

МЕХАНИЧКА И ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА, РАД И СНАГА

Лекција 1. Механички рад, снага и енергија

Механички рад

У свакодневном животу под називом РАД подразумевамо облик активности који захтева употребу мишића. На пример, човек ради када подиже терет, копа, трчи, али и када чита или лежи јер тада срце ради, итд.

Међутим, у физици се под радом подразумева искључиво рад који се врши при померању неког тела. На пример, ако човек стоји и држи терет на леђима, он при томе употребљава онолику силу колико износи тај терет, али на врши никакав рад (у физичком смислу) јер се не креће.

Да би се вршио механички рад треба да буду испуњена два услова:

1. да делује сила

2. да се тело креће под дејством те силе.

Сила врши механички рад када покреће тело, мења брзину кретања тела или мења његов облик (деформише тело).

Извршени рад је сразмеран сили и дужини пута који је тело прешло под дејством силе: $A = F s$, мерна јединица за рад је џул [J], $1J = 1N m$.

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=xNlsliP6pH8> и погледајте видео.

Снага

Када у обзир узмемо и време за које се врши рад добијамо снагу, јер знамо да различите машине или људи често један исти рад изврше за различито време.

Снага је брзина вршења механичког рада.

Снага је бројно једнака раду који се изврши у јединици времена: $P = A/t$, мерна јединица за снагу је ват (W), $1W = J/s$ - ват је џул у секунди. 1 kW (киловат) је 1000 W. Значи, снагу од 1W има она машина која сваког секунда изврши рад од 1J. Некада се користила јединица за снагу коњска снага (KS).

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=5xCyJRxOa3Q&t=32s> и погледајте видео.

Механичка енергија

Тело располаже енергијом уколико је способно да врши рад. Енергија и рад имају исту природу, па су и јединице исте – џул (J).

Механичку енергију имају тела која се крећу, која се налазе у гравитационом пољу или су еластично деформисана.

Механичка енергија се јавља у облику кинетичке и потенцијалне енергије.

Укупна механичка енергија тела једнака је збиру његове кинетичке и потенцијалне енергије: $E = E_k + E_p$.

Енергија коју тела имају при кретању назива се кинетичка енергија.

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=uLUY1Op3ZoQ&t=10s> и погледајте видео.

Енергија која је условљена узајамним положајем тела или узајамним положајем молекула једног истог тела назива се потенцијална енергија.

Гравитациона потенцијална енергија – енергија коју поседује тело које се налази на некој висини.

Потенцијална енергија се одређује према неком нивоу. Обично се висина тела до које је тело подигнуто рачуна у односу на површину Земље. На Земљи је нула. На пример, тела која истовремено имају и кинетичку и потенцијалну: авион и птица.

Кликните на следећи линк https://www.youtube.com/watch?v=zJMO1L_ZV-Y&t=33s и погледајте видео.

Провера знања – одговорите на следећа питања:

1. Мерна јединица за рад је: _____, а њена ознака је _____.
2. Две пумпе напуне један те исти базен. Ако прва пуно базен 4 сата, а друга 3 сата, која пумпа има мотор веће снаге?
3. Киловат је мрена јединица за _____ и означава се _____.
4. Шта је кинетичка енергија?
 - а) енергија тела у кретању
 - б) енергија у мировању
 - в) енергија на некој висини
5. Шта је потенцијална енергија?
 - а) енергија тела у кретању
 - б) енергија тела на земљи
 - в) енергија на некој висини у односу на земљу

6. Коју енергију (потенцијалну, кинетичку или обе) има птица у следећим ситуацијама:

- Птица у гнезду,
- Птица је узлетела,
- Птица лети на одређеној висини,
- Птица скакуће по трави у потрази за инсектима.

7. Механичка енергија је:

- а) само потенцијална енергија
- б) само кинетичка енергија
- в) збир кинетичке и потенцијалне енергије

8. Авион који лети има _____ енергију, а онај који се креће по писти има _____ енергију.

9. У којим све случајевима сила врши рад?

