

КОНСПЕКТ

Изпит за получаване на майсторско свидетелство към НЗК

Геология и петрография

- 1.Образуване на скалите: магмени, седиментни и метаморфни.
- 2.Скалообразуващи минерали: структура, свойства. Изброяване на минерали в различни скали.
- 3.Интузивни магмени скали-състав, структура, свойства. Гранит, сиенит, диорит, габро.
- 4.Ефузивни магмени скали: риолит, андезит, базалт, туф.
- 5.Седиментни скали- състав и структура. Пясъчник, варовик, мушелкалк, травертин, доломит, онекс.
- 6.Български варовици- произход, плътност, твърдост,, якост, примеси. Разновидности в България.
- 7.Метаморфни скали- структура, състав. Мрамори, серпентинити, кварцити, гнейси.
8. Известни находища на скални материали в България- гранити, мрамори, варовици и др.
- 9.Декоративни скални материали- технически свойства. Физични, механични и технологични свойства. Скала на МООС, метод на ДЕВАЛ.

Обработка на скални материали

- 10.Абразивни материали- природни и синтетични. Корунд, шмиргел, електрокорунд, карборунд, синтетичен диамант, борен карбид.
- 11.Кристална решетка на диаманта. Свойства.
- 12.Абразивни инструменти- твърди и гъвкави. Керамични и бакелитови свръзки. Структура. Експлоатационни изисквания.
- 13.Рязане на скални блокове- гатерно, въжено, дисково, водно. Помощни вещества.
- 14.Точна обработка на скални материали- рязане, профилиране, полиране, пробиване на отвори, машинно профилиране. Координатни машини за профилиране в сложна линия.
- 15.Обработка на плоскости- шлайфанд, бучардисване, термообработка.
Конзолни и мостови машини. Поточни линии.

- 16.Буквопис. Основни шрифтове. Вдълбнати, изпъкнали и двойнокантовани букви. Надписи с песъкоструй и киселина. Машинно надписване.
- 17.Скулптурна работа- общи познания. Пунктирмашина, пантограф, обхватен пергел, шаблони.
- 18.Химически препарати за лепене и обработка. Полиестерни и епоксидни смоли. Китове и восьци. Монтажни силикони, запечатки и пасти.
19. Мозайка и мозаечни изделия- начин на полагане. Керамична и мраморна мозайка. Стенна, бучардисана и мита мозайка. Римска, венецианска, византийска мозайка.
- 20.Каменни настилки. Технология според употребявания материал. Фугиране, преполиране.
21. Монтаж на стълбища. Развиване, огледало на стълбище. Скосен цокъл.
- 22.Монтаж на облицовъчни материали на сводове и тавани. Монтаж на корнизи.
- 23.Балustrади и колонади- изработка и монтаж. Каменоделски струг.
- 24.Монтажи на глиц, гнайс, рустика. Облицовка с речни камъни.
- 25.Вертикална облицовка според подреждането на скалните плочи- редова, циклопна, римска, на буна, на фуга.

Архитектурни стилове

- 26.Египетска архитектура- мастаби, пирамиди, скални гробници, храмове.
- 27.Архитектура на Месопотамия. Вавилон.Асирия. Персия. Зикурати, портици, дворци, барелефи, колонади.
- 28.Архитектура на древна Гърция. Дорийски, йонийски и коринтски ордер. Кариатиди и атласи. Гръцка скулптура.
- 29.Древноримска архитектура. Периоди: републикански, на Август, на Флавиите, на Северите, късна империя. Двуетажен ордер. Йерархия на ордерите.
- 30.Архитектура на Византия. Християнски базилики, куполи, аркади, капители, мозайки.
31. Исламска архитектура- джамии, гробници, дворци. Специфична орнаментика.
- 32.Средновековна архитектура- романски стил, готика.
- 33.Ренесанс, барок, рококо.
- 34.Неокласицизъм, живописен стил.

Основни и необходими математически познания

- 35.Триъгълник, правоъгълник, успоредник, трапец- елементи, периметър, лице.
- 36.Кръг, сектор, сегмент, произволен четириъгълник- елементи, периметър, лице.
- 37.Куб и пресечена пирамида- елементи, повърхнина, обем.
- 38.Паралелепипед и конус- елементи, повърхнина, обем.
- 39.Пирамида и пресечен конус- елементи, повърхнина, обем.
- 40.Призма и кълбо – елементи, повърхнина, обем.
- 41.Цилиндър и тетраедър- елементи, повърхнина, обем.
- 42.Изобразяване на детайл в кабинетна проекция. Паралелепипед, пирамида, конус.
Конкретна задача.
- 43.Изчертаване на детайл в монжова проекция. Паралелепипед, пирамида, конус.
Конкретна задача.
- 44.Национална занаятчийска камара. Предназначение, структура, устав.

Въпрос № 1

Геология и петрография

Образуване на скалите – магмени, седиментни и метаморфни

Основната класификация на скалите е в зависимост от начина на образуването им в земната кора. По този признак те се разделят на магмени, седиментни и метаморфни.

Магмените скали са 95% от обема на земната кора.

I. Магмени скали – образуват се от застиването на излизащата към земната повърхност лава (магма). Магмата е смес от газове и течна фракция с изключително висока температура. Когато тя изстине и кристализира, преди да е достигнала земната повърхност (в кухини на земната кора), се образуват интрузивните магмени скали. При тях кристализацията става в земните недра при високо налягане, постепенно изстиване, с по-голямо отделяне на съпътстващи газове. Образуваната скала е с по-плътна кристална структура, масивите са по-големи. Така се образуват гранитоидите, сиенитите, диоритите, габрото и лабрадоритите. Различават се главно по процентното съдържание на минерала кварц (силициев двуокис). Изключително важни са в каменодобивната и в каменообработващата промишленост. Когато магмата достигне земната повърхност и там изстива, се образуват ~~абразивните~~^{Ефузивните} магмени скали. Това става при ниско налягане и рязко изстиване и при частична кристализация. Скалата е смес от кристални и аморфни минерали. Има много пори, поради останалите в скалата съпровождащи магмата газове. Така се образуват риолит, андезит, базалт, туф. Туфът се образува от циментиране (уплътняване) на вулканична пепел.

II. Седиментни скали – образуват се при физическо, химическо и органично разрушаване на магмените скали, или от органични отпадъци, отложени по дъното на големите водни басейни.

С механичен произход са пясъчниците, брекча, конгломератите.

С химичен произход са гипсовите отлагания.

С органичен произход са варовиците и травертините.

С органохимичен произход са доломитите.

Начинът на отлагане и уплътняване на седиментните скали е изключително разнообразен.

Пясъчникът е уплътнен (циментиран) кварцов пясък.

Варовикът е отлагания от черупки на организми, съдържащи главно калцит (CaCO_3).

Травертинът се образува главно при отлагания на карбонати в горещи разтвори.

Седиментна скала е и онексът. Има химичен произход. Образува се от утаяване на CaCO_3 , от който са изкристализирали зърна калцит и арагонит.

III. Метаморфните скали се получават от превръщане на магмени и седиментни скали в други, в резултат на високи налягания, температури и химични процеси. Това става при земни нагъвания. Процесът се нарича метаморфизъм и протича дълбоко в земната кора.

Мраморите се образуват от кристализация на варовици и доломити. Наред с гранитите имат най-голямо стопанско значение измежду добиваните скални материали.

Серпентинитите се образуват от метаморфоза на габро.

Кварцитите се получават от метаморфози на кварцови пясъчници.

Гнейсите са кристализирали шисти с минерален състав на гранит.

Въпрос № 2

Геология и петрография

Скалообразуващи минерали: структура, свойства.

Изброяване на минерали в различни скали

Минералите са природни тела с почти еднороден състав (едно или няколко химични съединения). В състава на скалите активно участват не повече от 30 (скалообразуващи) минерали.

В скалите минералите се срещат като:

1. **Кристални минерали** – атомите и молекулите им са разположени в пространствена кристална решетка. Срещат се рядко, образуват се при редки природни условия.
2. **Кристализирани зърна** – кристализацията е на малки сегменти (зърна), подредени едно до друго.
3. **Кристализирани агрегати** – споени кристални зърна.
4. **Аморфни минерали** – хаотично разположени атоми и молекули, както при аморфните вещества. Обикновено минералите с кристална структура са анизотропни, а аморфните са изотропни.

Свойства на минералите

I. Механични свойства

1. **Твърдост** – това е способността на минерала да оказва съпротива срещу проникване в него на твърдо тяло. Измерва се обично по скалата на MOОС и прецизно по склерометър.

Според MOОС минералите са:

меки – 1 - 2 - гипс;

среднотвърди – 3 - 5 - калцит;

твърди – 6 - 8 - кварц;

много твърди – 9 - 10 - диамант.

2. Цепителност – свойството на някои минерали да се разцепват при удар в определени направления и да се образуват гладки повърхности.

Бива: съвършена – слюда;
средна – фелдшпати;
несъвършена – кварц.

II. Оптични свойства на минералите

1. Цвят

Минерали, оцветени от външни примеси, се наричат алохроматни, а минерали със собствен цвят са идиохроматни.

2. Блясък – бива метален, стъклен, маслен, седефен и др.

3. Прозрачност

прозрачен минерал – кварц;
полупрозрачен – гипс;
непрозрачен – графит.

Интересни са минералите в магмените скали, понеже седиментните и метаморфните скали са производни на магмените скали и имат близък минерален състав.

I. Кварцит (SiO_2) – най-разпространеният в земната кора минерал. Твърдостта му е 7 по MOOC, плътността му е 2650 kg/m^3 . Обикновено е безцветен, прозрачен.

Минералът халцедон е всъщност кварцит с оцветявания. Той е основна съставка на гранита (30%).

II. Фелдшпати: това са калиеви, натриеви и калциевоалуминиеви силикати.

$KAlSi_3O_8$ - ортоклаз;
 $NaAlSi_3O_8$ - албит
 $CaAl_2Si_2O_8$ - анортит

Обикновено са смесени в различни пропорции и смесите носят различни имена.

Представляват 60% от масата на магмените скали, 30% от метаморфните, 10% от седиментните. Минералът лабрадор, който познаваме в лабрадоритите (синя перла, емералд пърл) е смес от основните фелдшпати и слюда.

III. Слюди – постоянна съставка в гранитите и гнейсите.

Популярни слюди са биотитът и мусковитът. Имат съвършена цепителност в едно направление и твърдост 2,5 – 3 по MOOC.

IV. Вулканично стъкло – аморфен минерал с непостоянен състав, получен при бързо изстиване на некристализирана силикатна топилка. Има сиво-кафяв или черен цвят. В черния си цвят е познат като обсидиан.

Минералите в седиментните скали са две групи:

I. Реликтови (остатъчни) са минералите от разрушена магмена скала, останките от която се утаяват – това са всички минерали на магмените скали.

II. Минерали, продукти на седиментацията:

Калцит (CaCO_3) – твърдост 3 по MOOC;

Доломит ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$) – твърдост 4 по MOOC;

Арагонит, гипс и др.

Минералите в метаморфните скали повтарят състава на магмените или седиментни скали, от които са получени в резултат на метаморфизма.

Новообразуваните минерали при този процес са сравнително малко.

Въпрос № 3

Геология и петрография

Интрузивни магмени скали – състав, структура, свойства.

Гранит, сиенит, диорит, габро

Интрузивните магмени скали са образувани при постепенно изстиване на течната магма в земни кухини дълбоко в земните недра.

Този процес протича при високи температурни налягания и е съпроводен със сложни химични процеси.

Съпровождащите магмени газове се отделят по-пълно, кристализиралата магма има по-плътна структура и се обособява в по-големи масиви.

Подразделят се на следните групи:

Гранитоиди, сиенити, диорити, габро, лабрадорити.

I. Гранитоиди – те са около 60% от магмените скали. Обединяват се в една група, поради съдържанието на кварц (около 30% от състава им).

Главен тяхен представител е гранитът. Той е най-разпространената магмена скала. Обичайният му състав е:

60-70% фелдшпати;

30-40% кварц;

10% слюда и други цветни минерали.

Гранитът има пълнокристална зърнеста структура. Плътността му е 2700 kg/m^3 , твърдостта му е 7 по МООС. Студоустойчив е и има малка водопогълщащаемост.

II. Сиенити – изградени са от минералите ортоклас и амфибол. За разлика от гранитите кварцът е в минимални количества (до 10%) или изобщо липсва. Има плътност 2700 kg/m^3 , твърдост 6 по МООС, среднозърнеста структура, цветът му обикновено е светлосив или сиворозов. Гранитът (от карьерата "Черноморец") е всъщност разновидност на сиенита.

Сиенит е и гранитът от карьерата "Изгрев" (Малко Търново) и карьерата "Бъзговец" (Витоша).

III. Диорити – състоят се главно от минерала плагиоклаз и др. цветни минерали (включително и сплюда). Има плътност $2700 - 2900 \text{ kg/m}^3$ и твърдост 6 по МООС. Трудно се полира и не добива огледален блясък.

IV. Габро – състои се от плагиоклаз, амфибол и биотит (няма кварц!). Цветът му е от тъмнозелен до черен. Структурата му е дребна до среднозърнеста. Плътността му е $2800 - 3100 \text{ kg/m}^3$, а твърдостта – 6 по МООС.

Поради липсата на кварц и дребнозърнестата си структура се обработва и полира превъзходно. У нас е известно “Витошкото габро” и “Голям манастир”.

Всички горни гранити в граничната са обектът Габро

V. Лабрадорити – състоят се главно от минерала лабрадор и др. плагиоклази. Цветът е от светлосив до черен. Структурата му е едрозърнеста. Има плътност 2900 kg/m^3 и твърдост 6 по МООС. Особеност на лабрадоритите е свойството им иризация – смяна на оттенъците, в зависимост от посоката на осветяване. Това му придава изключителни декоративни свойства. В България няма находища от лабрадорити.

Въпрос № 4

Ефузивни магмени скали! риолит, андезит, базалт, туф

Ефузивните магмени скали се образуват, когато изригващата магма достигне земната повърхност и застива там при ниско налягане и рязко понижаване на температурата. При тия условия се извършва само частична кристализация на минералите в магмата и се получава скална маса, която е смес от малки кристали и аморфна част (вулканско стъкло). Такава структура се нарича порфир. Съществащите кристали се наричат порфири. В зависимост от степента на кристализация различаваме следните структури:

- 1. Пълнокристална** – порfirna.
- 2. Непълнокристална** – порfirna.
- 3. Стъклено** – порfirna.

