6. ТОПЛОТНЕ МАШИНЕ

6.1. Термодинамика

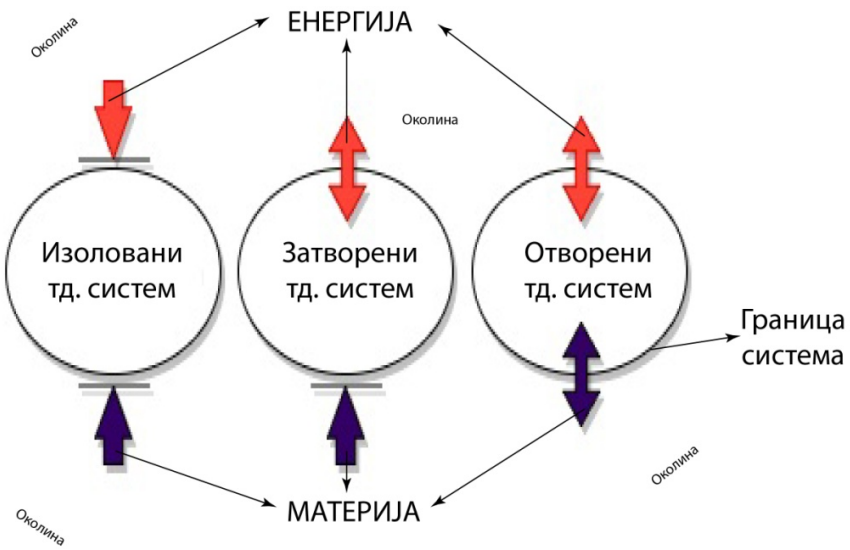
- Реч „термодинамика“ је грчког порекла ((TERMO-топлота)+(DINAMIKA-кретање)) и може се превести као „наука о кретању топлоте“ (топлота - пренос топлотне енергије (Q)).
- Развој термодинамике почиње почетком 19. века појавом топлотних машина, када је постало неопходно унапређивање њиховог рада.

- Термодинамика је наука која проучава појаве везане за претварање других облика енергије (механичке, хемијске, електричне, итд.) у топлотну и обрнуто, а то конкретно подразумева:

- изучавање услова под којима се одвијају физички процеси,
- одређивање услова који доводе до равнотеже процеса унутар физичког система,
- математичко дефинисање физичких процеса у свим агрегатним стањима и њихово довођење у везу са енергетским променама,
- изучавање топлотних ефеката који се одигравају унутар хемијских реакција.

- Термодинамика се дели на:

- општу (дефинање основних закона (принципа) термодинамике);
- хемијску (примена одговарајућих термодинамичких закона ради проучавања односа између енергије и рада у оквиру хемијских процеса);
- техничку (коришћење термодинамичких закона у циљу проучавања трансформације енергије у рад унутар топлотнх (термичких) машина).



- Материја је свака честица која има масу и заузима неки простор (јер поседује запремину).
- Енергија је способност система да врши рад.
- Механички рад (L) се дефинише као производ силе и пређеног пута ($L = F \cdot s$).

- Термодинамички систем (радно тело или радна материја) представља простор у оквиру кога се налази велики број честица које поседују одређену масу и енергију.
- Све што се налази изван термодинамичког система назива се околна средина, спољашња средина или скраћено околина.
- Термодинамички систем одвојен је од околине граничним површинама такозваним границама система и оне га у физичком смислу одређују. Границе система могу бити материјалне (фиксне или покретне) или замишљене (контролне површине).
- Зависно од особина граничних површина термодинамички системи могу бити:

- отворени (размењује материју и енергију са околином);
- затворени (размењује енергију са околином);
- изоловани (нема размене ни материје ни енергије са околином).

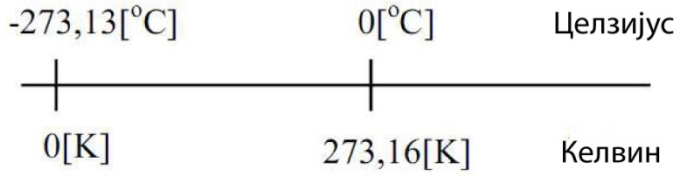
6.2. Величине стања

- Термодинамички систем у интеракцији са околином или другим системом остварује неки физички процес.
- Физички процес је скуп међусобно повезаних активности или радњи које улазне величине неког тд. система претварају у излазне величине истог.
- Стање је положај физичког процеса унутар тд. система у одређеном временском тренутку (*p-V* дијаграм).
- За прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике (и обрнуто) неопходно је познавање основних величина стања:

- притисак (*p*);
- температура (*T*);
- Запремина (*V*) односно специфична запремина (*v*).