- а) сила врши рад онда када само покреће тело
- б) сила врши рад онда када покреће тело, мења његову брзину или га деформише
- в) сила врши рад када само мења брзину

10. Пекар је подигао цак брашна на 1 метар високу полицу, а његов помоћник је подигао исти такав цак на степеник од 20 центиметара. Ко је извршио већи рад и колико пута?

Лекција 2. Појам температуре и топлотна енергија

Појам температуре

Да се подсетимо, различита чврста тела-материјали различито се шире при једнаком загревању. Тела се при загревању шире, а при хлађењу сакупљају. Течности се при загревању више шире него чврста тела, а највише се шире гасови.

Демонстрациони оглед:



Напуни три шоље водом из чесме: једну врућом, једну хладном и једну млаком. Урони свој леви кажипрст у врућу воду а десни у хладну. Сачекај двадесет секунди и онда брзо оба прста пребаци у шољу са млаком водом. Шта осећаш?

Иако су оба прста на крају у води исте температуре, прст који је био у врућој води нам говори да је вода хладна, а други који је био у хладној говори да је вода топла. Зашто је то тако? Можемо закључити да чулом додиром не процењујемо температуру тела већ колико нас то тело хлади или загрева.

Температура је физичка величина којом се описује степен загрејаности тела.

Кликните на линк <https://www.youtube.com/watch?v=RxEER4nLSdw&t=79s> и погледајте видео.

За објективно одређивање температуре користе се мерни инструменти термометри. Температуру најчешће читавамо на Целзијусовој скали. Ову скалу је предложио шведски астроном Андерс Целзијус у XVIII веку. Вредност 0 степени придружена је температури на којој вода мрзне, а 100 степени температури на којој вода кључа. Распон између ове две температуре подељен је на 100 делова, односно степени. Температура по Келвиновој скали (апсолутна температура) израчунава се тако што се броју 273 дода температура мерена по Целзијусовој скали: $T(K)=t(0C)+273$.

Топлотна енергија

Од давних времена људи су покушавали да схвате каква је унутрашња структура супстанције. Најситнији делићи који још увек задржавају особине посматраног тела зову се молекули. Молекули се састоје од још ситнијих делића – атома. Молекули свих тела су у сталном, непрекидном кретању – хаотичном кретању. У току кретања молекули се стално међусобно сударају. Кретање молекула је последица многобројних међусобних судара. Пошто се ово кретање врши у телима назива се унутрашње кретање, а одговарајућа енергија – унутрашња енергија.

У природи постоје разне топлотне појаве: топљење, очвршћавање, загревање или хлађење (на пример, мржњење воде, топљење метала, загревање и хлађење ваздуха). Примери за још неле топлотне појаве су: загревање приликом турпијања, прилоком кувања или грејање воде у бојлеру, сијалица сија, али је и топла. Све те појаве указују на чињеницу да је топлота један од облика енергије. Топлота је онај део унутрашње енергије који се преноси са тела више на тело ниже температуре. На пример, врућ кромпир постављен на хладан тањир: део унутрашње енергије кромпира прелази на тањир, па се кромпир охлади, а тањир се угреје и то се дешава све док се не изједначе температуре кромпира и тањира или коцкице леда у соку: лед се топи јер прима топлоту од сока, а сок се хлади јер предаје топлоту леду.

Провера знања – одговорите на следећа питања:

1. Дати пример две топлотне појаве из вашег живота.
2. Шта је то тоplotно кретање?
 - а) свакодневно кретање које уочавамо голим оком
 - б) хаотично кретање молекула и атома
 - в) произвољно кретање било ког тела
3. Шта је то унутрашња енергија?
 - а) енергија тоplotног кретања
 - б) кинетичка енергија тела које видимо голим оком
 - в) потенцијална енергија тела које видимо голим оком
4. Шта је то температура и чиме се мери?
5. Топлота је:
 - а) енергија тоplotног кретања
 - б) енергија високе загрејаности тела
 - в) енергија која се размењује између тела која имају различиту температуру
6. Целзијус је?
7. Када је човек почео да користи топлотне појаве за себе у историји (шта је пронашао)?
8. Када тела примају топлоту она се:
 - а) загревају
 - б) хладе
 - в) не мењају температуру
9. Када тела отпуштају топлоту она се:
 - а) загревају
 - б) хладе
 - в) не мењају температуру

