



ПРИПРЕМА ЗА ЧАС

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------|--------|---|
| Наставник/наставница: | Звонислав Поповић | | | | |
| Наставни предмет : | ОТПОРНОСТ МАТРИЈАЛА | | | | |
| Разред и одељење: | 2м1 | Место реализације: | Кабинет 108v | | |
| Датум: | 20.5.2014. | Час по реду: | 4 | Смена: | I |

| | | |
|---|---|---|
| Наставна јединица: Редни број | 66 | Аксијална напрезања, смицање, геометријске карактеристике равних попречних пресека, увијање, савијање |
| Наставна тема: | Аксијална напрезања, смицање, геометријске карактеристике равних попречних пресека, увијање, савијање | |
| Врста наставе | КЛАСИЧНА | |
| Тип часа: | УТВРЂИВАЊЕ | |
| Облици рада: | ФРОНТАЛНИ, ИНДИВИДУАЛНИ, ГРУПНИ | |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, | |
| Наставна средства: | Симулатор, програм за квиз | |
| Помоћна и техничка ср. | Рачунар, видеобим, школска табла | |
| Образовни циљ: | Утврђивање претходно ученог градиво и примена у пракси | |
| Васпитни циљ: | Неговање особина личности ученика као што су: истрајност, уредност, прецизност, систематичност, логичко размишљање, | |
| Функционални циљ: | Развијање способности практичне употребе наученог | |
| Литература за наставнике: | Отпорност материјала, Томислав Николић; ЗУНС 2004. Београд | |
| Литература за ученике и додатни извори знања: | Отпорност материјала, Томислав Николић; ЗУНС 2004. Београд Материјал на Мудл платформи | |
| Иновације: | Квиз | |
| Корелација са другим предметима: | Статика, машински материјали, математика и енглески језик | |
| Остале корелације: | Повезаност садржаја са свакодневним животом, примена у оквиру будућег занимања, као и вертикална и хоризонтална повезаност са градивом овог предмета. | |

ПЛАН ЧАСА – ТОК НАСТАВНОГ РАДА

| Уводни део часа: трајање 5 минута | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|
| Облик и метода рада | Активности наставника | Активност ученика | Циљ |
| Фронтални, Монолошка, дијалогска | - Дели ученике на четири групе . | примењују дата упутства, међусобно помажу једни другима у извршавању задатка, одговарају на питања | Развијање способности организовања и систематичности |
| | - Поставља питање : Које теме смо изучавали током школске године. | Ученици који брже напредују: | |
| | | Ученици који спорије напредују: | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | - Истиче циљ часа и даје кратка упутства о начину рада | | |
|--|--|--|--|

| Главни део часа: трајање 35 минута | | | |
|--|--|--|---|
| Облик и метода рада | Активности наставника | Активност ученика | Циљ |
| Фронтални Индивидуални, групни, Монолошка, дијалогска, решавање проблема | Наставник отвара питање на рачунару које, ученици из групе бирају по свом избору. Питања су подељена по наставним темама Аксијална напрезања, смицање, геометријске карактеристике равних попречних пресека, увијање, савијање и свако питање носи одређени број поена 10, 20, 30, 40, 50. Помаже и објашњава ученицима како да се снађу при решавању питања. Наставник уноси у ексел документ број бодова за групу која је тачно одговорила на питање где се бодови сабирају и графички приказују у облику стубића. Укупно је понуђено 25 питања тако да свака група има | Ученици међусобно дискутују и одговарају на питања која су у одабрали слободним избором. Анализирају питања, одговарају на питања, прате и вреднују одговоре, дискутују о повратној информацији коју добијају од система | Практична примена теоретских и практичних знања кроз решавање квиза; утврђивање претходно ученог градиво |
| | | Ученици који брже напредују: Повезују повратну информацију од система са својим системом знања из овог и сродних предмета Помажу ученицима који слабије напредују | |
| | | Ученици који спорије напредују: Добијају повратну информацију која треба да их упуту за напредовање у раду Траже помоћ од наставника и додатна објашњења | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>могућност да отвори и одговори на 5 питања. Уколико група која је отворила питање нема тачан одговор одговара следећа група.</p> | | |
|--|---|--|--|

