъдат измерени, което отнася задачата към категорията „Научно изследване“ и четвърто равнище на скалата.

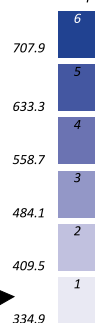
Въпрос 2: ДРЕХИ

Кой от уредите в една лаборатория бихте използвали, за да проверите дали влакната са електропроводими?

- А Волтметър;
- Б Светломер;
- В Микрометър;
- Г Децибелометър.

Пълен кредит: Волтметър.

Равнище



Вид на въпроса: Въпрос с избираем отговор

Компетентност: *Научно обясняване на природни процеси и явления*

Познавателна категория: „Технологични системи“ (*Познание по природни науки*)

Област на приложение: „Природни науки и технологии“

Контекст: Личен

Трудност: 399

Верни отговори: 79,38 %

(по резултатите на българските ученици – 74,60 %)

Ученици, които не са работили по задачата (по данни за България) – 3,96 %

Първо равнище на скалата

Коментар на въпроса:

От ученика се очаква само да посочи кой лабораторен уред би трябвало да бъде използван за проверка на електропроводимостта на влакната. Необходимо е да направи връзка между електрическият ток и уреда, който се използва за измерването му, т.е. ученикът трябва да възпроизведе конкретен научен факт. Тъй като въпросът се фокусира върху техническо средство, той е включен в категорията „Технологични системи“.

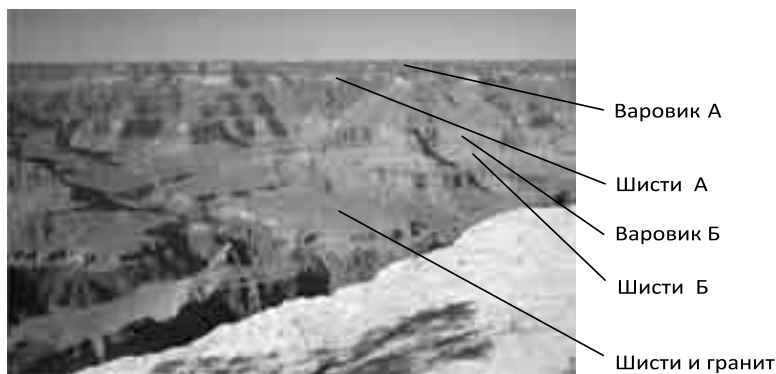
Това е въпрос от първо равнище на скалата за научно обясняване на природни процеси и явления.

ГРАНД КАНЬОН

ГРАНД КАНЬОН

Гранд Каньон е разположен в пустиня в САЩ. Това е много широк и дълбок каньон, който съдържа множество скални пластове. Движения на земната кора някога в миналото са довели до издигането на тези пластове. Днес, на места, дълбочината на каньона достига до 1,6 км. По дъното на каньона тече река Колорадо.

Снимката по-долу е направена от южния ръб на Гранд Каньон. По стените на каньона могат да се видят няколко различни скални пласта.



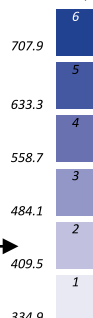
Въпрос 1: ГРАНД КАНЬОН

Температурата в Гранд Каньон се мени от под 0о С до над 40о С. Независимо че районът е пустинен, понякога в цепнатините на скалите се задържа вода. По какъв начин температурните промени и водата в скалните цепнатини ускоряват разрушаването на скалите?

- А Замръзналата вода разтваря горещите скали.
- Б Водата споява скалите.
- В Ледът заглажда повърхността на скалите.
- Г Замръзналата вода се разширява в скалните цепнатини.

Пълен кредит: Замръзналата вода се разширява в скалните цепнатини.

Равнище



Вид на въпроса: Въпрос с избираем отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Земя и Космос (Познание по природни науки)

Област на приложение: Околна среда

Контекст: Обществен

Трудност: 451

Верни отговори: 67,61%

(по резултатите на българските ученици – 53,26 %)

Ученици, които не са работили по задачата (по данни за България) – 6,36 %

Второ равнище на скалата

Коментар на въпроса:

За да избере верния отговор, ученикът следва да знае, че водата замръзва при температура под 0° С и преминавайки в твърдо агрегатно състояние, тя се разширява.