Лекција 3. Закон одржања енергије

Анализирајмо следећи пример: Тело стоји на некој висини и тада оно има неку потенцијалну енергију. Када почне да пада оно почиње да се креће и онда има кинетичку енергију. Током пада висина се смањује, па се тако смањује и потенцијална енергија, али је кретање све интензивније па се кинетичка енергија повећава. Другим речима, током пада, једна врста енергије се смањује, а друга врста енергије се повећава тј. енергија једне врсте се трансформисала у енергију друге врсте.

Закон одржања енергије гласи: Енергија се не може створити ни уништити, већ само прелази са једног тела на друго или се претвара из једног облика у други.

Обновљиви извори енергије

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=jBb2kkSmBGQ> и одгледајте видео.

OBLCI ENERGIJE

U prirodi postoje različiti oblici energije.
U zavisnosti od toga da li ih ima dovoljno, tj. da li se mogu obnavljati ili ne, dele se na:

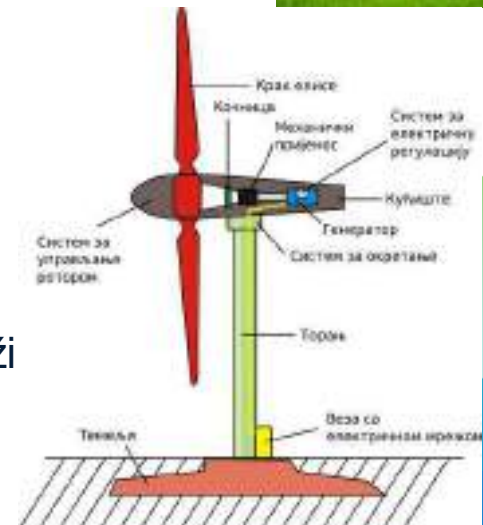
- **neobnovljive** – ugalj, nafta, gas
- **obnovljive** - Sunčeva(solarna) energija, energija vode, energija vetra
- **alternativne** - energija biomase, geotermalna energija, energija talasa, plime i oseke.



Energija vetra



- Do 2030. godine vetar bi trebalo da omogući proizvodnju četvrtine od ukupno proizvedene električne energije u EU.
- Vetrogeneratori: elise, prenosni mehanizam, elektrogenerator, noseći stub i strujni transformator. Može da teži oko 200 t.



Energija vetra

Kinetička energija vetra se pretvara u električnu energiju.