За ефузивните скали е характерно наличие на много пори, тъй като заради бързата кристализация, при рязко охлаждане съществащите магмата горещи газове в голяма степен остават в скалата, нямат време да се отделят в атмосферата.

Тези пори значително намаляват декоративните качества, а оттам и стопанското значение на ефузивните скали.

I. Риолит

Оцветен е от жълто, розово, лилаво, кафяво до черно. Плътност – 2150 – 2600 kg/m³. Не се полира добре, но има високи декоративни свойства.

Познати у нас са: Лешниковски риолит, Пещерски риолит и Смолянски черен риолит.

II. Базалт

Има минерален състав като на габрото. Цветът му е тъмно-сив до черен. Плътността му е 3200 kg/m³. Поради ниска температура на топене (1300°C) се използва за лети каменни изделия.

III. Вулкански туф

Образува се от уплътняване (циментация) на вулканска пепел. Той е лек и порьозен. Минералният му състав е според вулканските скали, паралелно с които е образуван. Цветът му е много разнообразен – зелен, червен, син, бял, черен. Плътността му е от 2000 kg/m³, а твърдостта – 2,5 – 3 по MOOC.

Има обикновено добри декоративни свойства. Лесно се обработка.

Въпрос № 5

Седиментни скали – състав и структура. **пясъчник, варовик, мушелкалк, травертин,** **доломит, оникс**

Седиментните скали са образувани от физично, химично и органично разрушаване на магмените скали, както и от органични отпадъци по дъното на водни басейни.

Според произхода си са:

- 1. С механичен произход** – пясъчника, брекча, конгломерата.
- 2. С химичен произход** – гипса.
- 3. С органичен произход** – варовиците, доломитите.

Като цяло, въпреки разнообразието си, нямат декоративни качества.

I. Цвят

Обикновено са светлооцветени. Жълтият и кафявият им цвят се дължи на минерали лимонит, червеният – на минерала хематит, волетовият – на минерала флуорит.

II. Състав

Изключително разнообразен. Участват реликови (остатъчни) минерали, влизящи в състава на магмените скали, от които след разрушаване са се получили утайки. Тук са кварцът, фелдшпатите, глините.

Друга група минерали са продуктите на процеса седиментация: калцит, арагонит, доломит, гипс.

Обикновено спойката (циментът) на седиментните скали е кремъчно, варовиково, доломитно или глиnestо вещество.

III. Структура

Коренно различна е от тая на магмените скали и бива: зърнеста, кристално-зърнеста и глиnestа.

Основните седиментни скали със стопанско значение са: пясъчници, варовици, доломити, бигор, травертин.

1. Пясъчник – той е циментирал кварцов пясък.

Понякога съдържа фелдшпати и слюда.

Според свързвашкото вещество бива: глиnest, кремъчен, варовиков и други.

Кремъчният е най-здрав и плътен – 2600 kg/m^3 .

Цветът му е сив, зелен, кафяв, червен, черен.

У нас е широко разпространен и използван.

Известен е червеният пасъчник "Кирчево"

2. Варовици – имат органогенен или механичен произход. Съдържат главно минерала калцит (CaCO_3) – в чистите варовици почти 100 %.

Цветът им е от бял до кафяв, в топли гами, според добавените железни окиси.

Пълните варовици достигат плътност 2600 kg/m^3 . Имат твърдост 3 по MOOC. Разположени са в земните недра обикновено в три пласта с различни декоративни и технически качества.

У нас обикновените варовици имат голямо разпространение и важно стопанско значение.

3. Мушелкалк – това е черупчест варовик с органогенен произход. Има голяма пористост, достигаща 30-40 %. Често декоративни площи се добиват с цепене (Балчишкия камък).

4. Доломити – имат органогенен произход и са съставени от минерала доломит, примесен с калцит. Твърдостта им е 4 по MOOC.

5. Травертин – получен е главно от отлагане на горещи разтвори на карбонатни материали. Силно уплътнен е, с ивичест строеж. Плътността според пористостта е от 1500 до 2600 kg/m^3 .

Огромни запаси от травертин има в Турция (Анадола).

5. Оникс – има разноцветна слоеста структура и изключителни декоративни свойства. Използва се дори за ювелирни изделия.

Известен е "Пакистан" ониксът, който е варовиков и представлява наслояване на оцветени карбонати с различна прозрачност.

Въпрос № 6

Български варовици – произход, плътност, твърдост, якост, примеси. Разновидности в България

Варовиците са седиментни скали с органохимичен или механичен произход, съставени главно или изцяло от минерала калцит (CaCO_3). Оцветени са в меки тонове от кремаво до кафяво, в зависимост от примеса на железни окиси.

Според образуването и строежа си са:

- **Органогенни (черупчести)** – черупки и скелети на водни организми, споени с микрозърнест или прекристализиран калцит.
- **Хемогенни** – утаени по химичен път.
- **Кластични** – парчета от разрушени и преутаени варовици.

I. Черупчести варовици

Имат порьозност до 30 – 40%, което намалява качествата им. Лесно се режат, добиват се плочи чрез цепене.

Балчишки варовик – облицовъчните плочи се добиват с цепене. Има красиво жълтениково-розово оцветяване.

Манастирище – Врачанско – отделните пластове са от едрочерупчест до плътен, с бледорозов цвят. Пористостта му е до 3%, което го прави удобен за полиране.

II. Обикновени варовици – имат основно стопанско значение и широко разпространение у нас.

Врачански Варовици – Върбешница, Г. Кремена, Царевец.

Разположени са в дълбочина, в три промишлени пласта, определящи три декоративни типа:

- **първи тип** – до 50 м дълбочина – финозърнеста структура, редки и дребни включвания (примеси)..
- **втори тип** – по-големи органични включвания, неравномерно пръснати в блоковете, което влошава декоративните им свойства.
- **трети тип** – най-дълбоката част на находищата – единични до по-едри включвания, има финозърнеста структура.

Варовикът от карьерата „Царевец“ е с най-малка пористост (4%) и водопропускливост (0,75).

Варовикът е най-експортираният български скален материал.

Гложенски Варовик – карieri „Гложене“ и „Галата“.

Оцветяването е тъмносиво до черно, с бели калцитови жили. Колкото по-големи и повече са жилите, толкова по-добри декоративни качества има варовикът.

На външни условия полираният варовик изсветлява, затова се предпочита за интериорна декорация.

Русенски Варовик – карieri „Бесарбово“, „Божичен“, „Красен“. Има незадоволителни физико-механични качества, малка плътност (1650 kg/m^3) и голяма пористост (до 50%), водопропускливи и не е мразоустойчив. Реже се лесно (дори с трион) и се обработва леко. Все по-рядко се използва за облицовка на обществени сгради. Ползва се в паметничарството.

III. Кластични варовици – механично споени късове от варовикови скали. Когато късовете са заоблени форми е конгломерат, когато са ръбести е брекча, а когато са от смесен тип е брекча конгломерат.

У нас в карieriата „Челюстница“ (Монтана) има брекча конгломерат, който се полира добре, но е нездрав и се използва главно за вертикални вътрешни облицовки.

Известен е и Чирпан – брекча.

Въпрос № 7

Метаморфни скали – структура, състав.

Мрамори, серпентинити, кварцити, гнайси

Метаморфните скали се образуват от магмените и седиментните скали, в резултат на процеса метаморфизъм. Той протича дълбоко в земните недра, главно в резултат на земни нагъвания при висока температура и налягане и с участието на химично-активни газове.

Обикновено се извършва прекристализация на изходните минерали. Понеже става в твърдо състояние, прекристализацията протича едновременно за всички участващи минерали, нови химични съединения (нови минерали) се образуват много рядко.

Структурата им прилича на тая на изходните скали:

- **гранитобластни** – имат зърнеста структура като при интрузивните скали.
- **люспести** – като при слюдите.
- **реликтови** – в тях има остатъци от структурата на изходните скали.

Въпреки огромното си разнообразие, основно стопанско значение имат мраморите. Известни са и серпентините, кварцитите и гнайсите.

I. Мрамори

Метаморфизирал карбонатни скали със зърнесто-кристална структура. Това са прекристализирал варовици и доломити. Цветът им е разнообразен, с чудесни декоративни свойства. Оцветяването може да се дължи на мanganови окиси, графит и др.

Най-здрави са белите мрамори. Силно оцветените се добиват обикновено в малки блокове.

Пътността е от 1900 до 2800 kg/m³, твърдостта – 3-4 по MOOC. Имат малка пористост (до 2%).

Каарски мрамор – каара е едно от най-големите находища на мрамор в света. Известни са най-вече белите мрамори, подходящи за скулпторна работа. В момента в района има над 400 кариери.

Гръцки мрамор (о-в Тасос, Пентеликон)

Белият Тасоски мрамор е със сходни качества като на каарския.

В България мрамори има в:

Петрово – ситнозърнест, бял или сивоял

Илинденци (Мура) – среднозърнест е, сив на цвят с мanganови черни жили. Има висока полирируемост и задоволителни декоративни качества.

Малко Търново – има цветово разнообразие, среднозърнест е, с добра полирируемост.

II. Серпентинити

Получават се от метаморфизма на Оливиново габро. Състоят се от минерала серпентин.

Цветът им е най-често зелен. Понякога жълт, кафявочерен до черен.

У нас няма стопански важни находища.

III. Кварцити

Прекристализация на кварцови пясъци. Имат дребнозърнеста структура. Плътността им е от $2500 - 2700 \text{ kg/m}^3$, а твърдостта - 7 по MOOC.

Изключително устойчиви са на атмосферни влияния и са с високи декоративни качества.

У нас няма стопански важни находища.

IV. Гнайси. Кристалинни шисти

Минералният им състав е точно като на гранитите (кварц, фелдшпати, слюда).

У нас има находища от гнайси в Ивайловград и в Западни Родопи. Добиват се площи с цепене и то само от горния известрен слой на скалата.

Цветът им е разнообразен – от златист до сив и кафяв. Изнасят се площи в чужбина.

Въпрос № 8

Известни находища на скални материали в България – гранити, мрамори, варовици и други

I. Гранити

Известни са Южнобългарски и Старопланински гранити. От Южнобългарските гранити известни са:

1. "Хлябово" – светлосив, задоволително полирируем.
2. "~~Мездра~~" – Искърски пролом – сив, до бледорозов.

II. Сиенити

1. "Черноморец" – светлосив до бледорозов оттенък.

Ръждиви прожилки намаляват декоративните му качества.

2. "Изгрев" (М. Търново) – черен или сивочерен, с бели жили.
3. "Бъзговец" (Витоша) – сивочерен, едрозърнест.

III. Габро

1. "Голям манастир" - Ямболско – сивочерен, със среднозърнеста структура и бели жилки.
2. Генерал Тошево" – черен, със зелен оттенък, дребнозърнест.

IV. Риолити

1. "Лешниковци" - Трънско – жълтокафяв, с дървен фладер.
2. "Брацигово" – лилав, сравнително плътен, полира се.
3. Черен Родопски риолит.

V. Вулкански туф

1. "Момчилград" – светложълт, до бял.
2. "Ковил" – зелен, с ценни декоративни качества.

VI. Пясъчник – Предбалкана на Западна и Централна Стара планина.

1. "Кирчево" – Тетевенско – червен, за павета.
2. Романски пясъчник – сив, кремав, само за облицовъчни площи.

VII. Обикновени варовици

1. Врачански

- "Върбешница"
- "Г. Кремена"
- "Царевец"

Трипластни находища с различни качества на пластовете.

2. Гложенски варовик

- "Гложене"
- "Галата"

Тъмносив, до черен, но избелява с времето.

3. Русенски варовик

- "Бесарбово"
- "Божичен"
- "Красен"

СТИ

VIII. Черупченски варовици

1. Балчишки камък – "Българево", "Момчил" – цепени площи за облицовка.

2. "Манастирище" - Врачанско

Пътят мушелкалк с розов оттенък и високи декоративни свойства.

IX. Кластични варовици

1. Брекча конкомерат

"Челюстница" – Монтанско – сиво, тъмносиво, кафяво, черно.

X. Мрамори

Мурд

1. "Илинденци" – **Мездра** – среднозърнест, сив.

Най-голямото мраморно находище в България.

2. "Червенковица" и "Солище" – високи декоративни качества.

3. "Неврокоп" – **с.Копривлен** – ситнозърнест, от бял до тъмно-сив.

4. "Лепеница" – **Велинградско** – среднозърнест, от почти бял до тъмносив.

5. "Малко Търново" – декоративно разнообразен, среднозърнест.

6. "Православ" – **Чирпанска** брекча – това е мраморна брекча с глиnesto-карбонатна спойка.

XI. Гнайси

1. Ивайловградски

с.Пелевун

с.Кобилино

2. Западни Родопи – с.Сатовча

Въпрос № 9

Декоративни скални материали – технически свойства. Скала на МООС, метод на ДЕВАЛ

I. Скално-облицовъчен материал

Това са материалите, добивани чрез различни техники от скален масив. Благодарение на естетически качества те са подходящи за изработка на строително-декоративни и художествени изделия. В практиката се разделят на: мраморни и гранитни скални материали, по този начин са подредени и в каталогите.

1. Мраморни материали – към тях спадат мраморите, мраморизираните варовици, варовиците, травертинът, мушелкалкът – класификация, стояща далеч от науката геология.

2. Гранитни скални материали – към тях се причисляват всички ония, които имат висока твърдост, дълготрайност и декоративност. Тук са гранити, сиенити, диорити (всички интрузивни скали.) Тук е кварцитът, който е метаморфна скала. Тук са и някои ефузивни скали като шведския черен гранит (SS), който според произхода си е базалт.

II. Изкуствени скални материали

Това са агломератите и техническият гранит. Получават се от скални отпадъци и свързващо вещество, най-често – полиестерни смоли.

Използването на декоративните скални материали за различни стопански цели е в пряка зависимост от техническите им свойства, които разделяме на: физични, механични, технологични, експлоатационни и декоративни.

III. Физични свойства

1. Пътност – kg/m^3

При някои ефузивни скали и черупчести варовици тя е малка – $1600 \text{ kg}/\text{m}^3$, при габрото и базалта достига до $3300 \text{ kg}/\text{m}^3$.

2. Пористост – процента на въздушни пори в единица обем. Кварцитите например имат под 1 % пористост, а вулканският туф достига 40 % пористост.