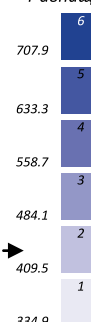
Ученикът следва да познава два основни научни факта и да ги използва в контекста на въпроса. Това поставя въпроса на второ равнище.

Въпрос 2: ГРАНД КАНЬОН

Във варовиковия пласт А на Гранд Каньон има вкаменелости на морски животни като миди, риби и корали. Какво се е случило преди милиони години, което обяснява откриването на тези вкаменелости тук?

- А В древни времена хората са донесли тук морска храна от океана.
- Б Някога океаните се били много по-бурни и гигантски вълни са изхвърлили морски обитатели на сушата.
- В По това време океан е покривал тази част от сушата и по-късно се е оттеглил.
- Г Някои морски животни първоначално са живели на сушата, а след това са мигрирали в морето.

Пълен кредит: По това време океан е покривал тази част от сушата и по-късно се е оттеглил.



Вид на въпроса: Въпрос с избираем отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Земя и Космос (Познание по природни науки)

Област на приложение: Природни ресурси

Контекст: Обществен

Трудност: 411

Верни отговори: 75,79 %

(по резултатите на българските ученици – 65,57 %)

Ученици, които не са работили по задачата (по данни за България) – 6,81 %

Второ равнище на скалата

Коментар на въпроса:

Въпросът изисква ученикът да знае, че вкаменелостите на морските животни се формират във вода и когато водата се оттегли, се откриват вкаменелости на организми, които са се отложили в предишни епохи.

Въпросът съответства на второ равнище, но е много близо до долната граница с първо равнище.

МЕРИ МОНТАГЮ

Прочетете следната вестникарска статия и отговорете на въпросите, които следват.

ИСТОРИЯ НА ВАКСИНАЦИЯТА

Мери Монтагю била красива жена. Тя оживяла след боледуване от едра шарка през 1715 г., но останала с белези. Докато живяла в Турция през 1717 г., тя наблюдавала метод, наречен „заразяване“, който широко се прилагал там. Тази манипулация включвала заразяване на млади хора с вируса на едра шарка чрез одраскване на кожата. Младежите заболявали, но в повечето случаи в лека форма.

Мери Монтагю била толкова убедена в безопасността на това заразяване, че позволила синът и дъщеря ѝ да бъдат заразени.

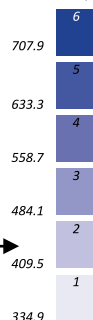
През 1796 г. Едуард Дженър извършва заразяване с подобна болест – кравешка вариола, за да предизвика създаване на антитела срещу едрата шарка. В сравнение със заразяването от едра шарка тази манипулация има по-малко странични ефекти и заразените лица не могат да предадат заразата на други. Този метод е известен като ваксинация.

Въпрос 1: МЕРИ МОНТАГЮ

Срещу какви болести могат да се ваксинират хора?

- А Наследствени болести като хемофилията.
- Б Болести, причинени от вируси, като детския паралич.
- В Болести, причинени от неправилно функциониране на тялото, като диабета.
- Г Всички болести, за които няма лечение.

Пълен кредит: Болести, причинени от вируси, като детския паралич.



Вид на въпроса: Въпрос с избираем отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Биологични системи (Познание по природни науки)

Област на приложение: „Здраве“

Контекст: Обществен

Трудност: 436

Верни отговори: 74,88 %

(по резултатите на българските ученици – 60,38 %)

Ученици, които не са работили по задачата (по данни за България) – 5,10 %

Второ равнище на скалата

Коментар на въпроса:

За да посочи верния отговор, ученикът трябва да знае, че ваксинирането предпазва от болести, които са причинени от вируси. Понятието „вирус“ се появява в текста, което трябва да насочи ученика към верния отговор. Това обаче понижава трудността на въпроса до второ равнище.