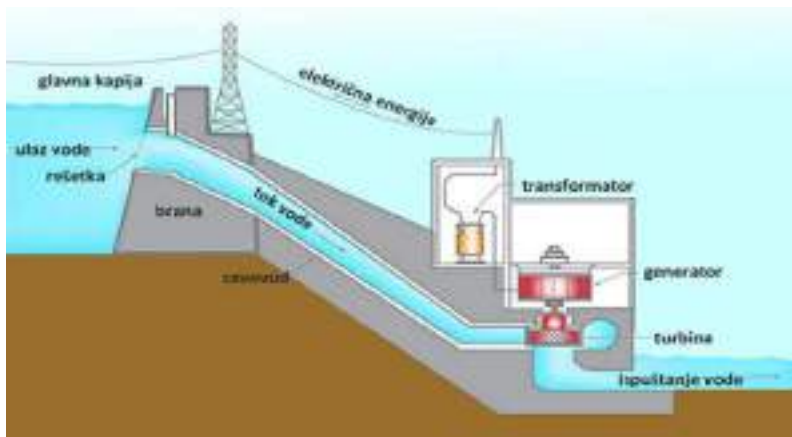


Energija vetra

- ❓ Najpoznatija građevina Pariza – [Ajfelov toranj](#) – krije vetroturbine u svojoj konstrukciji - dve vetroturbine na visini od 122 metra. Turbine su postavljene unutar čelične konstrukcije, kako ne bi uticale na estetiku tornja.
- ❓ Ovi kamuflirani generatori energije proizvode oko 10.000 kWh struje godišnje, dovoljno da se podmiri godišnja potrošnja svih komercijalnih aktivnosti prvog sprata tornja.
- ❓ U okviru „zelenih“ promena, u toranj su ugrađena i LED svetla, solarne ploče i sistem za sakupljanje kišnice.



Energija vode



Mehanička energija vode se pomoću generatora pretvara u električnu energiju.

Energija Sunca



Solarno toplotni energetska sistem za zagrevanje vode u kući.

Solarne ploče omogućavaju sakupljanje i pretvaranje **sunčeve energije u električnu energiju.**



8

Energija Sunca



Mali aparati kao što su kalkulatori i satovi, koriste svetlosnu energiju za rad.



9

Razlozi preorijentacije na obnovljive izvore energije

- ❑ Sve veći nedostatak fosilnih goriva
- ❑ Energetska nezavisnost
- ❑ Lokalna ekološka zaštita
- ❑ **Globalna ekološka zaštita planete Zemlje**

Главна порука је: Штеди, рециклирај, чувај, негуј свој дом, двориште, околину, завичај, државу и свет ће бити боље место за живот.

Провера знања – одговорите на следећа питања:

1. Како гласи закон одржања енергије?
2. Наброј необновљиве изворе енергије.
3. Наброј обновљиве изворе енергије.
4. Опишуте трансформацију енергије код хидроелектране.
5. Који облик енергије се претвара у механички рад и покреће пропелере код ветрењаче?
6. Коју енергију бесплатно користе воденице?
7. Чему служе соларни панели?
8. Зашто је неопходна преоријентација на обновљиве изворе енергију?

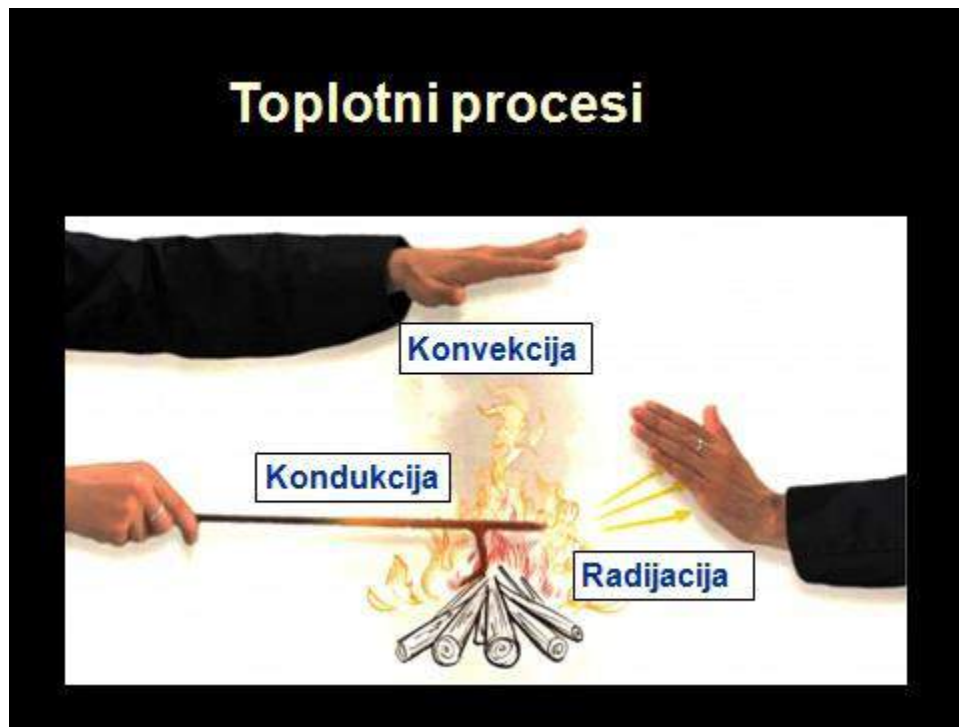
Лекција 4. Преношење топлоте и енергетски извори

