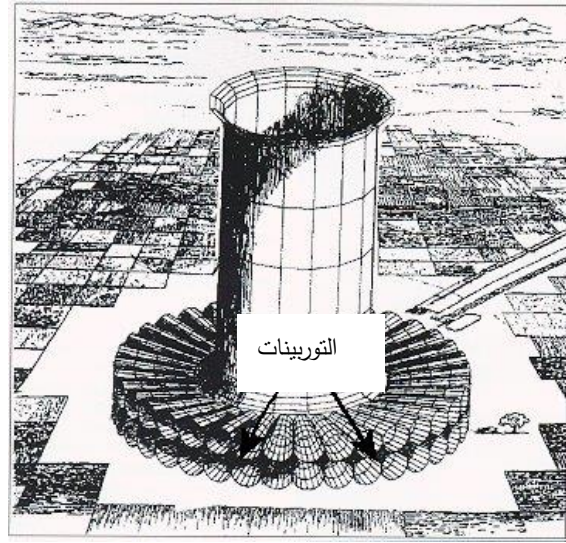


"مداخن الحرارة"

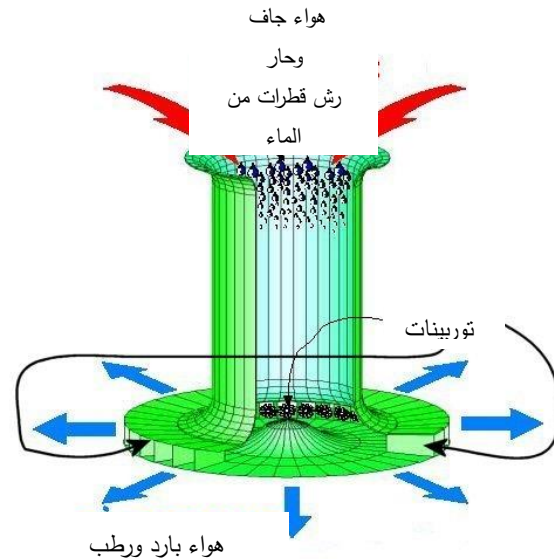
"مداخن الحرارة" أو "أبراج الهواء في الصحراء" هي أسماء لمنظومة تكنولوجية، طورتها لجنة برئاسة البروفسور دان زسلبسكي من جامعة التخنيون. تستغل هذه المنظومة حركة الرياح لتحويلها الى طاقة كهربائية، تتكون حركة الرياح بطريقة اصطناعية داخل مبنى مغلق يشبه المداخن.

هذه الفكرة ليست جديدة، فقد اقترحها سابقا الفيزيائي فليب كرمون في مقال نُشر سنة 1975. في سنة 1976 سجلت شركة لوكهيد في امريكا لصالحها فقط، حق التصرف بالمنظومة المقترحة كاختراع والتي ستعمل لانتاج رياح اصطناعية.

المداخن التي اقترحت كانت على شكل اسطوانة مفتوحة من الاعلى وعلى ارتفاع اكثر من 1 كيلومتر وبقطر مئات الامتار (انظروا الى الشكل).



أ. شكل يصف منظومة "مداخن الصحراء".



ب. مقطع عرضي يصف المنظومة وعملها. يرتكز عمل المنظومة على استغلال الهواء الجاف والحر الموجود في الصحراء، وليس على الاستغلال المباشر لاشعة الشمس، حيث يقومون برش رذاذ من ماء

البحر داخل الهواء الساخن الموجود في فتحة رأس المدخنة، قسم من رذاذ الماء يستوعب الحرارة ثم يتبخر، نتيجة لذلك يبرد الهواء فتكبر كثافته ثم يتحرك الى الاسفل بسرعة 80 كم في الساعة. يخرج الهواء البارد من اسفل المدخنة عبر فتحات خاصة الى التوربينات التي تحرك المولدات لانتاج الطاقة الكهربائية. من خلال هذه المنظومة يمكن دمج جهاز اخر لتحلية المياه، وبذلك يمكن الاستفادة من المشروع لتزويد الطاقة ولتحلية مياه البحر. في مشروع تحلية المياه سنستغل تقريبا 15% من الطاقة الكهربائية الناتجة من مداخل الحرارة، وستنتج كمية مياه تساوي نصف الكمية التي تُنقل عبر المشروع القطري.

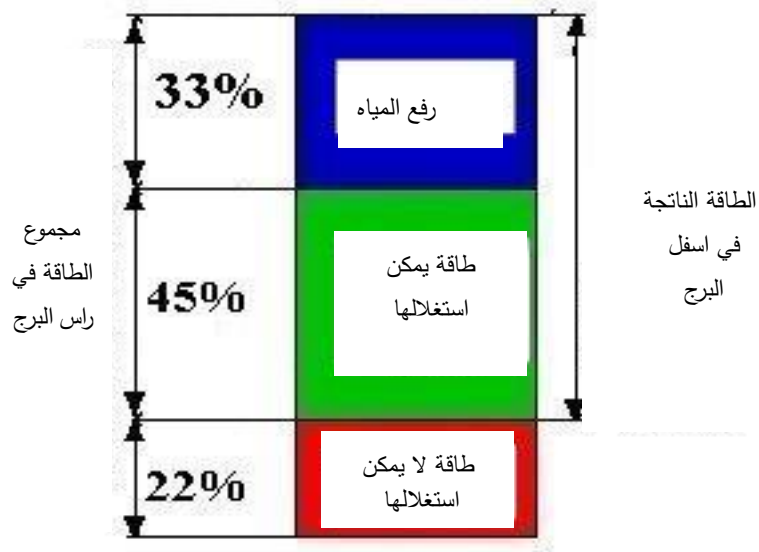
سؤال 1

تظهر في الجدول الاتي مراحل العمليات التي تحدث في "مداخل الحرارة"، اكتبوا تحولات الطاقة المناسبة.