Въпрос 2: МЕРИ МОНТАГЮ

Ако животни или хора се разболеят от инфекциозна, причинена от бактерия болест и оздравеят, обикновено те не се разболяват отново от болестта, причинена от същия вид бактерия.

Коя е причината за това?

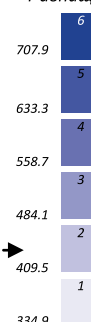
А Тялото е унищожило всички бактерии, които могат да причинят същата болест.

Б Тялото е изградило антитела, които унищожават този вид бактерии, преди те да се размножат.

В Червените кръвни клетки убиват всички бактерии, които могат да причинят същата болест.

Г Червените кръвни клетки улавят и освобождават тялото от този вид бактерии.

Пълен кредит: Тялото е изградило антитела, които унищожават този вид бактерии, преди те да се размножат.



Вид на въпроса: Въпрос с избираем отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Биологични системи (Познание по природни науки)

Област на приложение: „Здраве“

Контекст: Обществен

Трудност: 431

Верни отговори: 75,13 %

(по резултатите на българските ученици – 63,21 %)

Ученици, които не са работили по въпроса (по данни за България) – 4,09 %

Второ равнище на скалата

Коментар на въпроса:

За да отговори правилно на този въпрос, ученикът трябва да знае, че тялото произвежда антибиотици, които атакуват външните бактерии, причиняващи заболяването. Този въпрос изисква ученикът също да знае, че антителата осигуряват устойчивост срещу последващо инфектиране от същата бактерия.

Тъй като изборът на коректния отговор изисква ученикът да познава основни научни факти в относително несложен контекст, въпросът попада на второ равнище.

Въпрос 3: МЕРИ МОНТАГЮ

Посочете една причина защо е препоръчително особено малките деца и възрастните хора да се ваксинират срещу грип.

.....

КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Пълен кредит

Отговори, които се отнасят до това, че младите и/или възрастните хора имат по-слаба имунна система в сравнение с останалите, или подобни отговори.

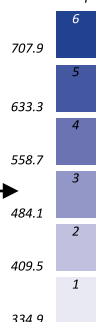
Коментар на оценяването: Причината (причините), която е посочена, трябва да се отнася изрично до младите и възрастните хора, а не до хората изобщо. В отговора трябва да се посочва, пряко или непряко, че тези хора имат по-слаба имунна система в сравнение с останалите, а не че те изобщо са „по-слаби“.

Примерни отговори на ученици:

- Тези хора имат по-малко съпротивителни сили срещу болестите.
- Младите и възрастните хора не могат да се борят с болестта толкова лесно, както другите.
- По-вероятно е те да се разболеят от грип.

- Ако се разболеят от грип, последиците при тези хора са по-тежки.
- Защото организъмът на малките деца и възрастните хора е по-слаб.
- Възрастните хора се разболяват по-лесно.

Равнище



Вид на въпроса: Въпрос със свободен отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Биологични системи (Познание по природни науки)

Област на приложение: „Здраве“

Контекст: Обществен

Трудност: 507

Верни отговори: 61,73 %

(по резултатите на българските ученици – 40,80 %)

Ученици, които не са работили по въпроса (по данни за България) – 21,68 %

Трето равнище на скалата

Коментар на въпроса:

Този въпрос изисква от учениците да определят защо малките деца и възрастните хора по-често се разболяват от грип. В отговора трябва да се посочи, че децата и възрастните хора имат по-слаба имунна система.

В условието на задачата се съдържа макар и неявна информация, че по-младите хора притежават по-силна имунна защита. Това намалява трудността на въпроса и го поставя на трето равнище от скалата.

ФИЗИЧЕСКИ УПРАЖНЕНИЯ

Редовните, но умерени физически упражнения са полезни за нашето здраве.



Въпрос 1: ФИЗИЧЕСКИ УПРАЖНЕНИЯ

Кои са предимствата на редовните физически упражнения? Оградете „Да“ или „Не“ за всяко твърдение.