3. Водопогълщащаемост – способността им да поемат и задържат вода в порите. Това свойство е пряко свързано с пористостта.

IV. Механични свойства

1. Твърдост – съпротивата, която материалът оказва срещу проникване на друго по-твърдо тяло. Обикновено това свойство се определя по скалата на МООС (от 1 до 10).

Според нея скалните материали се разделят на три групи:

- меки – 1, 2, 3 по МООС – гипс, мушелкалк, варовик;
- среднотвърди – 3, 4, 5 по МООС – мрамори, варовици, доломити;
- твърди – 6, 7, 8 по МООС – гранитните материали;
- много твърди – 9, 10 по МООС – корунд и диамант.

2. Рандеман – способността на материала да запазва целостта си при направа на детайли (по-малко бракувани детайли).

V. Експлоатационни свойства

- Мразоустойчивост** – способност на материала да запазва първоначалните си качества след многократни замразявания.
- Дълготрайност** – способността на материала да запазва физичните и декоративните си качества в дълъг период от време.

VI. Декоративни свойства – това са всички естетически свойства на материала, а именно:

- цвят и оттенъци;
- рисунък (фладер);
- включения и прожилки.

1. Декоративно е свойството иризация при лабрадоритите – това са различните оттенъци на цвета при различни ъгли на осветяване.

2. Якост – способността на материала за съпротива срещу деформации, разрушаващи сили.

Измерва се в N/m^2 или Pa (паскали).

- високоякостни - над 80 MPa / m^2 (интразивните);
- средноякостни – $40-80 \text{ Pa / m}^2$ (мраморите);
- нискоякостни – до 40 Pa / m^2 (травертина и туфа).

3. Изтриваемост – съпротива на материала срещу сили на триене, отнемащи от повърхността му частици. Измерва се с метода на ДЕВАЛ. Правят се 1000 оборота с уреда на ДЕВАЛ и се определя процента на отнетия материал. *Очи Гълъбостта на изтриването*

VII. Технологични свойства

- Обработваемост** – податливост към обработка с инструменти за добиване на желани форми и фактура.
- Абразивност** – свойството на материала да износва обработващия го инструмент.
- Анизотропност** – различни физични свойства в различни направления. Определя посоката на цепене и рязане при добив и обработка.

Въпрос № 10

Обработка на скални материали

Абразивни материали – природни и синтетични. Корунд, шмиджел, електрокорунд, карборунд, синтетичен диамант, борен карбид

Абразивните материали са вещества с висока твърдост, якост и износостойчивост, които чрез триене на частиците им върху повърхността на декоративните скални материали ги обработват. Използват се свободно или като обработваща част на абразивните инструменти. Основно биват природни и синтетични.

I. Природни абразиви

1. Природен диамант – кристален въглерод, най-твърдото известно вещество в природата. Атомите на въглерода са подредени в 18 атомна кристална решетка, разположена по върховете и вътрешността на кубче с необикновено здрави връзки помежду им.

Твърдостта на диаманта е 10000 MPa, 10 по скалата на MOOC. Плътността е до 3,59 g/m³. Изключително ниска износостойчивост, което го прави най-добър абразив.

При загряване над 700°C среднозърнестите диаманти се окисляват, което предполага да се работи под тая температура. Киселиноустойчив е. Измерва се с карати – 1 карат = 0.2 g = 1 ct.

Технически диамант са частици с неправилна форма, с пукнатини и други дефекти (негодни за бижутерия). Това е 80 % от световния добив. Тук са и отпадъците от ювелирната обработка на диамантите.

2. Кварц – употребим е като кварцов пясък, който се среща и естествено в природата.

Може да се получи и чрез натрошаване на по-големи кварцови късове. Размерите на зърната варират от 0.1 до 2 mm. Използва се само в свободно състояние.

У нас находища има в Сеново и Вятово – Разградско.

3. Корунд – състои се от кристален Al₂O₃ с чистота до 95 %. За абразив се използва обикновения, а благородния – за ювелирни изделия.

4. Шмиджел – смес от корунд (до 60 %), кварц, фелдшпати, магнетит и др. Произвеждат се някои абразивни шлифовачи инструменти.

5. Пемза – ефузивна поресто-гъбеста скала, главно от SiO₂ и AlO₃ с пористост до 80 % и твърдост 5-6 по MOOC. Тези качества я правят идеална за полиращи инструменти.

II. Синтетични абразивни материали

Естествените абразиви имат почти винаги примеси и поради това – променливи свойства. При синтетичните материали тоя проблем го няма. Съставът им е хомогенен, а свойствата им са постоянни.

1. Електрокорунд – стопилка от боксит, Al_2O_3 в електропещ. Получен е 1901 г. Има твърдост до 9.1 по MOOC и качества, по-добри от природния.

2. Карборунд – получава се в електропещи и е SiC . Получен е в 1891 г. и е първият синтетичен абразив. Познати са зелен и черен карборунд.

3. Синтетичен диамант – получава се при високо налягане и температура 2500°C . Получен е за първи път през 1954 г. Днес се произвеждат около 200 милиона карата (40 тона) годишно.

Според структурата си биват:

- монокристали;
- поликристали;
- метализирани материали.

Могат да се срещат марките:

SDA

SDA 85

SDA 100

SDA 100 S – той е най-скъп и най-качествен.

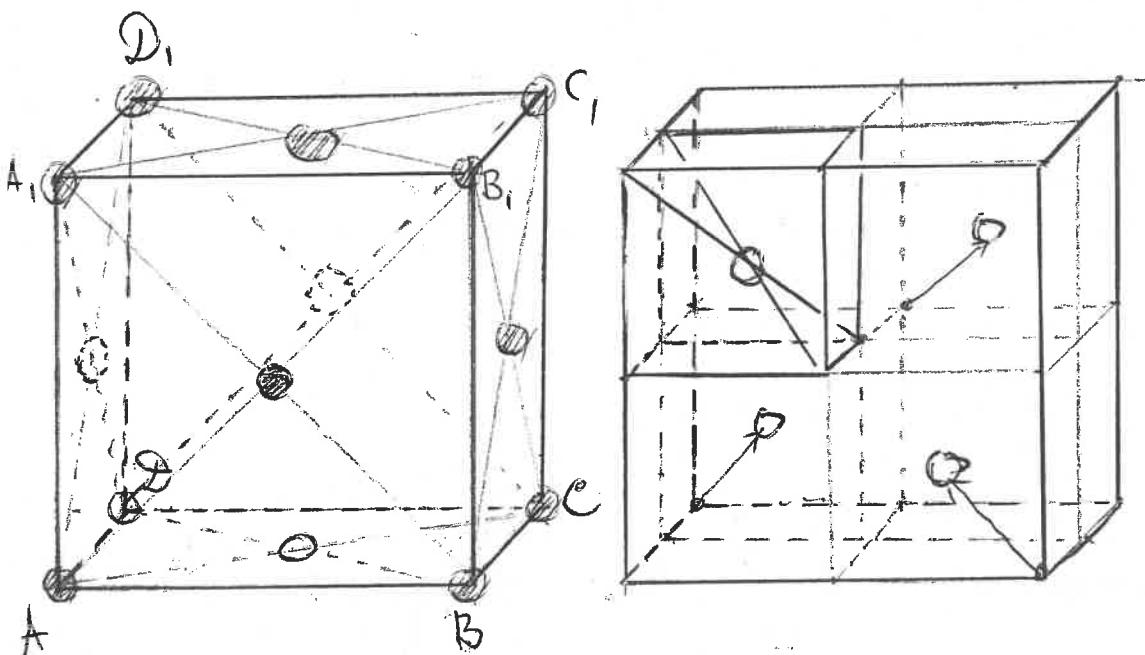
Въпрос № 11

Диамант. Кристална решетка и свойства

Това е най-твърдият от съществуващите днес природни и синтетични материали. Добива се и се обработва поне отпреди 7 хиляди години. Като абразивен материал активно се ползва от 5^{те} години на 20-ти век с развитието на праховата металургия.

I. Структура на диаманта

Диамантът е въглерод, чиито атоми са разположени в кубична кристална решетка 8 атома в един куб.



Осем атома са върховете на куба – А, В, С, Д; А₁, В₁, С₁, Д₁.

Шест атома са средите на стените на куба. Чрез разрязване с равнини, успоредни на стените, куба може да се разреже на 8 еднакви кубчета, както е показано на чертежа. В центровете на четири от кубчетата са останалите 4 атома.

Всеки атом е здраво свързан с 4 други – това определя изключителната твърдост на диаманта.

II. Свойства на диаманта:

1. Цвят – съдържа до 5% примеси и те именно определят цвета, поради което диамантите са от безцветни до силно оцветени.

2. Твърдост – 10 по скалата на МООС 100600 МПа по склерометър.

В скалата на МООС диамантът е 5 пъти по-твърд от следващия го с 9 по МООС корунд.

3. Плътност – 3,5 g/cm³

4. Износоустойчивост – изключителна.

5. Цепителност – съвършена. Лесно се цепи при удар.

6. Топлопроводимост – висока, което е полезно за отвеждане на топлината в абразивните инструменти.

7. Химична устойчивост – изключителна. Киселините практически не му действат.

Когато диамантът има среднозърнеста структура, при температура над 700°C се окислява.

III. Количествена мярка

Един карат = 0,2 g = 1 ct

В природата най-често се среща до 0,1 – 0,4 ct.

По-едрите диаманти са по-редки и по-скъпи.

IV. Видове диаманти:

1. Бижутерийни – те са големи, с форма, без дефекти. Наричат се брилянти.

2. Технически диаманти – карбонадо и биласт.

Използва се за пробивни инструменти.

3. Борг (непълноценен) – срастици на дребни диаманти в неправилна форма. Те са непрозрачни, със сивожълт оттенък.

Има ги в Бразилия (най-твърди) – черен борг, Заир, Гана, ЮАР и Якутия.

В промишлеността над 90% от употребяваните диаманти са получени по изкуствен път (синтетични диаманти).

Въпрос № 12

Абразивни инструменти – твърди и гъвкави. **Керамични и бакелитови свързки. Структура.** **Експлоатационни изисквания.**

Абразивни са тия инструменти, чиято работна (режеща или триеща) част се състои от множество абразивни зърна, съединени помежду им чрез свързващо вещество. Според съществени различия в производство и експлоатация се делят основно на диамантени и обикновени абразиви, а последните се наричат просто "абразивни инструменти".

I. Абразивни инструменти

Делят се на:

1. Твърди – дискове, камбани, бъбреци
2. Гъвкави – шкурки, ленти
3. С общо предназначение
4. Със специално предназначение

С общо предназначение са отрезните дискове, камбани и глави, шкурки и ленти, а със специално предназначение са фрезерите за сложно профилиране на ~~карика~~. ~~карика~~

5. Свръзка при твърдите абразивни инструменти е свързващото вещество, което заедно с абразивните зърна при формуване, пресоване и печене участва в създаването на инструмента.

a) Керамична – неорганичен произход. Състои се от огнеупорни глини, каолин, фелдшпати, кварц и др. Смесва се с абразива, суши се и се пече.

Предимства: добро топлоотвеждане, огнеупорни и водоустойчиви смеси.

Недостатъци: чупливост при удар и усукване (крехки са).

Инструменти с електрокорунд и карборунд се правят главно с тая свръзка.

b) Бакелитова – органичен произход

Състои се от формалдехидни смоли (течни или прахообразни), които се втвърдяват при загряване до 180°C.

Предимства: якост и еластичност до 3 пъти по-добра, по-висока износостойчивост.

Недостатъци: малка топлоустойчивост, срок на годност не повече от година след производството, неустойчивост в алкална среда.

в) Вулканитова – органичен и смесен произход. Включва каучук и ред други органични и неорганични съставки.

Предимства: якост и еластичност до 3 пъти над бакелитовата. Повишава се износостойчивостта.

Недостатъци: плътна е и загрява, при загряване лесно се износва, сложно се получават инструменти с тая свръзка.

6. Твърдост на абразивните инструменти – силата на съпротивлението на свръзката срещу откъсване на абразивни зърна от корпуса на инструмента. За по-твърдия инструмент ще е характерно по-ниска абразивност и по-ниска производителност. От друга страна значи и по-дълъг живот.

Различна твърдост според нуждите се постига с промяна на попорцията в инструмента.

$$\left(\text{Обем на абразивните зърна} \right) : \left(\text{Обем на свързващото вещество} \right) : \left(\text{Обем на Порите в инструмента} \right)$$

7. Експлоатационни изисквания към абразивните инструменти.

a) механична якост – при въртеливите инструменти се проверява в завода – производител с надвишаване на допустимата периферна скорост с 50% на стенд. Намаляването на едрината на абразивното вещество и уплътняването повишават якостта.

Според свързващото вещество най-малка якост имат керамичните, а най-голяма – вулканитовите инструменти.

б) термична устойчивост – най-висока е термоустойчивостта при керамичните, а най-ниска – при бакелитовите инструменти.

в) самозаточване – зависи както от абразивния инструмент (свръзка, зърнистост), така и от обработвания декоративен материал.

По-висока е степента на самозаточване на едрозърнестите и високопорестите абразивни инструменти.

II. Диамантени инструменти

Състоят се от корпус и работна част. Тя е съставена от диамантени зърна и свързващо вещество. Днес над 90% от използвания диамант е синтетичен.

1. Свързващо вещество – използват се абразивни и метални прахове, органични вещества.

Изискванията към свързващото вещество са да позволява добро обмокряне на диамантените зърна, да ги свързва здраво, да има коефициент на линейно разширение близък с той на диаманта, да осигурява самозаточване.

Диамантените инструменти с общо предназначение (дискове, чинии, камбани, пробивачи) най-често са с метална свръзка.

Металната свръзка най-често е композиция на Ca, Fe, Co, калий. Сместа на свръзката и диаманта се пресова под налягане и после се изпича (спича).

За обработка на меки и среднотвърди скали се използва медно-калаена свръзка, а за обработка на гранити – кобалтова свръзка.

Въпрос № 13

Рязане на скални блокове – гатерно, въжено, дисково, водно. Помощни вещества

Рязането на скални блокове е съществена част от процеса за получаване на декоративни каменни продукти. То е най-трудоемкият процес в тази дейност – до 40% от общата трудопоглъщаемост на всички операции.

Според машините, с които се извършва рязането и според технологията различаваме: рязане с гатери със свободен абразив, рязане с гатери със зъби, рязане с дискови резачки, рязане с гъвкав режещ инструмент.