- **Притисак** се дефинише као дејство силе по јединици површине. Јединица мере је паскал [$P_a = \frac{N}{m^2}$] или бар [bar] (1 bar =$10^5 \cdot P_a$). Притисак којим ваздух делује на површину земље назива се атмосферски притисак и он се мери барометрима. Натпритисак у судовима се мери манометром, а вредности потпритиска који је мањи од атмосферског одређује се вакууметрима.

- **Температура** представља степен загрејаности тела и мери се термометрима. Напред поменути мерни уређаји користе више скала, Најчешће се користе Целзијусова [C] или Келвинова [K] скала.



-**Запремина** је простор који, у овом случају, заузима неки тд. систем (радна материја-гас), а њена јединица мере је [m^3]. Специфична запремина дефинише се као запремина јединице масе радног тела односно: $v = \frac{V}{m}$ [$\frac{m^3}{kg}$].

Једначина стања идеалног гаса

- Идеални гасови не постоје у природи. Идеализација реалних гасова има за циљ лакше рачунање њихових физичко-хемијских гасних једначина. Особине идеалног гаса су:

- физички систем са веома великим бројем молекула (честица),
- димензије молекула су занемарљиве у односу на њихова међусобна растојања,
- занемарено је дејство међумолекуларних сила,
- судар молекула гаса са зидом суда, у коме се гас налази, је еластичан.

- Међусобну математичку везу између основних величина стања код идеалиних гасовитих термодинамичких система могуће је одредити помоћу једначине стања идеалног гаса:

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T \quad \text{или} \quad p \cdot v = R \cdot T$$

Где је: (m) маса идеалног гаса $[kg]$, (R) гасна константа $[\frac{J}{kg \cdot K}]$ (говори о особинама гаса).

- Једначина стања идеалног гаса може да се примени и на велики број стварних гасова, као што су водоник, кисеоник, гасови настали сагоревањем неког горива, итд., који су по својим својствима блиски идеалном гасу.

6.4. Промене стања идеалног гаса

- Промена стања идеалног гаса последица је његовог учешћа у процесу претварања топлотне енергије у друге облике и обрнуто. Наведене промене стања термодинамичког система одређују се помоћу првог закона термодинамике.

- Први закон термодинамике:

- енергија се не може нити створити нити уништити,
- укупна енергија у свемиру је константна,
- енергија може прелазити из једног облика у други.

- Математички се први закон термодинамике може изразити једначином:

$$U_2 - U_1 = Q_{12} - L_{12}$$

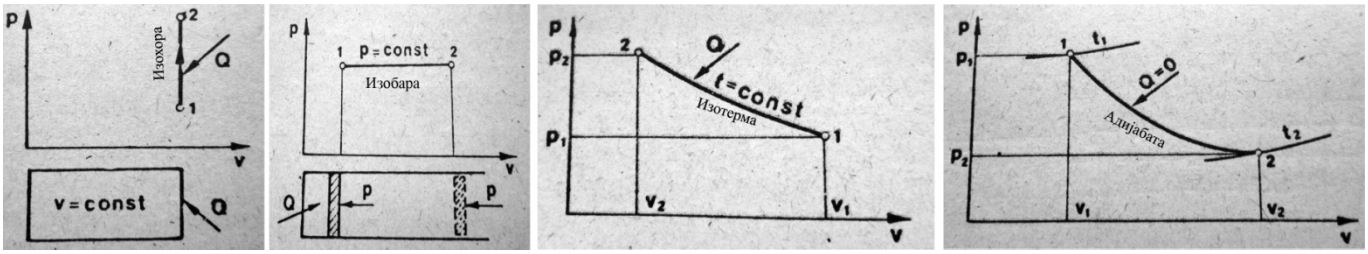
- Горњи израз говори да се унутрашња енергија затвореног термодинамичког система мења од стања 1 до стања 2 (U_2-U_1) уколико се овом посматраном систему доводи одређена количина топлоте Q_{12} и/или одређена количина рада L_{12}.

- Јединица за унутрашњу енергију (U) количину топлоте (Q) и рад (L) је $[J]=[\frac{kg \cdot m^2}{s^2}]$.

- Основне промене стања идеалног гаса су:

- изохорска (промена стања идеалног гаса при константној запремини (V=*const*)),
- изобарска (промена стања идеалног гаса при константном притиску (p=*const*)),
- изотермска (промена стања идеалног гаса при константној температури (T=*const*)),
- адијабатска (промена стања идеалног гаса када нема размена енергије у виду топлоте (Q=*const*)).

- Ради лакше анализе горе поменуте промене треба графички представити, нпр. у p-V дијаграму.