Ако два тела имају исту температуру она су у топлотној равнотежи и тада не постоји пренос топлотне енергије. Када тела нису у топлотној равнотежи унутрашња енергија се преноси са топлијег тела на хладније. Ако се хладнијем телу повећава унутрашња енергија и температура, топлијем телу се снижава унутрашња енергија и температура.

Топлота се може преносити на различите начине, на пример, метална кашика која се налази једним крајем у врућем чају, загреје се и на другом крају који додиренмо прстима, затим топлота од радијатора се простире по целој соби или планету Земљу загрева Сунце иако је оно удаљено милионима километара.

Процес размене унутрашње енергије тј. преношења топлоте одвија се:

1. Провођењем – кондукцијом.
2. Струјањем – конвекцијом.
3. Зрачењем – радијацијом.

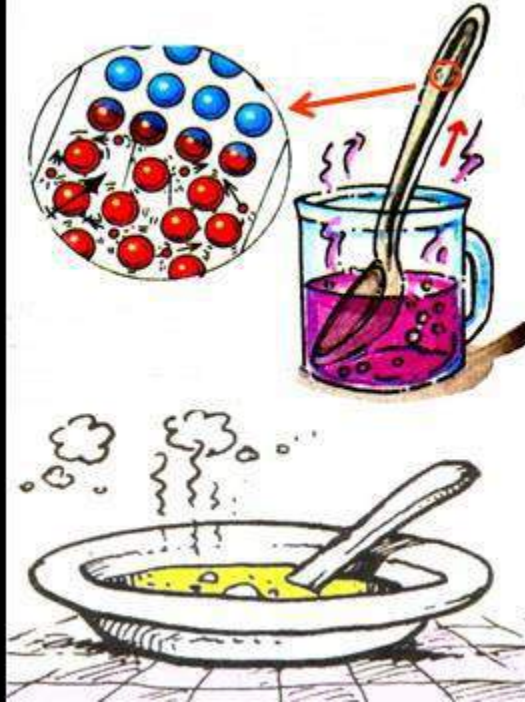


1. Ако један крај ексера загревамо, а други држимо у руци осетићемо да се тај крај који држимо у руци загрејао (сличан пример са кашиком у врућем чају, супи, итд.), значи топлота се пренела са једног краја тела на други крај путем провођења.

Provođenje - kondukcija

Razmena energije
se vrši pri
direktnom kontaktu
dva tela

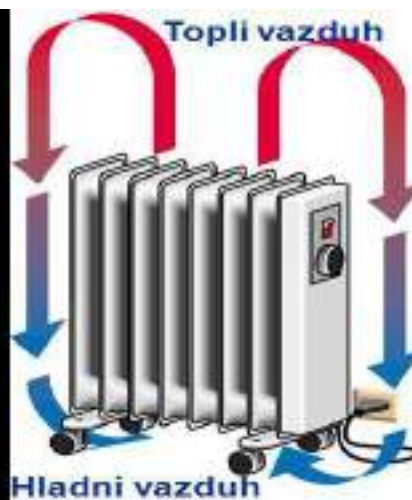
Energija se prenosi
neposredno sa
molekula na
molekul