مراحل العملية	تحولات الطاقة
رفع المياه عبر المضخات الى اعلى المداخل.	
اشعة الشمس هي المسبب (غير المباشر) لارتفاع درجة حرارة الهواء.	
الهواء يُسخن المياه، فلذا يبرد.	
يتحرك الهواء الى الاسفل، وتزداد سرعته.	
الهواء الخارج عبر الفتحات من اسفل المدخنة، يؤدي الى تشغيل التوربينات.	
التوربينات تشغل المولدات الكهربائية.	
المولدات تولد الطاقة الكهربائية.	

سؤال 2

الشكل الاتي يصف توزيع الطاقة في "مداخل الحرارة".



اشر الى الجمل الصحيحة من بين الجمل الاتية:

- أ. لتشغيل المنظومة (مدخنة الحرارة) نستغل أكثر من 33% من الطاقة الناتجة.
ب. نجاعة المنظومة (مدخنة الحرارة) حوالي 100% .
ج. نسبة الطاقة التي يمكن ان نحولها لطاقة كهربائية صالحة للاستعمال، هي 45%.
د. نجاعة المنظومة (مدخنة الحرارة) كجهاز يزود الطاقة للمستهلكين، اصغر من 50%.

سؤال 3

لماذا يرتفع الهواء الى اعلى، عندما يكون اسخن من محيطه الموجود على سطح الكرة الارضية؟
ولماذا يتحرك الى اسفل عندما يكون ابرد من محيطه؟

سؤال 4

- اشر الى الجمل التي تصف اوجه الشبه بين المشروع المقترح وبين المراوح الهوائية الموجودة في الاماكن المفتوحة لتوليد الطاقة الكهربائية.
أ. حركة الرياح هي مصدر الطاقة الذي يُشغل المنظومتين.
ب. حركة الرياح العمودية والمستقيمة المتجهة نحو التوربين، تتحول في المنظومتين الى حركة دائرية.
ج. شروط الظروف الطبيعية هي التي ادت الى تحرك الرياح في المنظومتين.
د. تُحرك التوربينة المولد لانتاج الطاقة الكهربائية في المنظومتين.
هـ. كي نشغل المنظومتين، نحتاج الى رياح حارة تتواجد في منطقة صحراوية فقط.

سؤال 5

يقترح باحثون من التخنيون ان تُبنى منظومة " مدخنة الحرارة" على بعد 40 كم شمالي ايلات. وهم يدعون ان هذه المنظومة سوف تساهم في تطوير المنطقة.
ولكي يشغلوا هذه المنظومة عليهم نقل المياه عبر قناة من البحر الاحمر الى المنظومة، وستُرفع هذه المياه الى اعلى المدخنة بواسطة مضخات.
تصف الجمل الموجودة في الجدول اعتبارات مختلفة (اقتصادية، محيطية (بيئية)، علمية، تكنولوجية وجمالية)، بالنسبة لامكانية انشاء مدخنة الحرارة.

اشيروا بجانب كل جملة الى الاعتبارات التي تتطرق لها الجمل الموجودة في الجدول.

الجمال اقتصادي محيطي علمي جمالي

(بيئي) تكنولوجيا

- أ. تستطيع المنظومة ان تعمل على مدى 24 ساعة، لتنتج كهرباء وماء لمناطق صحراوية.
- ب. ستنتج المنظومة ما يقارب ال 15% من كمية الكهرباء التي تستهلكها دولة اسرائيل سنوياً.
- ج. اذا استعملنا المنظومة لتحلية المياه ايضا، ستنتج أثناء العملية كميات كبيرة من الاملاح.
- د. سيؤثر تشغيل المنظومة على الرياح الموجودة حولها مباشرة، وسيؤدي ذلك الى تغير حالة الطقس بسبب اشتراك كميات كبيرة من الرياح في العملية.
- هـ. هناك خطر كبير على الطيور المهاجرة من اوروبا الى افريقيا عند مرورها من فوق المداخل الحرارية.
- و. المداخل ستكون بمثابة موقع لجذب السياح.

سؤال 6

يبلغ ارتفاع المدخنة " البرج المقترح " حوالي كيلو متر واحد، وكتلته 330000 طن تقريباً. نلفت الانتباه ان ارتفاعاً كهذا غير موجود في العالم (أعلى برج في العالم بني على يد الانسان كان ارتفاعه 500م). اقترح هيثم نموذجاً لبناء المنظومة، ثم ادعى ان اضافة نفس النسبة لكل بُعد من ابعاد المنظومة التي يصل ارتفاعها الى 2 م، سيؤدي الى بناء برج يصل ارتفاعه الى أكثر من كيلومتر واحد. تدعي سوار ان هيثم غير صادق، لانه عندما نكبر الطول بضعفين، فإن مقطع المساحة سيكبر بنسبة تربيعية مقارنة مع الطول. اما الوزن (الحجم) فسيكبر بنسبة تكعيبية مقارنة مع الطول، فنتيجة لذلك سوف ينهار البرج بسبب وزنه الثقيل. من منهما الصادق حسب رأيكم؟ اشرحوا.

سؤال 7

هل تؤيدون استثمار موارد لإنشاء "مدخنة الحرارة" في النقب؟ اشرحوا.