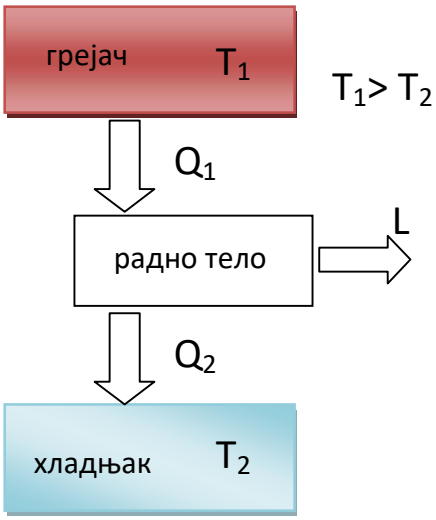


Основне промене стања.

6.5. Топлотни мотори

- Топлотни мотор је уређај у којем се топлота претвара у механички рад.
- Основни делови топлотних мотора су: радно тело, грејач и хладњак. Радно тело је најчешће гас који врши рад.
- Да би топлотна машина могла да ради, потребно је да постоји тело више температуре (грејач), које ће давати машини топлоту и тело ниже температуре (хладњак) које ће одводити топлоту.

- Основна идеја рада топлотне машине јесте да се механички рад добија када топлота преко радног тела прелази са тела више температуре (грејача) на тело ниже температуре (хладњак). Задатак грејача је да предаје радном телу количину топлоте Q_1. Са делом ове примљене количине топлоте Q_1 радно тело врши рад L. Преосталу енергију радно тело предаје хладњаку, у виду количине топлоте Q_2.



Принцип рада топлотног мотора.

- Сви топлотни мотори се могу поделити на две основне врсте и то су:
    - мотори са спољашњим сагоревањем - ССС мотори (парна машина – сагоревање, које ствара количину топлоте Q_1, врши се изван радног тела),
    - мотори са унутрашњим сагоревањем - СУС мотори (овде спадају дизел и бензински мотори - сагоревање, које ствара количину топлоте Q_1, врши унутар радног тела).

- Топлотни мотори раде у циклусима. Да би мотор могао да настави рад, потребно је да се клип стално враћа у почетни положај, како би гас могао више пута да се шири у цилиндру.

- Важна физичка величина која карактерише рад топлотних машина је коефицијент корисног дејства.

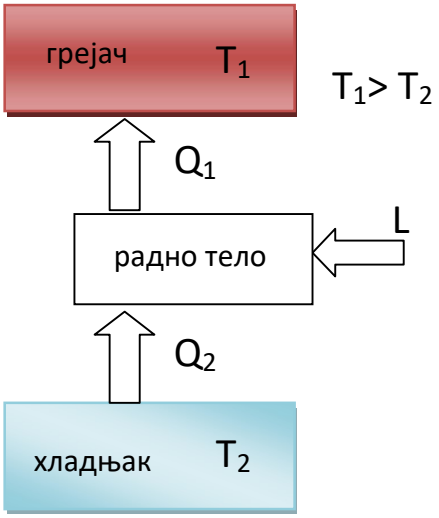
$$\eta = \frac{L}{Q_1}$$

- Реалне вредности коефицијента корисног дејства горе наведених топлотних мотора, изражене у процентима, су следеће:

- парна машина од 1% до 50% (модерне парне турбине),
- бензински СУС мотор око 20 %
- дизел СУС мотор 40 %.

<u>Уређај за хлађење</u>

- Уређаји за хлађење имају улогу да у хладној комори одржавају нижу температуру од температуре околине. Раде на сличном принципу као топлотни мотори, само што се сви процеси одвијају у супротном смеру. Према другом принципу термодинамике, није могућ спонтани процес при коме би се топлота преносила са хладнијег на топлије тело. Машине за хлађење врше рад и остварују пренос топлоте са хладнијег на топлије тело. Рад врши нека спољашња сила (енергија споља). Радно тело прима топлоту Q_2 од хладњака и предаје топлоту Q_1 грејачу. Као радно тело обично се користи нека лако испарљива течност (фреон, амонијак...), а рад се добија на рачун електричне енергије.



Принцип рада уређаја за хлађење.

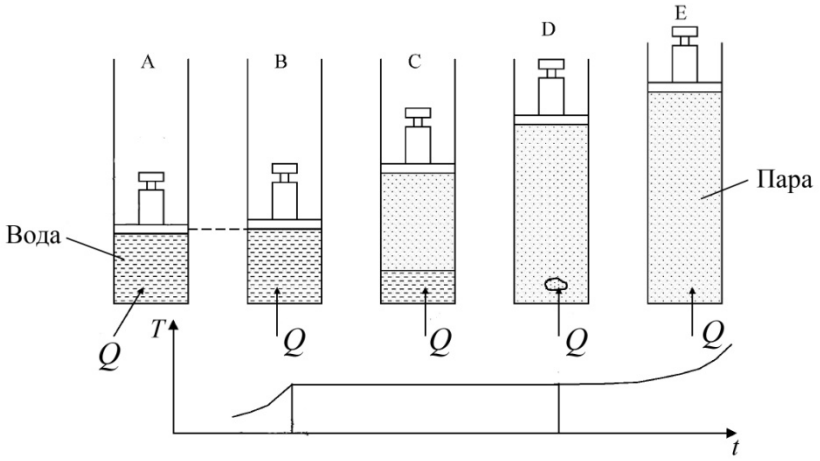
- Коефицијент хлађења је количник топлоте коју радно тело узима од хладњака у једном циклусу и рада који се изврши:

$$k = \frac{Q_2}{L}$$

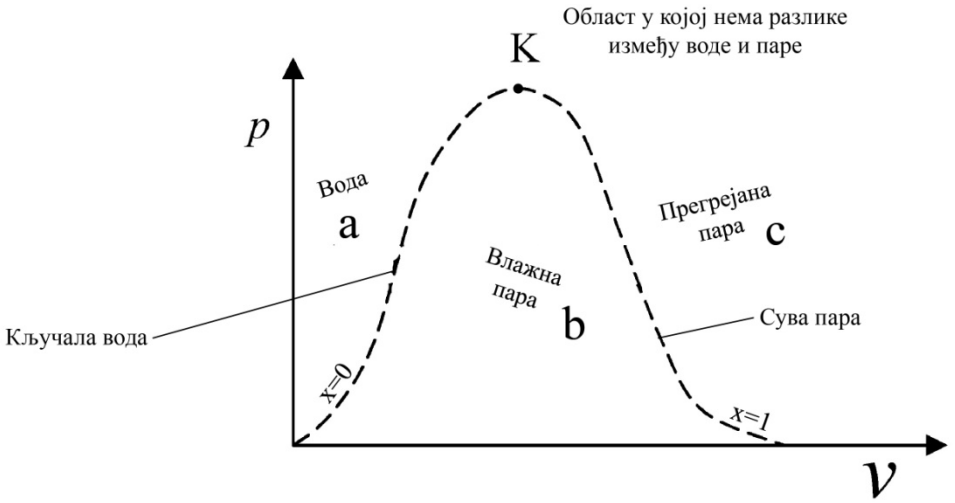
- Пример машине за хлађење: фрижидер, клима уређај…

6.6. Водена пара

- Испаравање је фазни прелаз неке супстанце из течне у гасовиту фазу. Фазни прелаз се дешава на карактеристичној температури при одређеном притиску.
- Водена пара се добија испаравањем воде на одређеном притиску вишем од атмосферског у парним котловма - где су услови контролисани. При довођењу топлоте расте температура воде у посуди и вода се једва приметно шири. На одређеној температури, која зависи од притиска, вода почиње да кључа, при чему се на зидовима стварају мехурићи паре. Произведена пара исте је температуре као и вода. За време кључања при сталном притиску не мења се ни температура течности ни температура паре, већ су оне константне и међусобно једнаке[1]. Тек кад нестане задња кап течности, температура паре почиње да расте. Наставком довођењем топлоте пара се греје и шири као и сваки други гас (у процесу испаравања не повећава се температура већ се сва доведена количина топлоте троши на промену фазе, молекул унутар течности представља везану честицу па је за напуштање течности потребно извршити рад против привлачних сила унутар исте).



Испаравање воде при *p=const.*



p-v дијаграм испаравања воде.

[1] На вишем притиску температура кључања воде је виша.

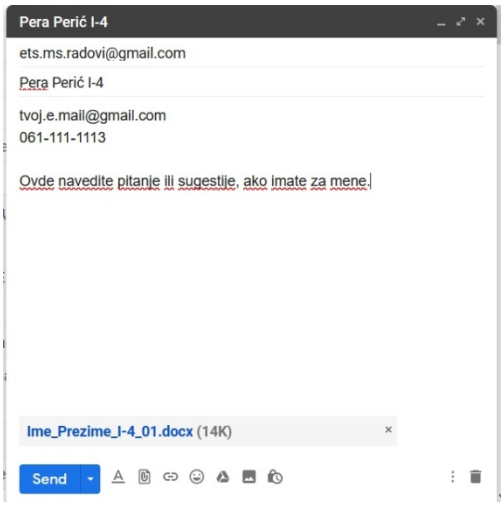
- Лево од тачке K је доња гранична крива, а десно је горња гранична крива. Доња гранична крива је геометријско место тачака кључања воде на разним притисцима. Горња гранична линија је геометријско место тачака завршетка испаравања на разним притисцима.
- Тачка K је нестабилно стање где на трен можемо имати пару која тренутно прелази у воду и обрнуто.

- Топла вода из област „a“ може да се користи за загревање просторија као и за општу употребу у домаћинствима или производним процесима. Смеша воде и водене паре (влажна пара) из области „b“ користи се у специјајним условима процеса хемијске индустрије. Прегрејана пара из области „c“ користи се као радно тело у термоенергетским постројењима као погон парних турбина.