I. Гатери със свободен абразив

Гатерите се състоят от носеща конструкция и подвижна правоъгълна рама, на която са опънати комплект ножове. Рязането става с циклично надлъжно движение на ножовете по повърхността на скалния блок.

Подаването (притискането на ножовете към блока) става или чрез притискането на рамата отгоре надолу, или чрез повдигане на блока отдолу нагоре.

Абразивният материал (най-често чугунен или стоманен шрот) се подава в течно състояние (пулпа) в прореза на ножа (ножът няма зъби).

Ножът е гладък стоманен лист, понякога перфориран многократно с кръгли отвори. Ширината е от 12 до 18 см, а дебелината – до 6 mm.

При работа важни за оптимален технологичен процес са: подаване, съответстващо на отнетия от блока материал, опънатост на ножа, оптимално подаване на пулпа.

Такива гатери се ползват за рязане на много твърди гранити. У нас в завода „Булгранит“ – София се използват модерни гатери с тази технология.

II. Гатери с диамантен сегмент

Имат същата конструкция като описаните преди. Разликата е, че върху гатерния нож са заварени сегменти, съдържащи диамантени зърна. Подаването също става и по двата упоменати по-горе начина.

Обичайно е рамата да е хоризонтална и да се реже отгоре надолу. Известни са обаче гатери с вертикална рама – ножовете режат блока отстрани.

Това осигурява редица предимства: по-малка дължина на рамата, лесно се оттичат отпадъците (шлаката), блокът влиза от едната страна на рамата и излиза от другата, което е технологично удобно. Производителността се увеличава с 30 – 40%.

Моногатерите са специални гатери с един нож със специални изисквания.

Интересен е начинът, по който се заваряват диамантените зъби за тялото на ножа:

- равномерна стъпка – зъбите са на равни разстояния един от друг (35–50 mm);

- двойно редуваща се стъпка – редува се разстояние 70 mm и 100 mm.

Самият зъб е паралелепипед – 5 mm / 5 mm / 20 mm.

С такива гатери се режат меки и средновърди материали (варовик, мрамори).

Важна е посоката, в която се реже скалния Блок (по "вода" или на "контра"), в зависимост дали се търси декоративност или здравина.

III. Рязане с гъвкав инструмент: въжена резачка, лентова резачка, верижна резачка.

Въжената резачка е най-често използваната.

1. Със свободен абразив – принципът е като при гатерите със свободен абразив, само че вместо стоманен нож има стоманено въже и движението е еднопосочко.

2. С диамантено въже – върху многожилно стоманено въже са прикрепени съдържащи диамант сегменти (цилиндрични втулки).

Предимствата на въжените резачки са:

- могат да режат огромни блокове, особено тия с абразив;
- имат висока производителност и ниска себестойност.

Недостатъци: не са достатъчно прецизни и лесно изкривяват реда.

Лентовите и верижните резачки имат по-сложно обслужване и са за специални изпълнения.

IV. Рязане с дискови резачки – тук рязането става с метален въртящ се диск със заварени режещи сегменти.

Според конструкцията си дисковите резачки биват: конзолни, мостови, портални.

Могат да са еднодискови и многодискови, едновалови и двувалови. Интересни са двуваловите.

Материалът за отрязване се реже едновременно от срещуположни страни като се спазва една и съща равнина на рязане, така че редовете да се срещат.

При други двувалови резачки двата диска са взаимноперпендикулярни (ортогонална дискова резачка). Такива са машините в началото на всяка поточна линия за едносантиметрови плочки.

Въпрос № 14

Точна обработка на скални материали – рязане, профилиране, полиране, пробиване на отвори, машиенно профилиране. Координатни машини за профилиране в сложна линия

Всички технологични процеси, чрез които получаваме точна форма и размер на обработваните изделия наричаме точна обработка. Това са обрязвания на детайли, профилна обработка, фрезоване, пробиване на отвори, обработка на ротационни повърхности.

I. Обрязване

Машините за този процес са диамантени дискови резачки. Те са същите конструкции и технологии, както при рязане на скални блокове.

Прието е за точна обработка да се смятат рязания с дискове до 800 mm диаметър.

Правим следната класификация:

- според броя дискове биват еднодискови и многодискови;
- според окачване на суппорта са конзолни, мостови и портални;
- мостовите според движението на моста са:
 - с неподвижен мост;
 - с хоризонтално движещ се мост;
 - с вертикално движещ се мост (портални);

Според това кой подава движението:

- с движение на суппорта;
- с движение на детайла;

Според степента на автоматизация са:

- с ръчно управление;
- полуавтоматични;
- автоматични.

Обикновено една обработваща машина се състои от:

- супорт – механизъм, върху който се закрепва диска, който подава въртеливото му движение. Понякога е подвижен, другаде – неподвижен. Захванат е с конзола или се движи по гребене на корпуса на машината.
- подавателен механизъм – онзи, който ~~следи~~^{държи} диска и детайла, осигурява налягане между тях и задава скоростта на рязане.

Има ръчно, хидравлично и електромеханично подаване.

- измервателно устройство – ръчно или електрично;
- работна маса – неподвижна, въртяща се, подаваща движението на детайла.

Такава роля играят и транспортните ленти при поточните линии.

При обрязване на декоративни материали има БДС за точност (допустимо отклонение) при рязане. При меки и среднотвърди материали е възможно първо обрязване, а после полиране. При твърдите задължително се полира и после става обрязване на детайли.

При рязане най-често срещаме следните дефекти:

1. Изкривява се края на реза

- скоростта на подаване е твърде висока;
- диска се нуждае от заточване;
- дискът е твърд за този вид материал.

По-мекият диск винаги е по-добре режащ – проблемът е в това, че се износва бързо, затова се търси баланс за конкретния материал.

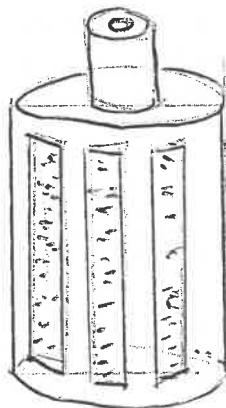
2. Люпи се долният ръб на рязания детайл

- свалете долния край на диска 20 – 25 мм под долната повърхност на рязания детайл;

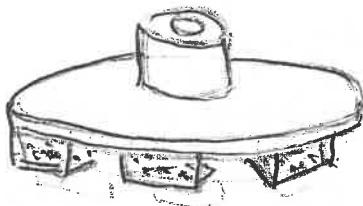
- намалете твърдостта на диска;
- използвайте диск с непрекъснат диамант или с по-малко междуусегментно разстояние;
- проверете диска за странично биене;

II. Профилна обработка – изготвяне на изделия със сложна форма, както и ротационни изделия (колони, балустири и др.).

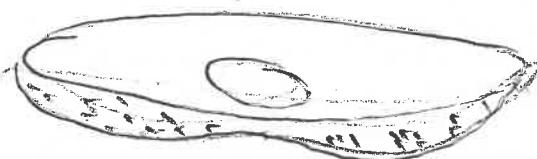
Използват се обрезвачните машини, на които вместо диск се захваща фреза. Фрезите могат да бъдат оприличени на цилиндри с ос на въртене-оста на цилиндъра. Когато работната повърхност на фрезата е цилиндрична, нарича се периферна фреза.



Когато работи основата на цилиндъра се нарича челна фреза. — *Така са
демашерните машинки, демашерните грави/скоби*

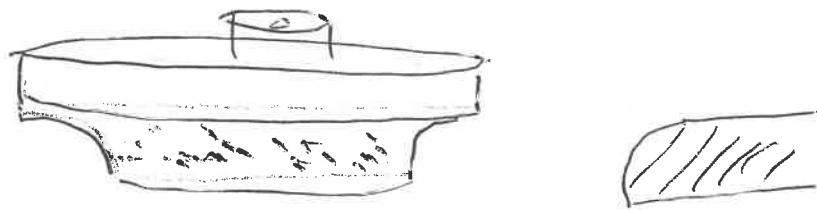


*с демашерни съст-
венки*



*с чисто съст-
венки*

Профилните фрези са комбинация от двата начина



Изработват се всички фрези, най-често с диамантени зъби, диамантено наслояване, но и от твърд абразив и даже от обикновен абразив.

При обработка на сложнопрофилни изделия в криволинейни форми се използват специални мостови машини – координатен тип.

Въпрос № 15

Обработка на плоскости – шлайфанде, бучардисване, термообработка. Конзолни и мостови машини. Поточни линии

Основните обработки на плоскостите на ДСОМ са шлайфанде, полиране, бучардисване, термолющене. Говорим за видове фактури на ДСОМ. Съответната обработка наричаме фактурна обработка.

I. Шлифоване и полиране – изравняване и изглаждане на лицевите повърхности на ДСОМ. (също от междувъгли места)

Видове шлифование:

- грубо (калиброване)
- средно
- фино (0,04 мм)
- матиране (0,001 мм) (матов блъсък)

Все по-рядко се използва шлифование със свободен абразив – предпочита се диамантен инструмент.

Машините за шлайфанде и полиране са едни и същи. Според захващането и начина на движение на работната глава са конзолни и мостови. Познатите в занаята ръчни полировачки са радиално-конзолни. Неподвижните конзоли са част от поточни линии.

Мостовите биват с неподвижен и с подвижен мост. Последните позволяват полирираният детайл да е неподвижен върху масата за полиране.

Позволяват полиране на детайл 4 / 4 и височина до 25 см.

Обикновено шлайфащите и полиращи машини са разположени една след друга в поточна линия. Детайлът извършва постъпително движение и се обработва последователно от 8-10 конзолно закрепени работни глави с нарастващ номер на абразива.

Има и специални шлифовъчни и полировъчни машини, с които се правят фаски, полират се странични повърхности и др. Те също могат да бъдат включени във веригата на една поточна линия.

Така например се произвеждат фасирани плочки с дебелина 1 см.

Върху работните глави се закрепват абразивни камъни с удобна форма за захващане (бъбреци). Те са от абразивен материал, най-често зелен карборунд или електрокорунд.

За калиброване и за твърди материали се използват диамантени инструменти. Удобни са полиращи инструменти с полиращи вещества, свързани със синтетични смоли.

II. Бучардисване на ДСОМ

Това е обработка, в резултат на която се получава повърхност с равномерни грапавини (бучардисана повърхност). Извършва се с бучарда ръчно или механизирано. Бучардата има зъби от високоякостна стомана във форма на пирамида или конус. Зъбите са от 3 до 36. Има и бучарди от пластини.

Съставни са ония бучарди, при които работните зъби са от различен от корпуса материал и са вградени в корпуса (запоени).

Машинното бучардисване става със същия тип машини като мостовите машини при полирането.

III. Термообработка

Високотемпературна газова струя (2200°C) атакува скалната повърхност. Повърхностните частици се нагряват, разширяват и се отделят от скалното тяло (отлюпват се).

Подходящи за такава обработка са високоплътни материали, без дамари, с много кварц и с колкото може по-малко съдържание на биотит (под 10%). Това са главно гранитите.

Използват се горелки:

- въздушни (с бензин)
- кислородни (с керосин)

Горелките се използват и за терморязане при добив на скални блокове.

В поточни производства горелките се монтират към конзолни или мостови машини и се включват в поточната линия.

Въпрос № 16

Буквопис. Основни шрифтове.

Вдлъбнати, изпъкнали и двойнокантовани букви.

Надписи с песъкоструй и киселина.

Машинно надписване.

Една от основните орнаментации върху камъка е надписването на букви. В каменоделието, свързано с надгробия и обществени паметници, това е една от основните дейности.

За добре изпълнен надпис е необходимо да се подготви плоскостта, върху която ще се пише. Избира се подходящият шрифт и с молив или друг пишещ инструмент се нанасят линиите на надписа, който ще се изпълнява в камъка. По начина на изчукване различаваме: изпъкнал, вдлъбнат и двойнокантован шрифт.

При **изпъкналия** (релефния) начин на изчукване тялото на буквата остава на повърхността на надписаната плоскост. Инструментът вдълбава контура на буквата. Околобуквеното пространство се бучардисва до някаква дълбочина. Този начин е естетичен при високополирани, главно мраморни плоскости.

При **вдлъбнатия** начин на изчукване тялото на буквата се вдълбава във V-образна форма. Тая вдлъбнатина се бронзира или позлатява. Този начин на работа, поради сянката на V-образния жлеб, прави буквата по-четима и запазва това качество с времето.

При такъв надпис върху гранитите за предпочтение е да не се извършва допълнително бронзиране.

Двойнокантованият начин е заемка и от двета по-горни начина. Контурът на буквата се вдълбава с V-образен жлеб. Той е най-естетичен и позволява използване на красиви ръкописни шрифтове.

Днешните възможности на техниката позволяват вместо V-образно вдълбаване тялото на буквата да се обработва с киселина или с песъкоструй. За целта върху плоскостта за надписване се залепва устойчиво фолио, покриващо извънбуквената равнина. Масово се използва такова фолио за основните начини на изчукване. Така се ползват компютърните шрифтови възможности и се пести времето на буквописецца.

Все пак умението за изчертаване на букви е тясно свързано с майсторските навици на каменоделеца и е желателно да имаме основни познания за буквописа.

Буквописане

Финикийците и гърците създават първата звукова азбука (на всеки звук отговаря буква). Римляните създават латинската азбука и довеждат изписването на букви до изкуство. Те залагат принципите на буквописа.

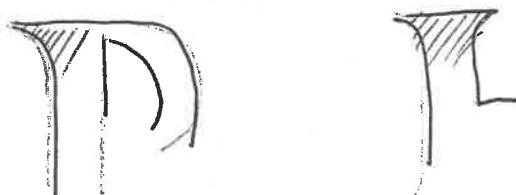
Българите създават третата световна азбука (кирилицата).

Буквата е изградена от отвесни, хоризонтални и наклонени линии, кръгове и дъги.

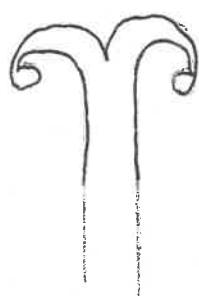
Вертикалните линии се наричат основни греди (хости). Хоризонталните линии са допълнителни греди, такива са и наклонените линии.

Серифите са декоративни елементи. Те са перпендикулярни засечки на гредите, появили се при практическото засичане на правите канали при буквописането от древните каменоделци. Днес те имат само декоративна функция.

Биват едностранични и двустранични.



В различните шрифтове са повод за голямо декоративно разнообразие.