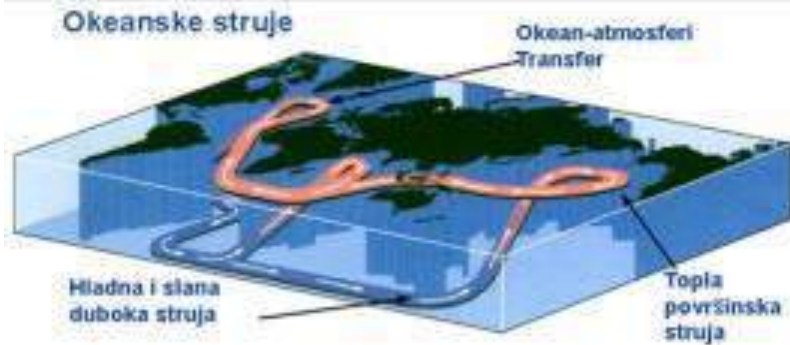
2. Струјање или конвекција је преношење унутрашње енергије кретањем молекула. Овакав начин преношења топлоте се одвија у течностима и гасовима. Молекули течности и гасова преносе енергију другом телу тако што се крећу (струје) до других тела. Ветрови су пример за струјање ваздушних маса или грејање собе радијатором.

Strujanje

Radljator zagreva
vazduh, koji
strujanjem ide do
drugih tela i prenosi
na njih energiju.

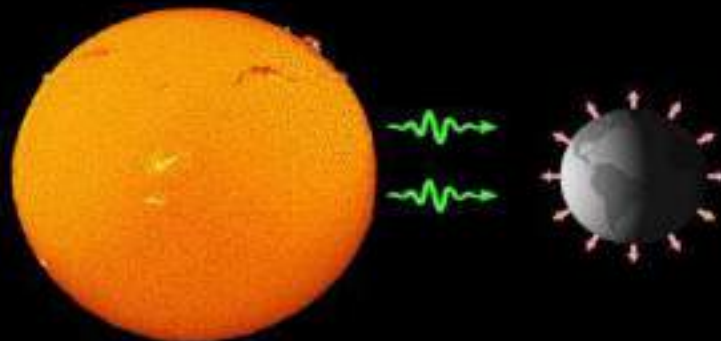


Strujanje- proces prenošenja unutrašnje energije



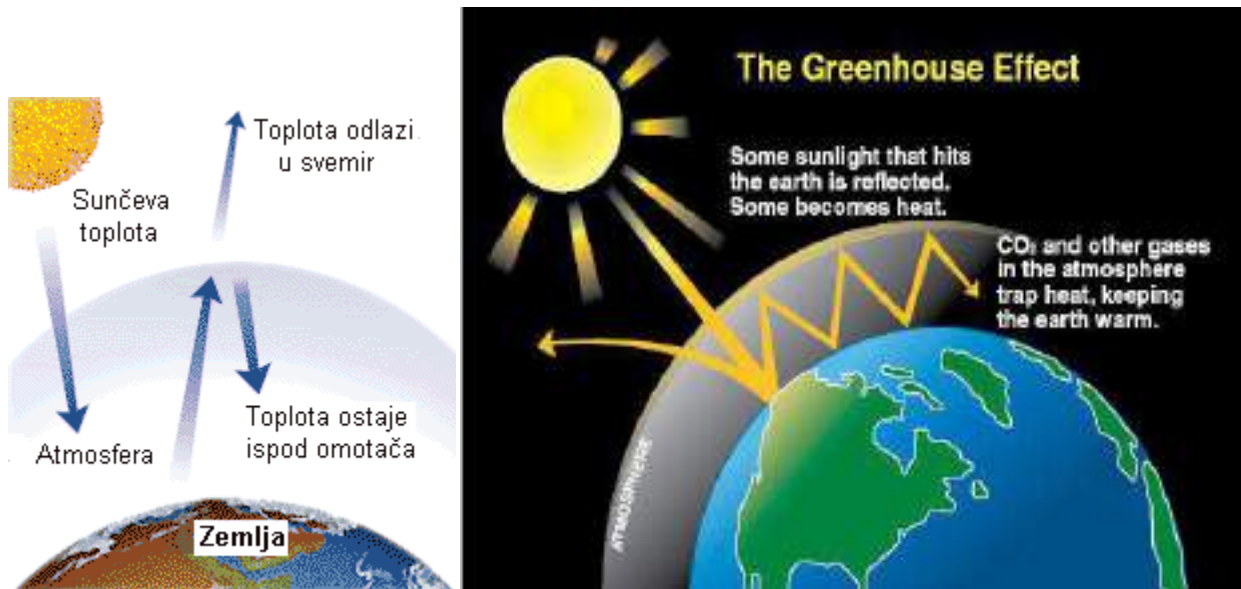
3. Zračenje je prenošenje toplote sa jednog tela na drugo putem toplotnih zraka. Znamo da tela izložena Sunčevom zračenju zagrevaју se do više temperature nego drugo telo koje je u hladu. Toplotni zraci prostiru se i kroz vakuum, tako Sunce greje planetu Zemlju i sve na њој.