ДОМАЋИ ЗАДАЦИ

Увод

- Урађене домаће задатке слати на e-mail: ets.ms.radovi@gmail.com са уредно наведеним именом, презименом и одељењем у пољу „Subject“. У даљем тексту e-mail-а написати Ваш контакт e-mail и број мобилног телефона.



Пример слања домаћег задатка преко e-mail-а.

- Сам текст домаћег задатка напишите у Word документу. Поменути Word документ (file) именовати на следећи начин:
  - Ime_Prezime_I-4_01.docx
  - 01 - означава област коју обрађујете и овај број се добија при задавању домаћег задатка
  - документ (file) задатка слати као прилог (Attach).

- Обавезно испоштовати задате рокове, јер ће то директно имати утицај на крајњу оцену.

- Сваку слику која се умеће (insert-ује) у Word документ обавезно именовати или објаснити испод исте.

- Задатке писати својим речима, уредно, смислено.

- Додатно залагање, конструктивни предлози и сугестије ће бити адекватно награђени.

- Просто преписивање са Interneta и између ученика биће санкционисано.

ЗАДАЦИ – ОБЛАСТ 00 – рок израде 27.03.2020.

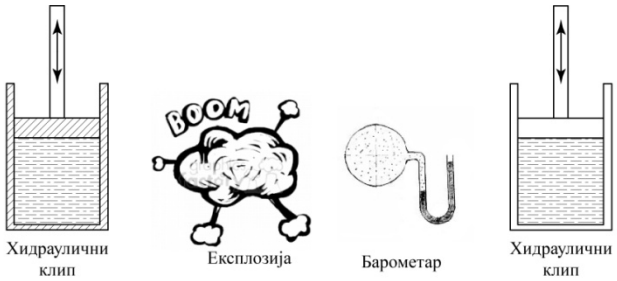
- За сваког ученика посебно дат је одређени сет питања и тема за краћи семинарски рад. Зависно од показаног знања, труда и поштовања рокова овај домаћи задатак ће бити адекватно оцењен.

- Михајло Арбутина, Игор Велисављевић, Велимир Врачевић, Давид Јеремић, Алекса Ритан већ имају оцене из ове области па су су изузети од одвог задатка.

1 Александар Алексић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

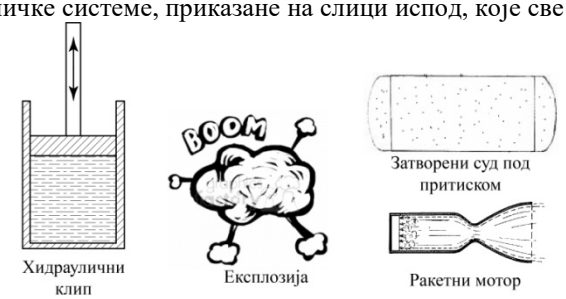


- Написати краћи семинарски рад на тему „Механички рад, Кинетичка и потенцијална енергија“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

2 Харис Алија:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

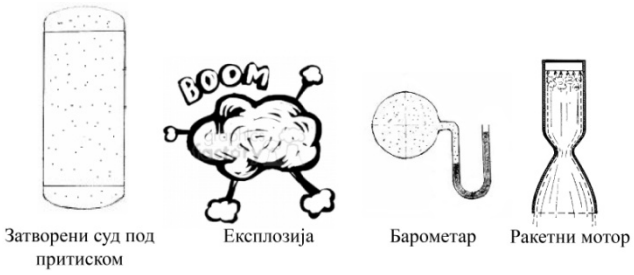


- Написати краћи семинарски рад на тему „Температурске скале, Међународни систем јединица“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

3 Ђорђе Андријевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



- Написати краћи семинарски рад на тему „Промене агрегатног стања“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

4 Лазар Анђелковић:

- Одговорити на следећа питања:

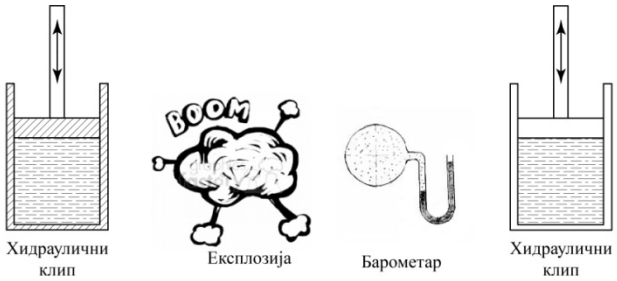
1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

- Написати краћи семинарски рад на тему „Начини преношења топлоте“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Јован Божиловић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

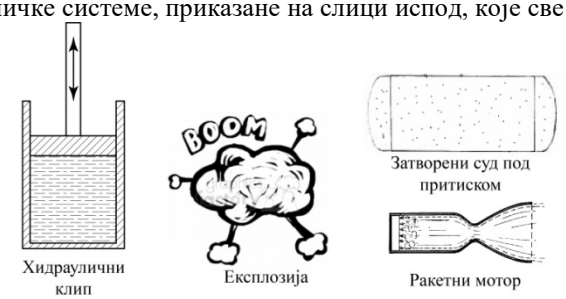


- Написати краћи семинарски рад на тему „Други закон термодинамике“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Димитрије Ђорђевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