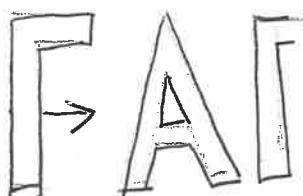


Оптически закони при изписване на буквите

При четене на вдлъбнат надпис се редуват греди, поемащи светлина (тъмни петна) и междини, които отразяват светлина. Балансирането на тия два ефекта се нарича оптическо изравняване. Нужно е да се предвидят и компенсират следните зрителни измами:

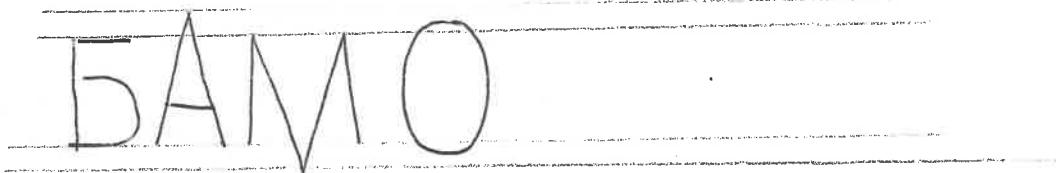
- квадратът изглежда изтеглен нагоре
- успоредните линии в хоризонтално положение изглеждат по-дебели от същите във вертикално положение
- черен кръг на светъл фон изглежда по-малък в сравнение със същия по големина кръг, но бял, на черен фон (иллюзия на ирадиацията)
- отдалечените от окото символи изглеждат по-малки (перспективно съкращение)

Окото усеща ритъма на междубуквените светли петна. При идеално математическо подреждане на буквите ония, които са отворени, създават впечатление за отдалеченост откъм отворената си страна.



Желателно е да се приближат допълнително

Букви, които само се докосват до горната линия на буквения ред изглеждат по-малки от съседните. Редно е да се удължат над линията на реда. – Им ~~по~~
миниатюри на буквите ред



Това е само малка практическа информация върху голямото изкуство на буквописането.

Въпрос № 19

Мозайка и мозаечни изделия – начин на полагане. Керамична и мраморна мозайка. Стенна, бучардисана и мита мозайка. Римска, венецианска, византийска мозайка

Мозайката представлява наредени каменни или керамични модули, свързани с цимент, при което се постига декоративен ефект.

Мозайката може да се положи хоризонтално (подова) или вертикално (стенно пано). С мозайки могат да се изпълнят и куполи, и таванни конструкции (храм Александър Невски).

I. Обикновена подова мозайка

Полага се върху готов бетонен хастар с дебелина около 1 – 1,5 см. Сместта, която се полага, е от мраморни камъчета, цимент, пясък и оксидна боя, разбъркани в разливаща се смес.

Разлятата смес се уплътнява с удряне по камъчетата. След 5–7 дни повърхността се шлайфа до № 0. Измива се обилно с вода. Шуплите се запълват с оцветен цимент. След 2 дни се шлайфа отново до № 3. Измива се отново и пак се шпаклова. След ново шлайфане до № 5 се полира.

II. Стенна мозайка

Полага се по същата технология, както и подовата. Възможна е обаче различна фактура.

- мита мозайка – 2–3 часа след полагането се обработва с насрещна струя вода

- бучардисана мозайка – след изсъхването на положената мозайка, вместо да се шлайфа, обработва се с бучарда.

Тези мозайки се прилагат при цокли на сгради, обществени паметници, чешми и др.

III. Художествени мозайки

1. Римска мозайка – мраморни късове до 3 см се редят ръчно върху пресен хастар. Фугите се запълват с разтвор на цимент и мозаечен грис. Обработката след това е стандартната.

2. Венецианска мозайка – модулите полаган ръчно разноцветен мрамор се по-големи (до 15 см). Всичко останало е като при римската мозайка.

Позволяват творческо подреждане, полагат се подово в обществени сгради, на площици.

От венецианската мозайка се отливат декоративни плочи със стандартни размери 40/40, 60/40 и 30/30.

3. Декоративни мозайки – това са тия мозайки, с които се търси висок художествен ефект. Обикновено се използват малки късчета от разноцветни камъни, късчета керамика, стъкло и др. Те се подреждат по технологията в цели художествени композиции.

Технологията на полагане тук е по-сложна. Мозайката може да се изпълни и в ателието и след това мозаечното пано се монтира като облицовка на местопредназначенето. Върху картона е нанесено желаното изображение. С водоразтворимо лепило се лепят за картона камъчетата на паното. Картонът с мозайката се полага върху пресен хастар на стената и се притиска добре. След 5–7 дни се отмиват картона и лепилото. После се правят поправки и се трябва по познатия начин.

Въпрос № 20

Каменни настилки.

Технология според употребявания материал.

Фугиране, преполиране

Каменните настилки осигуряват на сградите и пространствата около тях естетична украса, функционалност и значително удължават живота на сгради и архитектурни комплекси.

Още в древен Египет в четвъртото хилядолетие пр.н.е. в храмовете се полагат настилки от гранитни площи. Всяка цивилизация в период на разцвет масово използва камъка, заради декоративността и функционалността му.

I. Употребявани каменни материали

1. Естествени материали – гранит, сиенит, мрамори, варовик, пясъчник, гнайс.

2. Изкуствени материали – агломерати, технически гранит.

3. Различни видове мозайки

II. Външни и вътрешни настилки

1. Външни настилки

Изискването за здравина предполага дебелина на полаганите площи над 3 см.

Поради климатичните условия, обикновено фактурата е бучарда или грубо шлайфанд. Предпочитат се мразоустойчиви скални материали. Плочите са с по-големи размери – до 100/100 см. Могат да се комбинират неполирани с полирани участъци.

За градини и паркови пътеки се полагат необрязани пясъчници и гнайси.

За шадравани и чешми се полагат мити речни камъни. Красиви са настилки с разноцветни павета пясъчник, наредени в сложно извити форми.

2. Вътрешни настилки

За тях се използва главно високополиран камък с високи декоративни свойства.

На обществени места – общински сгради, ресторани, църкви, магазини – се полагат високо износостойчиви материали. Това са главно интрузивни скали – гранити, сиенити, лабрадорити, габро. Могат да се полагат тънки площи до 1 см дебелина, така са настроени и поточните линии на големите заводи – производители.

Там, където се полагат мрамори, заради изключително високата им декоративност се налагат допълнителни грижи за опазване от нараняване на полировката – библиотеки, музеи, представителни обществени сгради.

Свързващото вещество е теракол, с дебелина 4-8 мм, който се нанася със зарязана маламашка. Плочата се поставя върху теракола и се набива с гумен чук до желания хоризонт.

Така поставена, плочата често променя хоризонта си до изсъхване на теракола и това понижава качеството на монтажната работа (особено при площи с дебелина 2 см).

Малката дебелина на полагания теракол не позволява лавиране с нивата при некачествено положен хастар. Всеки практикуващ майстор е имал проблеми от тия род. При все това майсторите предпочитат работа на гребен, поради по-малката трудоемкост (друг полага хастари).

3. Общи положения

Около стени и колони настилката завършва с вертикален цокъл с височина 6-10 см, обикновено от същия материал като настилката.

След изсъхването на свързващото вещество, настилката се фугира. Ползват се подови фигураращи смеси с желан цвят.

Варовик и травертин се полагат в частни домове, където проблеми с опазване на полировката не би трябвало да има.

Твърди се, че от всички декоративни каменни материали варовикът е най-съвместим с човешката физиология.

III. Технологии на полагане на каменни настилки

1. С хастар, земновлажно

Земновлажното полагане е полусуха смес от пясък и цимент в съотношение 3:1. Полага се с дебелина 3-5 см, дори повече. Монтираната плоча се поставя върху хастара и се набива с гумен чук до желания хоризонт. Плочата се снема, гнездото се залива с гъсто циментово мляко. Плочата се поставя отново в гнездото и се набива до вече зададения хоризонт. Поставена по този начин плочата рядко променя хоризонта си и остава така до втвърдяването на свързващото вещество.

2. На гребен

При този вид технология хастарът се полага предварително от бригада коменоделци (замазка). Монтажът на настилъчните площи се извършва от майстор, който предварително е заложил репери за ниво (хоризонта) на настилката – полагане на майки.

Плочите за настилка пристигат от производителя обрязани стандартно и фасирани. Допълнителните зарязвания на обекта се извършват с малки конзолни обрезвачки с дискове 300 – 350 мм. Известни са като клипери – първите внесени у нас са били с марка “Клипер”.

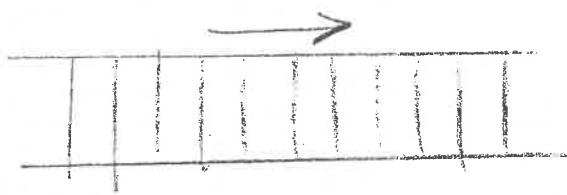
Чираците извършват рязане, фигуране, подготовкa на свързващото вещество. Обичайно е един майстор да осигурява работа за двама чираци. Добрите майстори ползват 3-4 чираци. Често лошо направена сметка довежда до това майсторите да извършват несвойствена за тях общa работа. Това е лошо както за тях, тъй и за ония, които биха усвоили занаята на каменомонтажника.

ВЪПРОС № 21

Монтаж на стълбища. Развиване, огледало на стълбище. Скосен цокъл

Стълбата е наклонена стъпалообразна конструкция, обикновено свързваща етажи на сграда. Според начина на свързване различаваме:

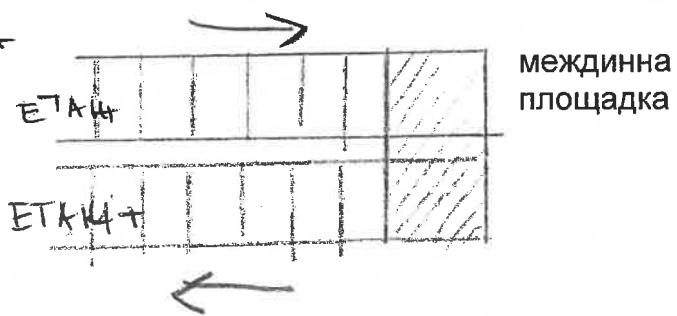
а/ еднораменна стълба



этаж

этаж +

б/ ~~етаж~~ ДВУРЯМЕННА СТЪЛБА

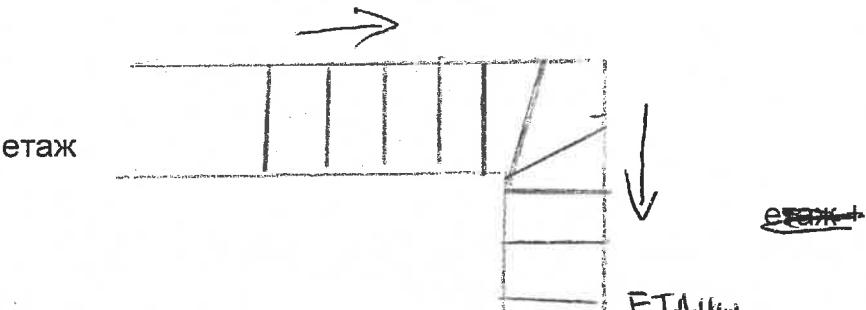


этаж

междинна площадка

Просветът Z се нарича огледало на стълбището. През него има визуална връзка от последния до първия етаж.

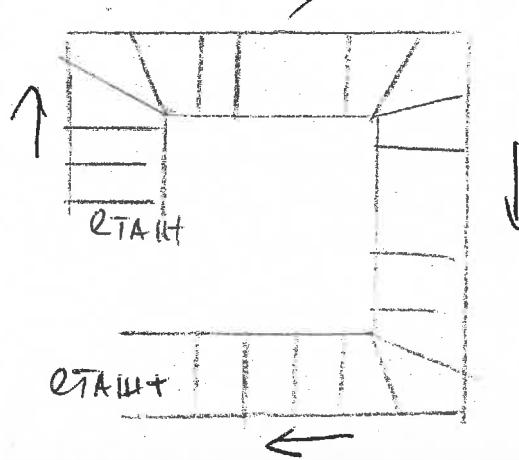
в/ повита стълба



этаж

этаж +

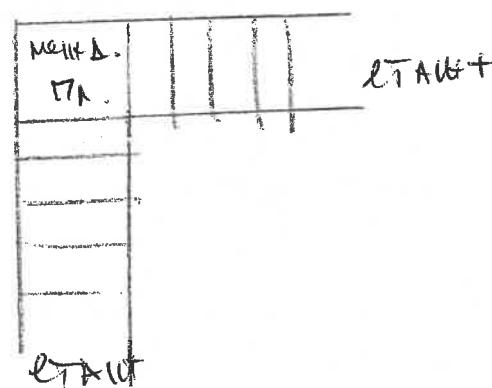
г/ четирираменна стълба



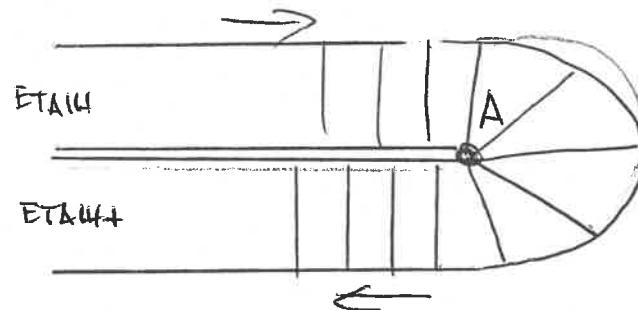
этаж

этаж +

д/ начупена
двураменна
стълба

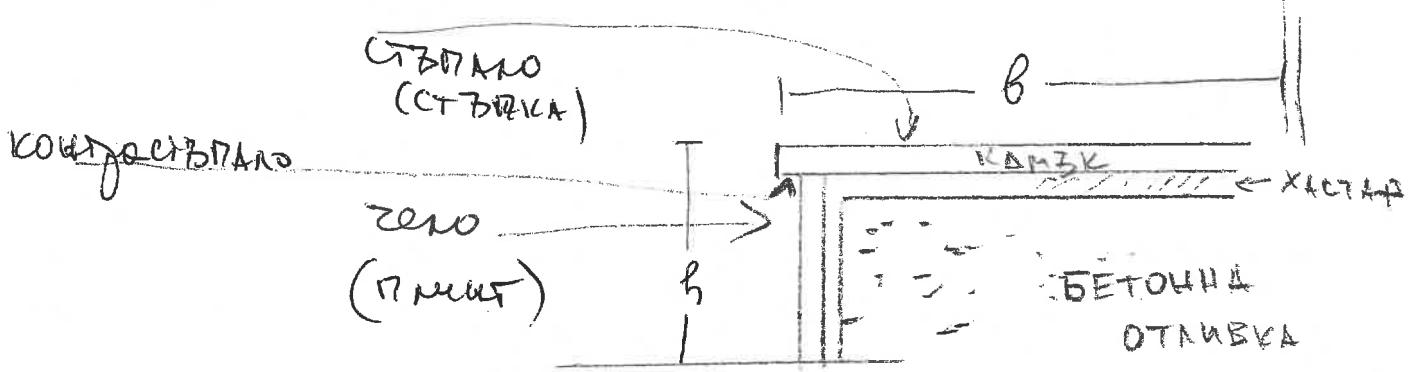


е/ вита
стълба



А се нарича ос
на стълбището

Самото стъпало изглежда така:



Височина h варира според предназначението :

- за жилище е около 15 – 17 см;
- за мазе и пожарно стълбище – 17- 19 см;
- за обществени сгради е 14 – 16 см.