Zemlja se zagreva zračenjem



Ali i Zemlja zračenjem
otpušta energiju

Ефекат стаклене баште је процес загревања планете Земље који је настао поремећајем енергетске равнотеже између количине зрачења које Земљина површина прима од Сунца и враћа у свемир. Део топлотног зрачења, које стиже до земљине коре, одбија се у атмосферу и, уместо да оде у свемир, апсорбују га неки гасови у атмосфери и поновно дозрачују на Земљу. На овај начин се температура Земљине површине повишава. Гасови који највише доприносе овом феномену су угљен-диоксид и метан. Последице овог ефекта су: пораст температуре, топљење поларног леда, пораст нивоа мора, повећање испаравања мора и облчности. Овај ефекат је последица коришћења „прљавих“ – необновљивих извора енергије (нафте, угља, земног гаса).



Најбољи проводници топлоте су метали, док слабо проводе топлоту: дрво, хартија, вуна, а на пример, термос боце су добри изолатори (не проводе топлоту).

Провера знања – одговорите на следећа питања:

1. Ако два тела имају исту температуру она су:
 - а) стабилној равнотежи
 - б) топлотној равнотежи
2. Када су два тела у топлотној равнотежи енергија:
 - а) прелази са једног на друго тело
 - б) не прелази са једног на друго тело
3. Зашто не користимо металне варјаче?
4. Термос боце и вакумирани прозори су добри:
 - а) топлотни изолатори
 - б) топлотни проводници
 - в) ни једно ни друго

5. Који материјали су добри проводници топлоте?
6. Опишите својим речима ефекат стаклене баште.
7. Сунце загрева Земљу:
 - а) струјањем
 - б) зрачењем
 - в) провођењем
8. Земља се хлади:
 - а) струјањем
 - б) зрачењем
 - в) провођењем
9. Преношење топлоте кретањем молекула је топлотна размена која се назива:
 - а) струјање
 - б) зрачење
 - в) провођење
10. При директном контакту два тела врши се:
 - а) струјање
 - б) зрачење
 - в) провођење

Литература:

<https://sites.google.com/site/tehskolamojaucionica/home/obnovljivi-izvori-energije/izvori-energije>
<http://fizis.rs/zakon-odrzanja-energije-u-mehanici/>
<https://www.youtube.com/watch?v=aRI0YI-C3LA>
<https://www.youtube.com/watch?v=jBb2kkSmBGQ>
<https://svefefizika.wordpress.com/video-7/toplotni-procesi/>
https://sr.wikipedia.org/sr-ec/Efekat_staklene_ba%C5%A1te
<http://fizis.rs/osnovna-skola/vii-%d1%80%d0%b0%d0%b7%d1%80%d0%b5%d0%b4/%d1%82%d0%be%d0%bf%d0%bb%d0%be%d1%82%d0%bd%d0%b5-%d0%bf%d0%be%d1%98%d0%b0%d0%b2%d0%b5/toplotno-sirenje-tela-pojam-i-merenje-temperature/>
<http://fizis.rs/%d0%b3%d0%b8%d0%bc%d0%bd%d0%b0%d0%b7%d0%b8%d1%98%d0%b0/%d1%80%d0%b0%d0%b7%d1%80%d0%b5%d0%b4/molekulsko-kineticka-teorija/temperatura/>