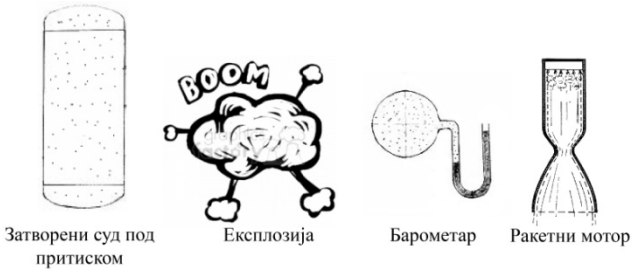


- Написати краћи семинарски рад на тему „Материја, Потенционална и кинетичка енергија“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Марко Живаљевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



- Написати краћи семинарски рад на тему „Ширење чврстих тела и течности при загревању“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Матија Живановић:

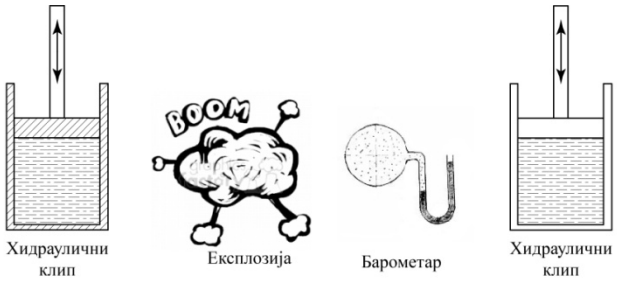
1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

- Написати краћи семинарски рад на тему „Атоми, молекули, хемијске везе“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Дарко Златановић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

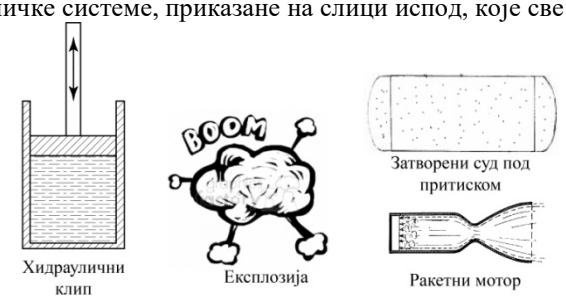


- Написати краћи семинарски рад на тему „Уређаји за мерење температуре и притиска“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Кристијан Илић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

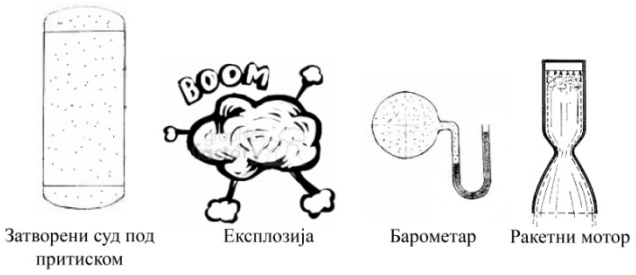


- Написати краћи семинарски рад на тему „Ширење гасова при загревању“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Урош Манојловић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



- Написати краћи семинарски рад на тему „Толотна размена и количина топлоте“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Михајло Марковић:

- Одговорити на следећа питања:

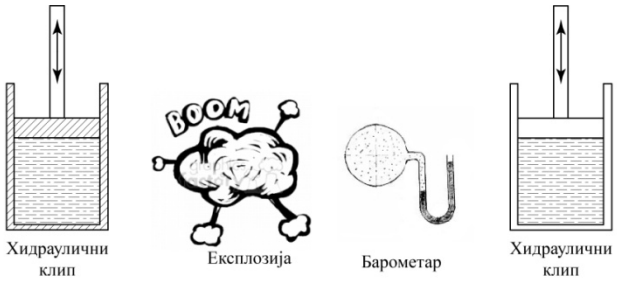
1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

- Написати краћи семинарски рад на тему „Унутрашња енергија“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Немања Милошевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

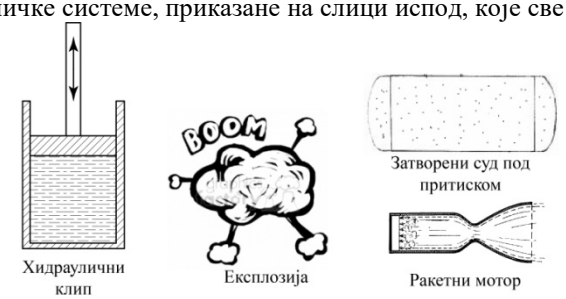


- Написати краћи семинарски рад на тему „Повратни и неповратни процеси“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Марко Младеновић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