Височината h на стъпката – в създавани свързани в зависимост $2h + w = 63$ см – колкото е нормална човешка крачка.

Прието е всички стъпала в едно стълбище (един жилищен вход) да са с едни и същи h и w . Изключение могат да правят таванът и мазето.

Каменоделецът – монтажник облицова с каменни плочки вече отлята (изградена) конструкция.

Тя обикновено е непрецизна, така че достигането на изискванията за мерките на едно стълбище е изцяло негова задача.

Как постъпва той:

1. Измерва междуетажната височина от топнастилка долу до топнастилка горе. Разделя я на броя на отлетите (планирани) стъпала и получава h на стъпалото.

2. От h отнема дебелината на стъпалната плоча и поне 2-3 мм за лек наклон на стъпалото навън. Получената h_1 е височината на плинта от камък.

3. Проверява дали така зададеното за облицоване стълбище отговаря на формата за стъпало $2h + b = 63$

4. Монтира върху настилката на долния етаж вертикално плинт, гипсира го и го залива с циментово мляко.

5. Със земновлажно, по технологията на монтаж на настилка монтира стъпалната плоча с лек наклон навън. Също я гипсира.

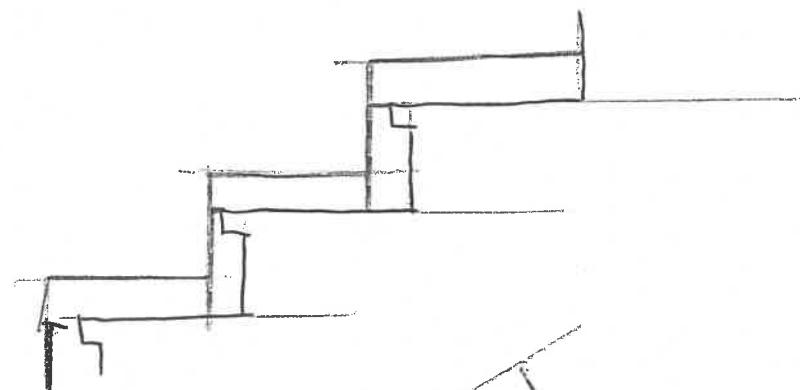
6. Продължава с плинта нагоре. На всеки 3 стъпала проверява дали достигнатата височина е според плана. Ако има разлика я компенсира с промяна на наклона.

7. По свободната страна на стълбището е опънат конец. Проверява се също дали челата на стъпалните плочи са в една наклонена плоскост (с мастар).

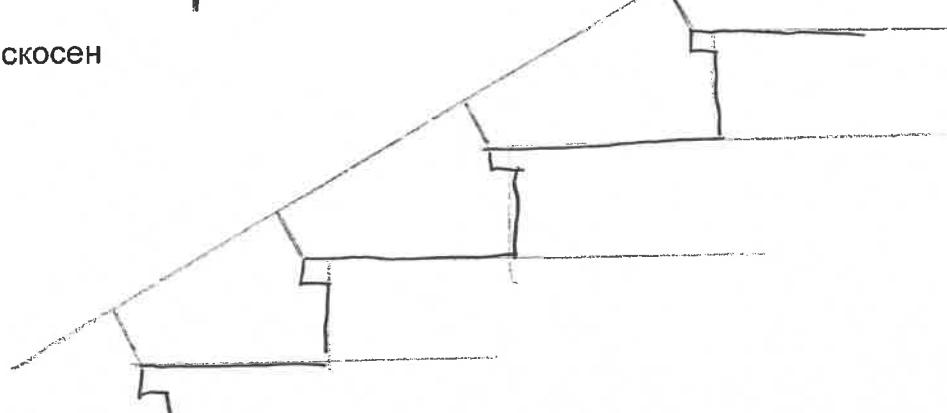
8. След завършването на стълбището и стълбищната площадка, на страната откъм стената се полага цокъл.

Той е:

- начупен



- скосен



И в двата случая горната линия на цокъла се обработва (профилира). Накрая се фигурира и залива.

Въпрос № 26

Архитектурни стилове.

Египетска архитектура – мастаби, пирамиди, скални гробници, храмове

Особеност на египетската архитектура е монументалният и величествен изглед на постройките, разположени в комплекси и оградени (огромни по размер симетрични постройки с монолитни обеми). Такъв тип архитектура следва развитието на робовладелското общество, изразява доминацията на робовладелската класа, персоналното обожествяване на фараона. Израз е на огромната роля на религиозното вярване като свързваща идея на обществото и на жречеството – крепител на тая религиозно-държавна система.

Архитектурата в Египет следва развитието на държавата и би могла да се разглежда според преодизацията на историята на държавата.

I. Старо царство

Първите монолитни сгради се появяват още с обединяването на държавата, изградени са от здрав кирпич. Камъкът се появява като подови гранитни плочи за храмовете. Постепенно с камък се облицоват всички видими части на сградите, кирпичът отстъпва във вътрешността. Първите монументални гробници на фараони "мастабите" имат форма на пресечена пирамида и също са изградени от кирпич (пирамида на фараона Джосер).

Постепенно материалът става камък, а по вертикалните облицовъчни плочи се вдълбават йероглифи и релефи.

Стремежът към монументалност довежда до многоетажни (стъпаловидни) мастаби, разположени в комплекси с храмове.

Следващата стъпка са пирамидите, които достигат съвършената си изява в пирамидите край Гиза на фараоните от четвъртата династия Хуфу (Хеопс), Хафра (Хефрен), Менкаура (Микерин).

Най-популярна е Хеопсовата пирамида, висока 143,5 м – най-високата и грандиозна постройка на древността. Гробничната ѝ камера е облицована с гладки плочи (отдолу гранитни, нагоре – варовикови). Всички коридори и камери, вътре са облицовани с гранит, алабастьр, варовик.

На изток от пирамидата е разположен жертвен храм. Наоколо са мастабите гробници на роднини и приближени, подредени в правилни редици.

Дълъг покрит вход свързва пирамидата с брега на река Нил. Целият комплекс е ограден със стени, достъпът е само от брега на реката.

Следващите фараони не получават икономическата мощ, за да достигнат такава грандиозност.

II. Средно царство

Династията, основала това царство започва от гр. Тива, Южен Египет. Скалите наоколо са терените, върху които възникват скални погребални комплекси. Много от детайлите са издълбани директно в скалата (гробници на фараона Ментухотеп). Върху тераса, подпряна на колони, е иззидана тухлена пирамида.

В съседство е значително по-монументалната и изградена 500 години по-късно, но в близък стил гробница на жената фараон Хатшепсут. В конструкцията са колони със сечение многоъгълник. Базата винаги е кръгла плоча.

Тенденцията е към обединяване на гробница и храм.

III. Ново царство

Пирамиди не се строят, фараоните се погребват в скални гробници. Особено внимание се отделя на строежа на храмовете, размерите им стават огромни. Украсени са с колони, скалните храмове са със седящи фигури, достигащи 20 м височина (храма на Амон в Абу Симбел).

Грандиозните храмове са построени в чест на бога Амон Ра, който е върховен в пантеона на египетската религия.

Употребява се пясъчник, варовик, гранит.

IV. Епоха на Птоломеите

Подем на храмовото строителство след периоди на разруха и чужди нашествия.

Влияние на гръцката култура и архитектура.

Колоните, широко застъпени в храмовото строителство са в типични пропорции с капители и корнизи, което позволява да се говори за "Египетски архитектурен ред" подобно на дорийския, йонийския и т.н.

Капителите са с типични растителни мотиви (лотосувиден и папирусовиден).

Въпрос № 27

Архитектура на Месопотамия. Вавилон. Асирия. Персия. Зикурати, портици, дворци, барелефи, колонади

Месопотамия (двуречието) обхваща района на поречието на реките Тигър и Ефрат от Кавказ на север до Персийския залив на юг. За период от 35^{ти} век пр.н.е. до 3^{-ти} век пр. н.е. тук се развиват култури на различни нахлувачи народи, които асимилират или допълват заварените култури. Запазва се приемственост в начина на строежа в традиция на употребяван строителен материал.

I. Шумер и Акад – южната част на двуречието.

Преходът от родово към робовладелско общество започва при шумерите, които създават градове държави. Строят се напоителни канали, дворци и храмове, градски отбранителни стени.

Храмовете представляват разположени една върху друга стесняващи се тераси. На върха на най-горната има култова постройка. Наричат се "Зикурати".

Строи се изключително с непечен кирпич. Камъкът е рядкост. Използват се варовикови плочи, каменни стъпала. Обикновено към върха на зикурата води широко стълбище върху рампа.

Нездравият материал налага да се строят дебели массивни стени. Стените заемат голям процент от застроената площ. Познати са колонати и четвъртития стълб. Познат е и класическият свод с ключов камък. Но при массивния начин на строене всички те не участват активно в конструкцията, а имат второстепенно (декоративно) значение.

II. Асирия – северната част на двуречието

Основен строителен материал тук е сировият кирпич. Сградите имат цокъл с каменна облицовка – това е характерно!

Масово се използва сводът – в покрити отводнителни канали, сводове на входовете.

Улиците на градовете често са павирани с камъни.

Градовете са планирани в правоъгълна форма, оградени са с дебели стени и укрепени входове.

Върхово постижение са дворците – най-монументалните строежи на Асирия. Поради наводнения често са построени върху изкуствени тераси. Към тях водят монументални парадни стълбища, които горе завършват с арки към двореца. Арките са украсени с каменни релефи на крилати бикове. Присъстват и зикурати, посветени на божествата.

Дворците имат водопровод, канализация, паваж, библиотеки.

III. Вавилон – разцветът на града е през 6^{-ти} век до н.е. по времето на Навуходоносор II (Набуко). Градът е по двата бряга на Ефрат. Ограден е с триредова стена с печени тухли, широка 30 метра. Има 40 храма. От 9 порти излизали пътища във всички посоки. Най-главната била тая на североизток (портата на Ищар).

В центъра на града, в ограден свещен район на храма на Мардук е издигнат зикурат, висок 92 м, наречен "Етеменил", известен от библията като Вавилонската кула.

На естествена скала край реката е построен грамаден царски дворец. Тук са "Висящите градини" на Семирамида.

Тухлените стени са масивни и заемат до 40% от застроената площ. Колоната се прилага твърде рядко. Засводеният вход е главен мотив на фасадата. Орнаментиката е стилизирана с геометрични и растителни мотиви. Присъства облицовка от каменни цокли с релефи.

IV. Персия – достига своя разцвет през VI-IV век до н.е. при господството на Ахеменидите. Религията не допуска храмове и изображения на божества. Развива се обаче монументалната и представителната дворцова архитектура. Градовете на царете са Екбатана, Персеполис, Сузи. Това са обширни, оградени със стени градове. Отново се строи главно с кирпич, въпреки че Персия е богата на каменен строителен материал. Обаче от камък са направени високи стройни колони, достигащи 20 м височина и 1,6 диаметър. Колонади поддържат покривни дървени конструкции (от двореца в Персеполис е известна залата със 100-те колони – 10 реда по 10 колони).

Каменни врати с релефи с асирийско влияние са входове към сградите на дворците. Колоните имат характерен персийски капитал с издадени много встриани подложки във форма на животни.

Освен дворците характерни са каменните гробници, включително и скалните, с изсечени в отвесните скали фасади (на Дарий, на Ксеркс).

Като цяло персийската архитектура е еклектична, под влияние на Асирийската и Вавилонската.

Въпрос № 28

Архитектура на древна Гърция, Дорийски, йонийски и коринтски ордер. Кариатиди атласи. Гръцка скулптура.

Историята на гръцката архитектура може условно да се раздели на следните периоди:

Най-стар (Омиров) – XII – VII век до н.е.

Архаичен – VII – VI в. до н.е.

Класически – VI – IV век до н.е.

Елинистичен – IV – I век до н.е.

През архаичния период се строи с кирпич и дърво. Култово място е храмът, където са съсредоточени строителните умения на древните гърци.

С развитието на робовладелското общество и появата на цветущи градове се появява възможност да се строи по-солидно – в строителството навлиза камъкът (VII в. до н.е.). Отначало се използва варовик, а в Йонийска Гърция – мраморът.

Строителните умения изкрисализират в храмовото строителство. Храмът е правоъгълна постройка, опасана с колони, които са стъпили върху каменна основна площадка и носят таванна конструкция, отначало дървена, впоследствие изцяло каменна.

Структурата на каменния храм обаче запазва много от детайлите на предхождащия го дървен храм, когото той възпроизвежда.

В различните части на древногръцкия свят се утвърждават различни пропорции между носещите и носените елементи, които са наречени системи на редове: дорийски, йонийски, коринтски.

I. Дорийски ред – оформя се в районите с дорийско гръцко население.

Колоните стъпват без база, направо върху каменната площадка. Колоните са мощни, с по-голям диаметър спрямо височината. В горния край колоните изтъняват, в средата са леко издадени.