Това предимство ли е на редовните физически упражнения?	Да или Не ?
Физическите упражнения помагат за предпазване от болести на сърдечно-съдовата система.	Да / Не
Физическите упражнения водят до здравословен хранителен режим.	Да / Не
Физическите упражнения помагат да избегнем натрупването на излишно тегло.	Да / Не

Пълен кредит: Три верни отговора в този ред: Да, Не, Да.

Въпрос 2: ФИЗИЧЕСКИ УПРАЖНЕНИЯ

Какво става с мускулите при физически упражнения? Оградете „Да“ или „Не“ за всяко твърдение.

Случва ли се това с мускулите при физически упражнения?	Да или Не ?
Повишава се притокът на кръв към мускулите.	Да / Не
В мускулите се образуват мазнини.	Да / Не

Пълен кредит: Два верни отговора в този ред: Да, Не.

Вид на въпросите: Комплексен въпрос с избираем отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Биологични системи (Познание за природните науки)

Област на приложение: „Здраве“

Контекст: Личен

Трудност: 386

Верни отговори: 82,40 %

(по резултатите на българските ученици – 82,20 %)

Ученици, които не са работили по въпроса (по данни за България) – 1,03 %

Първо равнище на скалата

Равнище



Коментар на въпроса:

За да отговори правилно на този въпрос, ученикът трябва да притежава познания за функционирането на мускулите и образуването на мазнини в тялото. Това би му позволило да заключи, че активната работа на мускулите увеличава притока на кръв и не позволява образуването на мазнини.

Въпрос 3: ФИЗИЧЕСКИ УПРАЖНЕНИЯ

Защо, когато правите физически упражнения, трябва да дишате по-ускорено, отколкото, когато тялото ви е в покой?

.....
.....
.....
.....

КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Пълен кредит

За да се освободи повишеното количество на въглероден диоксид и да се осигури на тялото повече кислород. [Не се приема „въздух“ вместо „въглероден диоксид“ или „кислород“.]

Примерни отговори на ученици:

- Когато правите физически упражнения, тялото се нуждае от повече кислород и отделя повече въглероден диоксид. Това става чрез дишането.
- При ускореното дишане в кръвта прониква повече кислород и се отделя повече въглероден диоксид.

За да се освободи повишеното количество на въглероден диоксид от тялото или да се осигури на тялото повече кислород, но не и двете. [Не се приема „въздух“ вместо „въглероден диоксид“ или „кислород“.]

Примерни отговори на ученици:

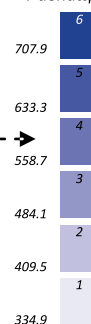
- Защото трябва да се освободим от натрупалия се въглероден диоксид.
- Защото мускулите се нуждаят от кислород. [Изводът е, че при физически упражнения тялото се нуждае от повече кислород.]

- Защото при физически упражнения се използва кислород.
- Дишате по-дълбоко?, защото поемате повече кислород в дробовите си.

[Неправилно формулирано, но се посочва, че получавате повече кислород.]

- Тъй като използвате много енергия, тялото се нуждае от два или три пъти повече въздух. То също трябва да се освободи от въглеродния диоксид.

Равнище



Вид на въпроса: Въпрос със свободен отговор

Компетентност: Научно обясняване на природни процеси и явления

Познавателна категория: Биологични системи (Познание по природни науки)

Област на приложение: „Здраве“

Контекст: Личен

Трудност: 583

Верни отговори: 45,16 %

(по резултатите на българските ученици – 30,57 %)

Ученици, които не са работили по въпроса (по данни за България) – 22,07 %

Четвърто равнище

Коментар на въпроса:

Ученикът трябва да обясни как ускореното дишане се свързва с увеличената физическа активност. За вярно се приема обяснение, в което се посочва, че при физическите упражнения мускулите се нуждаят от повече кислород и се освобождава повече въглероден диоксид. Тъй като ученикът трябва да използва конкретно познание, въпросът се отнася към категорията познание по природни науки.

Ученикът следва да притежава и познания за системите на човешкото тяло, за да обясни описания процес. Поради това въпросът се отнася към четвърто равнище на описателната скала научно обясняване на природни процеси и явления.