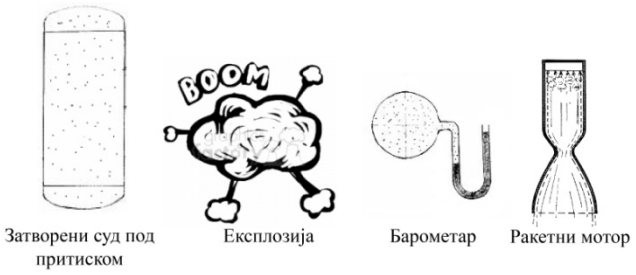


- Написати краћи семинарски рад на тему „Карноов циклус“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Марко Павловић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



- Написати краћи семинарски рад на тему „Ентропија и енталпија“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Матеја Ракић:

- Одговорити на следећа питања:

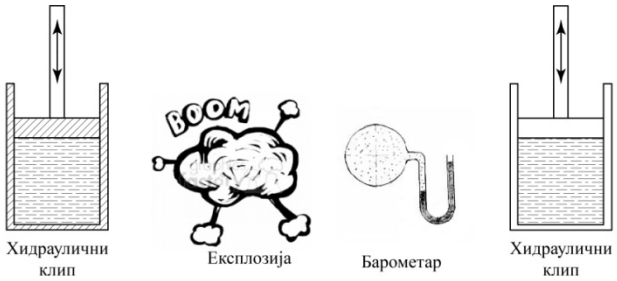
21. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
22. Шта је термодинамички систем:
23. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
24. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
25. Шта је физички процес:
26. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
27. Особине идеалног гаса су:
28. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
29. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
30. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
31. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
32. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
33. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
34. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
35. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
36. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
37. Основна идеја рада топлотне машине.
38. Шта је топлотни мотор:
39. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
40. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

- Написати краћи семинарски рад на тему „Рад при ширењу гаса“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Лука Симићевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

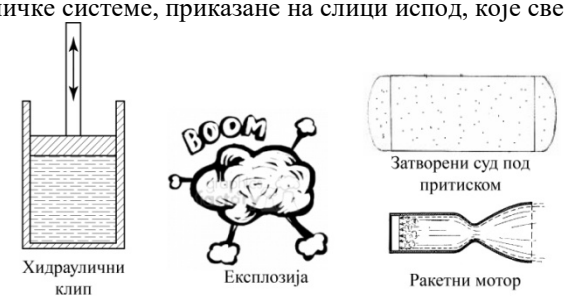


- Написати краћи семинарски рад на тему „Адијабатска промена стања“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Михаило Средојевић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

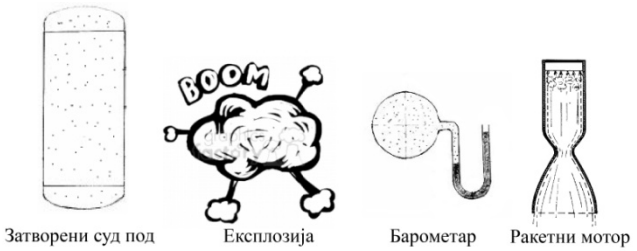


- Написати краћи семинарски рад на тему „Структура чврстих тела“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Душан Стаменковић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



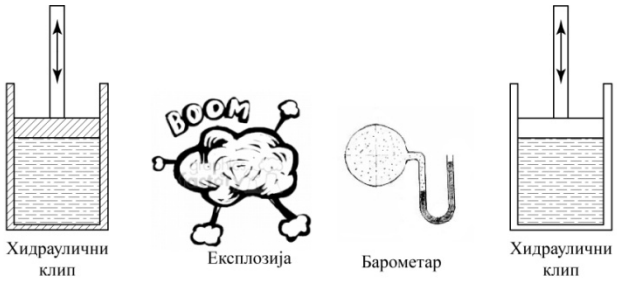
Затворени суд под притиском | Експлозија | Барометар | Ракетни мотор

- Написати краћи семинарски рад на тему „Атмосферски притисак и његова зависност од надморске висине“. Материјал нађи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Аљоша Станишић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Термодинамика се дели на:
2. Шта је материја, а шта енергија:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Написати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно нацртати на папиру одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта је топлотни мотор:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
18. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
19. Шта означава тачака К на (p-V) дијаграму испаравања воде:
20. Написати за термодинамичке системе (приказане на слици испод) које све врсте граница их одређују:

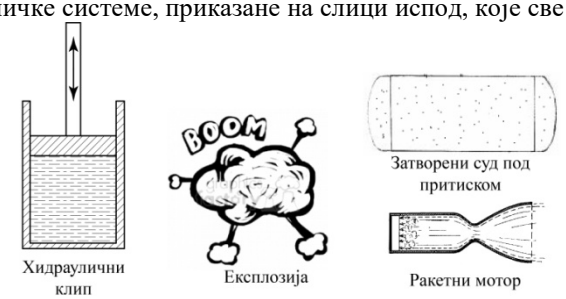


- Написати краћи семинарски рад на тему „Њутнови закони механике“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Горан Станковић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Шта је термодинамички систем:
3. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
4. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
5. Шта је физички процес:
6. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
7. Особине идеалног гаса су:
8. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
9. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
10. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
11. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
12. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
13. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
14. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
15. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
16. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
17. Основна идеја рада топлотне машине.
18. Шта је топлотни мотор:
19. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

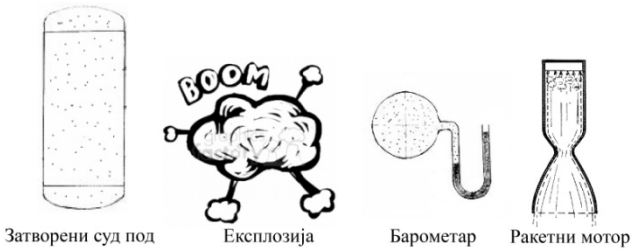


- Написати краћи семинарски рад на тему „Снага, Међународни систем јединица“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Лазар Стекић:

- Одговорити на следећа питања:

1. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
2. Термодинамика се дели на:
3. Шта је материја, а шта енергија:
4. Шта је термодинамички систем:
5. Чиме је одређен (дефинисан) термодинамички систем:
6. Шта је физички процес:
7. Шта је неопходно за прецизно проучавање процеса претварања топлотне енергије у друге облике енергије и обрнуто:
8. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
9. Особине идеалног гаса су:
10. Напшисати једначину стања идеалног гаса. Навести све величине које се налазе у једначини као и њихове мерне јединице:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Написати први закон термодинамике:
13. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
16. Основна идеја рада топлотне машине:
17. Шта је топлотни мотор:
18. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
19. У којим постројењима се најчешће користи прегрејана пара:
20. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:

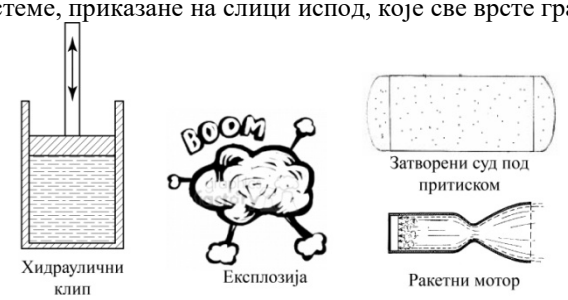


Затворени суд под притиском | Експлозија | Барометар | Ракетни мотор

- Написати краћи семинарски рад на тему „Механички рад, Материја“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.

Милош Стјепановић:

1. Одговорити на следећа питања:
2. Шта проучава термодинамика и чиме се конкретно бави:
3. Шта је термодинамички систем:
4. Шта је енергија и како се дефинише механички рад:
5. Какви могу бити термодинамички системи у зависности од њихових граничних површина. Својеручно и уредно на папиру нацртати принципијелну шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
6. Шта је физички процес:
7. Навести основне величине стања, дефинисати их и написати њихове јединице мере:
8. Особине идеалног гаса су:
9. Написати израз за специфичну запремину (v) и њену јединицу мере на ооснову две познате једначине гаса идеалног гаса: $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ и $p \cdot v = R \cdot T$
10. Шта се дешава у термодинамичком систему када ступи у контакт са околином, или неким другим системом:
11. Настави реченицу: Промена стања идеалног гаса последица је....
12. Изразити математички (једначином) први закон термодинамике, навести све величине које се налазе у једначини као и њихове јединице мерте:
13. О чему говори математички израз за први закон термодинамике
14. Навести четири основне промене величина стања идеалног гаса и за сваку од њих својеручно и уредно на папиру нацртати одговарајући (p-V) дијаграм (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
15. Шта на дијаграмима, поменутим у претходном питању, означавају тачке 1 и 2, а шта линија 1-2 (од тачке 1 до точке 2):
16. Основна идеја рада уређаја за хлађење. Својеручно и уредно на папиру нацртати шему (скицу потписати, усликати и insert-овати у документ домаћег задатка):
17. Написати изразе за коефицијент корисног дејства топлотног мотора и коефицијент хлађења расхладног уређаја. О чему конкретно говоре ови коефицијенти:
18. Основна идеја рада топлотне машине.
19. Шта је топлотни мотор:
20. Шта је фазни прелаз неке супстанце и када се дешава:
21. Написати за термодинамичке системе, приказане на слици испод, које све врсте граница их одређују:



- Написати краћи семинарски рад на тему „Атмосферски притисак, Међународни систем јединица“. Материјал наћи на интернету (или други извор), оквирно написати 1 страну текста у Word (+ слике), рад да буде информативан без удубљивање у математичке прорачуне, држати се теорије и научних чињеница.