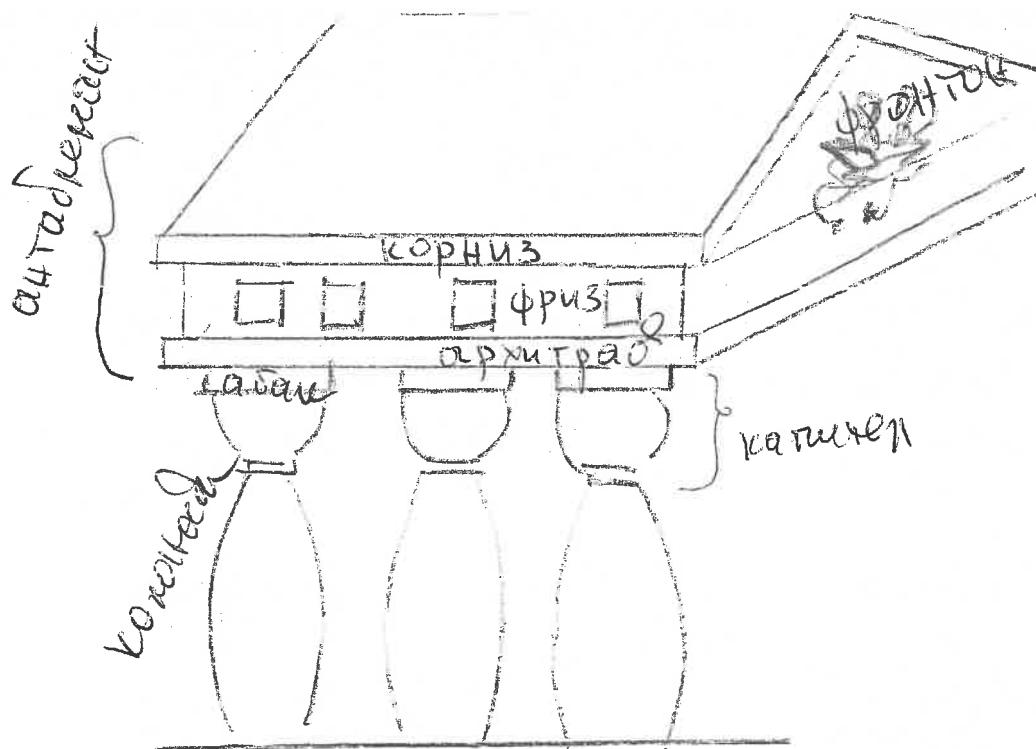
Капителът започва отдолу с няколко тънки пръстени и канали, продължава с кръгла издута встриани (възглавница) и завършва горе с дебела квадратна плоча. (а *баки*)

Надстройката над колоните (аванс) започва със свързваща колоните хоризонтална греда (архитрав).

Следва пояс с орнаменти, наречен фриз – остатък от гредореда на дървения таван преди.

Горе завършва със силно издаден напред пояс (корниз).

Триъгълникът, който се получава от двускатния покрив отпред на храма се нарича фронтон и е затворен с плоча, изпълнен е с монументална скулптура. Това е и центърът на фасадата.



Пропорции, характеризиращи различните редове:

- важно е "отношението R – на долната част на колоната и H – височина на колоната;

$R : H$ варира от 1:8,5 до 1:12,7.

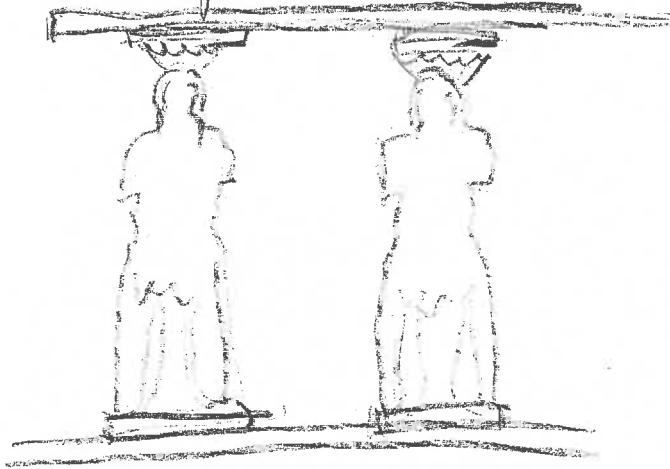
- отношението на броя на външните колони на фасадата къмто броя им на дългата страна на храма е $X : 2X$

В строежа на знаковите сгради на древна Гърция Атинските Акропол и Партенон има преплитане на различни редове. Това е времето на Перикъл и скулптора Фидий.

Вътрешността на Партенона е доминирана от величествена изправена статуя на Атина (на Фидий). Отвън сградата е украсена с множество скулптури (на Фидий).

Като носещи елементи вместо колони, но по-скоро декоративно са използвани изправени женски фигури (кариатиди) и мъжки (атласи).

Едноконечна е храмът посветен на Атина
Пархади и Ерехтей. Точката му горе е
поддържана от колони с обръса на кариатиди



II. Йонийски ред – храмът на Артемида в Ефес

Възниква в Йонийска (Малоазийска) Гърция.

Тук колоната е стъпила върху база, започва отдолу с фигура от пръстени и канали, така завършва и горе при капитела.

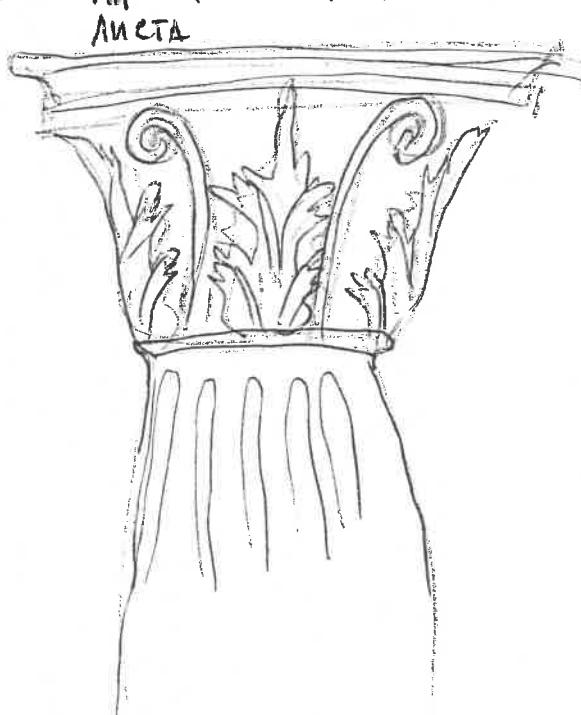
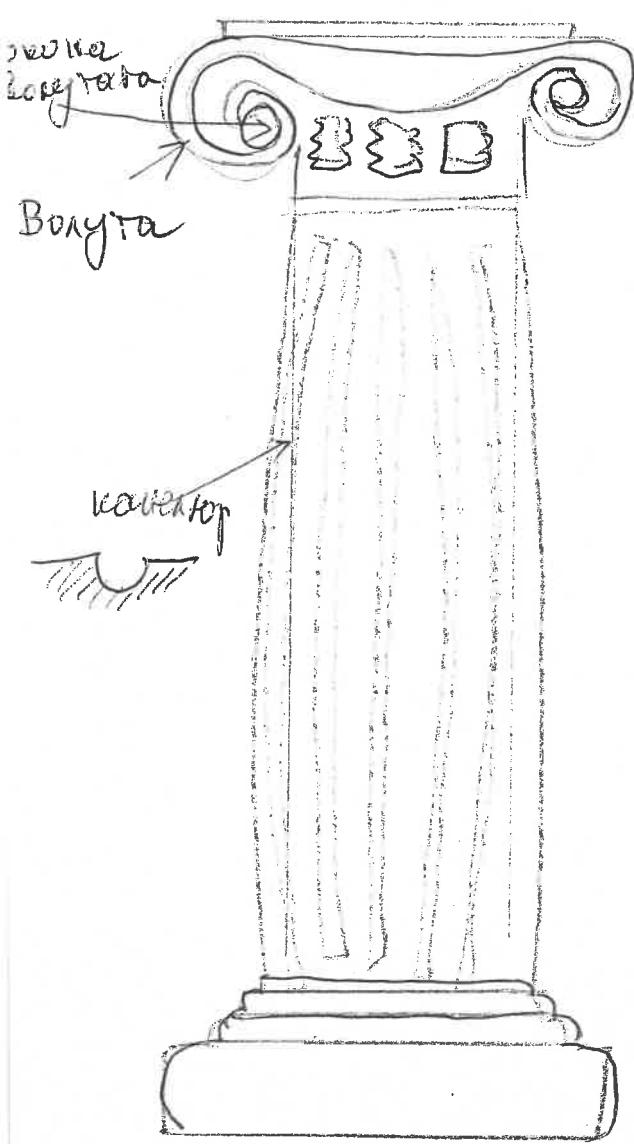
Тялото на колоната е по-стройно, канелюрите са полуелипси и са по-дълбоки. Базата е квадратна плоча, върху която има пръстени. ~~Канелюрите са 24 броя~~

Капителът представлява навити на две страни възглавници. Отгоре абакът е тънка квадратна плоча. Архитравът е триредов, като горните редове леко наддават (всъщност е една греда). Видът му копира традицията на дървените предходни конструкции.

Фризът е силно декориран, богат на стилизиранi фигури и орнаменти.

Корнизът отдолу е със зъбчат орнамент, отгоре е силно издадена напред плоча.

III. Коринтски ред – различава се от йонийския по украсата на капитела, който прилича на кошница, от която излизат нагоре и встрани стилизиранi растителни елементи и акантови листа (акантов ред).





Въпрос № 29

Древноримска архитектура.

**Периоди: републикански, на Август,
на Флавиите, на Северите, късна империя.
Двуетажен ордер. Йерархия на ордерите.**

I. Републикански период

Историята на Рим започва в VIII в. пр.н.е. с царско управление, което в VI в. пр.н.е. преминава в републиканско (избираеми консули).

Строи се град между два хълма в заблатена долина. С оформлен туф се строи отводнителна система и на освободеното място се застроява Капитолия. Строят се храмове, обществени постройки, градски стени – използва се туф и уменията на съседните висококултурни етруски.

През III в. пр.н.е. Рим постепенно завлядава центровете на гръцката култура и възприема всички архитектурни умения на гърците. Асимилират се и дорийския, и ионийския и коринтския ордер. Растващото население изисква по-големи постройки, търсят се нови решения. Развива се римска аркадна система. Арки и сводове заместват носещите колони. Колонадите стават по-източени и декоративни.

В периода на републиката се строят:

- театри, амфитеатри, циркове (театърът на Помпей – 52 г. пр.н.е.).
- храмове, базилики
- акведукти, пътища, мостове, обществени бани
- двуетажни домове, често с мозайки от обрязани мраморни плочки.

Мозайките, оформени в цели художествени картини са запазени и до днес (Римска мозайка).

II. Август – римски класицизъм (30 – 14 г. до н.е.). Период на мир, в който се възстановяват стари и се строят много нови сгради. Използват се бял каарарски мрамор, африкански мрамори, травертин. Строи се както в Рим, така и навсякъде в по-големите провинциални градове.

Построени са: театърът на Марцел в Рим (за 14 000 человека); храмът на Аполон на Форума; мавзолеят на Август.

Наследниците на Август продължават активна строителна дейност. Тиберий довършва започнатото от Август. Клавдий построява акведукт, оформлен в арки, високи до 27 метра.

Развива се многоетажното жилищно строителство за бедните. Богатите домове се изнасят извън града.

III. Период на Флавиите

Започва с - 70 г. от н.е.

Строят се огромни циркове, храмове, триумфални арки, бани.

Най-грандиозното дело на този период е Амфитеатърът на Флавиите (Колизей), открит в 80 г. от император Тит. Той има фасада, висока 48,5 м. Побира 50 000 човека. Представлява огромна маса от дялан камък. Фасадата е три реда аркади един върху друг, украсени с колонни скулптури. Строителен връх е дейността на Траян, наследил рода на Флавиите. От негово време са:

- термите на Траян в Рим
- Форума на Траян
- Колоната на Траян, украсена със стъпаловидни каменни релефи в памет на войните с даките.
- моста на река Дунав (над 1000 метра).

IV. Северите

Започва със Септимий Север – 193 г.

Обща криза на държавата, късното робовладелство. Строителството е по-скоро възстановяване на вече съществуващото. Все пак има и запомнящи се строежи като:

- триумфалната арка на Септимий Север
- баните на Каракала – това са бани, клубни зали, библиотеки и стадион в един комплекс.

Всичко е облицовано разкошно с всички достъпни за времето мрамори и други ценни камъни. Скулптури от бронз и мрамор има навсякъде. А огромните сводове и куполи представляват нови архитектурни решения.

V. Късна империя

След Северите (235 г.) Рим е в постоянна опасност от разпадане или превземане отвън.

Диоклетиан построява терми, подобни на тия на Каракала.

Няма нещо ново като архитектурни решения. Константин премества центъра на империята в Константинопол и Рим запада.

Въпрос № 30

Архитектура на Византия. **Християнски базилики, куполи, аркади,** **капители, мозайки**

Византийската култура е култура на утвърждаващо се християнство.

Първите стойностни християнски архитектурни достижения са раннохристиянските базилики. Те се базират на римските базилики – правоъгълни сгради с възможност да побират много хора. Това е необходимо на христианския ритуал. Оформят се сгради, състоящи се от:

– предверие (нартекс), партерно помещение за неверници, чакащи, непълноправни християни

– главна зала (наос), която отпред завършва с арка

– олтар – свещено място за култови действия, скрито от погледа на тълпата.

Издигнато е няколко стъпки по-високо. Завършва с полукръгло място, където е олтарната маса, покрита с балдахин. Това място е засводено с полукупол (апсида). Издигнатото място е изнесено към наоса и там е амвонът – катедра за произнасяне на проповеди.

Скромният екстериор контрастира с прекрасно оформлен интериор – мраморни облицовки по стените, фрески и мозайки (фигурални и геометрични). Колоните и стълбовете на аркадите също са от мрамор, капителите понякога позлатени, често са ограбени от стари римски сгради. Подовете също са покрити с мозайки.

Така се строи през IV и V век във всички краища на източното Средиземноморие, чийто културен и политически патрон е Византия.

През VI век архитектурата бележи връх при управлението на Юстиниан. Тенденцията е намаляване дълбината на наоса, има опити за построяване на купол в центъра на наоса. Търси се по-голямо, свободно от колони и стълбове вътрешно подкуполно пространство. Тази идея добива чист вид с построяването на църквата "Света София" (537 г.) в Константинопол. Куполът ѝ е с диаметър 32,6 м, стъпил е върху четири арки върху четири огромни стълба. Стените, куполите и сводовете са покрити с мозайка с растителни мотиви. Куполът отвътре е облечен с мраморни плочи в зелено, червено, бяло, синьо, черно и жълто. Цялото вътрешно пространство е оформено величествено. Конституира се куполната църква, която извества навсякъде раннохристиянската базилика.