| Завршни део часа: трајање 5 минута | | | |
|---|---|--|--|
| Облик и метода рада | Активности наставника | Активност ученика | Циљ |
| <p>Фронтални индивидуални вербална, решавање проблема</p> | <p>Резимира добијене резултате на квизу знања, Похваљује, вреднује охрабрује ученике</p> | <p>Процењују тежину задатака , дају своје мишљење о овом начину рада, праве резиме и оцењују рад ученика у својој групи Вреднују наставников рад</p> | <p>Развијање навике за поступност и тачност при решавању проблема из техничке праксе. Објективна процена знања</p> |
| | | <p>Ученици који брже напредују:</p> | |
| | <p>На основу изабраних области процењује које су области савладане а на основу тежине задатака процењује коју су област и на ком нивоу савладали.</p> <p>Дели ученицима листиће на којима ученици треба да процене знање сваког ученика у својој групи.</p> | <p>Ученици који спорије напредују:</p> | |



| | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| | Дели евалуативне упитнике ученицима | | |
|--|-------------------------------------|--|--|

Домаћи задатак:

Ученицима ће бити прослеђен Квиз путем меила тако да за домаћи самостално одговоре на питања која нису отворена.

Изглед табле:

| |
|--|
| |
|--|

Евалуација/ самоевалуација часа:

Упитник за ученике

Анализа часа:

| |
|--|
| |
|--|

ДОДАТАК – ПРИЛОГ ПРИПРЕМИ ЗА ЧАС

Материјал за наставника

Аксијално
напрезање

Смицање

Геометријске
карактеристике
попр. пресека

Увијање

Савијање

10

10

10

10

10

20

20

20

20

20

30

30

30

30

30

40

40

40

40

40

50

50

50

50

50

Аксијално напрезање

Допуни реченицу

Промена облика и
димензија тела под дејством
спољашњих сила зове се

Answer

Одговор је

ДЕФОРМАЦИЈА

Затезна чврстоћа материјала се експериментално одређује на машини коју називамо

КИДАЛИЦА



Основна једначина у
отпорности материјала
 $\sigma = E * \varepsilon$ позната је као?

ХУКОВ ЗАКОН



Код аксијалног напрезања
спољашње оптерећење
делује дуж...

АКСИЈАЛНЕ ОСЕ



Колику максималну силу
може да издржи штап
површине попречног
пресека $A=0.1 \text{ m}^2$ ако је
 $\sigma_{\text{doz}}= 10^7 \text{ Pa}$

$$\sigma_z = F/A \quad \sigma_z \leq \sigma_z \text{ doz}$$

$$F/A \leq \sigma_z \text{ doz}$$

$$F_{\text{MAX}} \leq \sigma_z \text{ doz} * A \leq 10^7 * 0.1$$

$$F_{\text{MAX}} \leq 10^6 \text{ N}$$

Answer

Смицање

Смицање настаје када
на тело делују

Answer

Две трансверзалне
силе истог правца и
интензитета а
супротног смера

Код смицања
деформације се јављају
у виду?

клизања једног
дела тела у односу
на други



Која је разлика
између аксијалних и
трансверзалних сила?

Аксијалне делују
дуж аксијалне осе

а

трансверзалне
нормално на осу



Како се израчунава
напон код смицања?



Answer

$$\tau_s = F/A$$



Колики мора да буде пречник носача кружног попречног пресека ако је оптерећен трансверзалном силом $F=10 \text{ kN}$ и ако је дозвољени напон $\tau_{\text{doz}}=10^7 \text{ Pa}$

$$\tau_s = F/A \quad \tau_s \leq \tau_{doz}$$

$$F/A \leq \tau_{doz}$$

$$A \geq F / \tau_{doz} \quad d^2 \pi / 4 \geq F / \tau_{doz}$$

$$d = 0.0356 \text{ m}$$



Геометријске карактеристике попречних пресека

Које су основне
геометријске
карактеристике равних
попречних пресека?

Површина попречног пресека,
Статички момент површине,
Аксијални момент инерције,
Центрифугални момент инерције,
Поларни момент инерције,
Отпорни момент површине,
Поларни отпорни момент површине,
Полупречници инерције.

Чему је једнак Статички
момент површине за
тежишне осе x и y ?

ANSWER

Једнак је нули . Ако су
тежишне осе фигуре x и y ,
статички момент
површине $S_x = 0, S_y = 0$.

Коју геометријску карактеристику морамо знати за димензионисање елемената оптерећених на затезање, притисак и смицање ?

Answer

**Површину попречног
пресека – A .**

Како израчунавамо
Поларни момент
инерције површине за
кружни попречни
пресек?

Израчунава се по обрасцу $I_o = I_x + I_y = d^4\pi / 64 + d^4\pi / 64$

$$I_o = d^4\pi / 32$$

Како израчунавамо
Поларни отпорни момент
површине за кружни
попречни пресек?

Израчунава се по обрасцу

$$W_o = I_o / R, \quad R = d/2$$

$$W_o = d^3 \pi / 16$$

Увијање

Допуни следећу реченицу

Увијање настаје када на
тело делују ...

два попречна спрега
сила, истог интензитета
а супротног смера



Који напони се јављају
код увијања?

Код увијања јављају се тангенцијални (смичући) напони.



Како израчунавамо
напоне код увијања?



Answer

$$\tau_u = M_u / W_o$$



На које начине можемо
димензионисати вратила на
увијање



Вратила на увијање можемо димензионисати на два начина:

1. Према дозвољеном напону
2. Према дозвољеној деформацији

За носач кружног попречног пресека ($d=35\text{mm}$), одредити момент увијања при коме ће τ износити $12,5 \times 10^8 \text{ Pa}$.

$$d=35\text{mm}=0.035\text{m}$$

$$\tau_u = 12,5 \times 10^8 \text{Pa.}$$

$$\tau_u = M_u / W_o \rightarrow M_u = \tau_u \times W_o = 12,5 \times 10^8 \times 0.035^3 \pi / 16$$

$$W_o = d^3 \pi / 16$$

$$M_u = 10523,10 \text{ Nm}$$

Савијање

Како делимо
напрезање на
савијање?

Савијање делимо на:

- Чисто савијање и
- Савијање силама



Допуни дефиницију:

Чисто савијање настаје
када на тело делују
два...

Answer

Чисто савијање настаје
када на тело делују два
уздужна спрега сила истог
интензитета а супротног
смера.

Штап се деформише савијањем
тако што се

Изаберите један одговор:

а. нека влакна издужују а нека скраћују .

б. или повећа или смањи почетна дужина .

с. нека влакна увијају а нека извијају .

Штап се деформише савијањем
тако што се
а. нека влакна издужују а нека
скраћују

Како израчунавамо
напон на савијање?



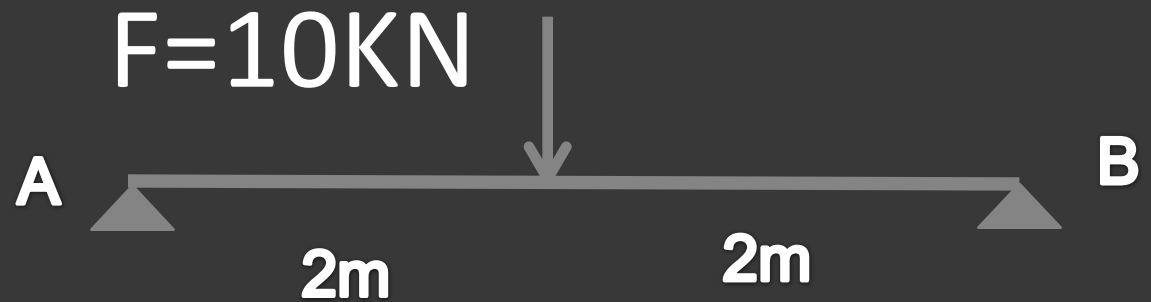

$$\sigma_s = M_x / W_x$$

M_x - момент савијања

W_x – отпорни момент површине за осу x

Димензионисати греду кружног попречног пресека ако је

$$\sigma_{\text{doz}} = 10^8 \text{ Pa}$$



$$\sigma_s \leq \sigma_{s \text{ doz}}$$

$$\sigma_s = M_x / W_x$$

$$M_x / W_x \leq \sigma_{s \text{ doz}}$$

$$W_x \geq M_x / \sigma_{s \text{ doz}}$$

$$W_x = I_x / y_{\max} = \frac{d^4 \pi / 64}{d/2} = \frac{d^3 \pi}{32}$$

$$d = \sqrt{\frac{32 M_x}{\pi \sigma_{s \text{ doz}}}} = 0,126 \text{ m}$$