Следва период на иконоборство. Настаняват се новите феодални отношения, които децентрализират държавната власт и остават все по-малко средства за мащабно строителство. Строят се църкви, чийто куполи никога не надминават 7-10 метра в диаметър. Развива се кръстовидната църква, която с централния си купол над главната зала се превръща в кръстокуполна. Четирите равни рамене на кръста са разположени около квадрат, над който върху четири стълба се издига централния купол. Раменете са засводени с по-малки, по-ниско стоящи куполи. Построените през XII и XIII век такива църкви са преустроени сега в джамии и значително са променени. В чист вид ги има в Южна Италия, която е била по онова време под Византийско влияние.

Външно църковните постройки започнали да получават архитектурно оформление, появяват се фасадни колонни аркади.

Традициите на Византийската архитектура се поддържат и след падането на Константинопол в 1453 г. Поддържат я източноправославните култури – на Балканите и в Русия.

Въпрос № 31

Исламска архитектура – джамии, гробници, дворци. Специфична орнаментика

Исламската култура е тясно свързана с развитието на ислама - една от трите световни религии. С териториалното си разширение по всички посоки на света тая култура се среща с различни световни култури и се формира под тяхно влияние. Исламският стил в архитектурата изкръстализира в строеж на основния тип сгради – обредния дом (джамия) и на погребалния дом – мавзолей.

След смъртта си в 632 г. Мохамед не оставил правила за протичане на религиозната церемония, нито за строеж на култовия дом. Имало нужда от обредна сграда, събираща на едно място много вярващи. На първо време били приспособени завзетите християнски базилики. Там, където ги нямало обаче, трябвало да се строят нови домове. Постепенно се оформил канон за общата структура на такива сгради.

Джамията се състои от две части – правоъгълна сграда и ограден двор. Една от стените на сградата (тая обърната към Мека) съдържа свещена ниша – Михраб. До нея се намира амвон със стъпала, водещи към трон с балдахин. Тронът е посветен на Мохамед и е винаги празен, а имамът (свещеникът) стои на най-горното стъпало под трона.

Всички вярващи са обърнати към Михраба – тоест молещият се е обърнал към Мека (така е постановил Мохамед).

Висока кула (минаре) служи за място, от което се канят вярващите за молитва.

Минарето е характерната външна отливка в градската архитектура на Ислама.

В двора винаги има фонтан – басейн за ритуалните измивания на всички вярващи. Около него има колонадни подслони.

Около джамията обикновено се строят сгради, свързани с нея, така че се получава цял комплекс:

- учебни заведения (Медресе)
- обществени гостоприемници (имарет)
- манастири (теке)
- гробница – мавзолей (тюлбе)
- болници и приюти, построени обикновено с частни дарения.

Забраната на корана да се изобразяват фигури на живи същества довежда съвсем нови форми на декорация – линеарни елементи с геометрични или стилизиранни до неузнаваемост флорални мотиви (арабески).

За декорация се използват и стилизиирани надписи с цитати от корана.

Самите сгради на джамиите възприемат от базиликите разделянето с надлъжни колонади или аркади на кораби. Когато са повече, най-външните продължават и в открития двор и го ограждат.

Линиите на аркадите винаги сочат към Мека.

Използва се куполна конструкция в средата на главната сграда, подпряна с арки. Арката приема различни форми – островърха, подковообразна, накъдрена. За облицовка се използва мрамор, теракот, стъклени плочки.

Третият халиф Омар построил в Йерусалим първата джамия (скална или Омарова) с дървен купол.

През VIII век в Дамаск (тогава център на арабския свят) е построена великолепната голяма джамия на Омайядите.

В края на X век в Кордова (Испания) е построена Кордовската джамия с преплитащи се арки върху римски колони.

През XVI век в Истанбул е построена джамията Сюлеймание от архитекта Синан.

Друг връх на исламската архитектура са дворцовите комплекси и погребалните мавзолеи.

През 1300 г. в Гранада (Испания) е завършен дворцовият комплекс Алхамбра, състоящ се от приемни зали, покой, дворове с фонтани, басейни и градини. Таваните и аркадите са силно орнаментирани и облицовани с мрамори.

През 1654 г. в Индия шах Джахан построява мавзолей на съпругата си Мумтаз Махал. Мавзолеят Тадж Махал е върху издигната квадратна тераса, оградена с аркади с четири портала и четири високи минарета в ъглите. Сградата е с централен купол на 2 нива, облицована е навсякъде с бял мрамор, а вътре по стените са инкрустирани скъпоценни камъни. Има сведение, че в тоя строеж са участвали и български майстори.

Въпрос № 32

Средновековна архитектура – романски стил. готика

I. Романска архитектура

Така се именува периодът XI – XII век в развитието на западноевропейската архитектура. Това е време на установено феодално общество, но и време на укрепване на независима католическа църква, конкурираща гражданскаята власт. И църквата, и държавата търсят по-голяма представителност. Постигат я в църковното строителство. Припомнят се архитектурните достижения на позабравената римска цивилизация. Изхожда се както и във Византия от конструкцията на римската базилика – правоъгълна продълговата сграда, разделена надлъжно с аркади и кораби (3 или 5). Обикновено главният (средният) е два пъти по-широк от останалите. Основната сграда е пресечена с напречна галерия, квадратът на пресичането е засводен с цилиндрично иззидан купол. В западната част се издигат една (или две) кули за камбанария. В късния период на романизма стълбовете и арките са украсени пищно с растителни, геометрични мотиви и фигуранни композиции – великолепна изява на скулптори и каменоделци. Типична е кръглата арка, поставена навсякъде на входове и прозорци. Най-ранните образци на романския стил са в Северна Италия (Ломбардия). От по-късния период там е катедралата в Модена – 1184 г.

Франция и Испания строят манастирски църкви в романски стил по маршрути на поклонниците пилигрими към Сантяго де Компостела (Испания). Катедралата в Сантяго де Компостела (1120 г.) е архитектурна кулминация на стила – изящно изваяни реалистични скулптури. В стила е примесена исламска декорация, поради дългата окупация на маврите.

Стилът господства и на север, в Германия, Англия на Нормани, Скандинавия.

Главната сграда е по-тясна, покривите – по стръмни, поради климатичните особености на севера – топящ се сняг.

Строят се и обществени сгради, но се използват утвърдените в църковното строителство форми и канони – манастири, крепости, императорски резиденции, замъци.

II. Готика

Готическите катедрали са символ на римокатолическия свят. Стилът се развива в средата на XII век в Северна Франция. Основава се на оригинални архитектурни решения.

- ребрения свод – четири съседни стълба от главния кораб са свързани диагонално с ребра. Това позволява олекотяване на конструкцията – тънки колони, тънки стени, повече ажури и много прозорци. Вътрешното пространство е по-обширно и осветено.

- острата арка – позволява конструктивна свобода и извисяване на вътрешното пространство, а и на външния изглед на сградата.

След тия решения няма нищо ново и промените са само в обогатяване на орнаментиката, пищна каменна украса.

Готиката се дели на ранна, зряла и късна.

Във Франция е: ранна, лъчиста и пламтяща.

В Англия – ранна, декоративна и вертикална.

Готически катедрали господстват и в Испания, Германия, Скандинавия. Единствено в Италия този стил бързо е изместен от Ренесанса и не достига монументалността в останалия католически свят.

Известни готически катедрали са:

Франция – Нотр Дам – Париж.

Сен Уан – Руан.

Сент Мадлен – Троа.

Испания - катедралата в Бургос

Англия – Параклис към кралския колеж в Кеймбридж (перпендикулярна готика).

Австрия – “Свети Стефан” – Виена.

Германия – Кьолнска катедрала (завършена е чак през XIX век, но следва архитектурния модел от XIII век.

В готически стил се строят и замъци, и обществени сгради като се ползват архитектурните похвати на катедралното строителство.

Въпрос № 33

Ренесанс, барок, рококо

I. Ренесанс – Ренесансовата архитектура е архитектура на класическите форми на основа на гръцката и римска класика.

Заражда се във Франция в началото на XV век. Припомнят се класическите архитектурни ордери, фронтона, класическата декорация, възстановяват се инженерните умения на древните.

Флоренция – Катедралата на Флоренция – Филипо Брунелески.

Леон Батиста Алберти формулира нов ордер – на основата на йонийския и дорийския и декоративни промени на капителя се оформя италиански (композитен) ордер. Той проектира базиликата "Сант Андреа" в Мантуа.

Във Венеция се построява църквата "Санта Мария дел Мираколи". Базиликата във Виченца – Андреа Паладино. В Рим се реконструира в този стил катедралата "Свети Петър" от Донато Брамонте. Участва и Микеланджело.

Строят се много дворци и извънградски вили на заможните фамилии: Палацо Медичи във Флоренция, Палацо Фава в Бologna, Палацо Фарнезе в Рим.

В този стил е преустроен площад "Сан Марко" във Венеция от Якопо Сансовино.

Във Франция този стил прониква трудно и бавно, с гастрол на италиански архитекти. Френският архитект Делорм формулирал даже френски ордер (колоната е разделена на пояси с редуващи се дебелини). Такъв е замъкът във Фонтебло.

На север в този стил се строят главно частни и обществени сгради.

II. Барок и Рококо

Барокът възниква през XVII век в Рим като израз на триумфиращата католическа църква, като апотеоз на контрапреформацията.

Барокът използва ренесансовите елементи и мотиви, но скъсва с ренесансовите формули.

Това е архитектура на внушението. Използва се повторението, разчупват се и се изкривяват класическите ренесансови мотиви (прекъснат фронт, гигантски ордер). Търси се емоционално и интелектуално въздействие върху вярващите.

Джовани Бернини проектира с такава цел площада пред катедралата "Св. Петър".

Гуарино Гуарини проектира в този стил църкви.

Във Франция барокът се появява с Анри IV като желание за утвърждаване на монархията:

- дворецът "Пале Роял" в Париж;
- източната фасада на Лувъра е проектирана от Луи лъ Во.

Луи XIV започва изграждането на двореца и градината във Версай, който е главен френски строеж през XVII и XVIII век.

Това е стил "триумфиращият монарх".

В Англия барокът се възприема по-трудно.

Ученият Рен проектира катедралата "Сейнт Пол" в Лондон.

В началото на XIX век Виена, Прага и Братислава са центрове на бароковото строителство.

Рококо се появява като декоративно течение в началото на XVIII век в градското строителство в Париж. Това е барок, претрупан с декорации. Рокайлни мотиви са стилизации на мидички, сталактити и др.

ВЪПРОС № 34

Неокласицизъм, живописен стил

I. Неокласицизъм

Възниква през втората половина на XVIII век като реакция на претрупаността на барока и особено на рококо. Това е опит за завръщане към чистотата и благородството в архитектурата, присъщи на древна Гърция и Рим.

Влияе се от:

- нови археологически открития върху историята на древния свят, изучаване в подробности на гръцки и римски архитектурни шедьоври;
- опита за нова интерпретация;
- търсения върху изчистени и логични конструкции.

Инициатори на този нов археологически поход към античността са французите. През 1758 год. Жан Лерой публикува сборник със сградите на древна Гърция "Руините на най-красивите гръцки монументи". Още тогава във Франция се строят сгради, изцяло основани на класическия език на архитектурата.

В този стил е построен Пантеонът в "Париж (1757 г), театърът "Комеди Франсез" в Париж (1790 г.).

Фасадите на сградите са в колонади в някои от класическите ордери, като са възможни и смесвания.

В Англия новият стил е интерпретация на старите класически знания. Нарича се неогръцки стил. Строят се главно големи обществени сгради, монументални, с изчистени форми, с фасадни колонади със смесени ордери.

Британският музей в Лондон (1847 г.) и театърът "Ковънт Гардън" са дело на архитекта Робърт Смърк.

В САЩ новият стил навлиза мощно с благословията на президента Томас Джеферсън – сам любител архитект. В този стил е "Капитолия" във Вашингтон, където заседава конгресът на САЩ. Построени са монументални обществени сгради почти във всеки щат.

В Германия, обединяваща се след векове на разпокъсаност, този стил се свързва с новата национална идентичност. В този стил е "Бранденбургската врата" в Берлин. Тук работи и един от най-значимите архитекти на Германия – Карл Шинкел. Негово дело са "Нов театър" и "Нов музей" в Берлин.

II. Живописен стил

Води началото си от Романтизма на XVIII век.

Теоретичните основи на този стил полага ученият Ричард Найт – асиметричност на формите, контрасти, наподобяващи замък външност, позициониране в околната природа, търсещо ефект на живописни картини – езера, горички, поляни.

Във вилната архитектура този стил развива идеята за примитивната дървена колиба (идея на неокласицизма), върху която се правят интерпретации – циклопна зидария, дървени конструкции, дори сламени покриви и всичко това картиенно позиционирано в околния пейзаж.

Последното е по-важно от столовите детайли на постройката.

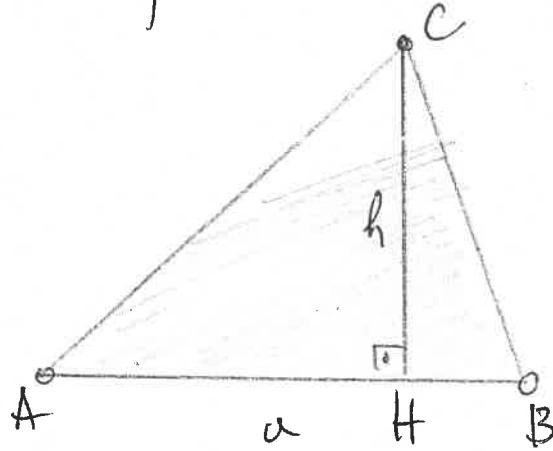
В този дух са работите на Джон Неш.

Такива са къщичките от коледните картички.



Въпрос №35

1. Триъгълник

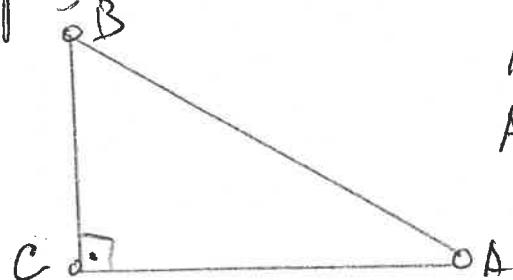


$h = CH$ - височина
 $a = AB$ - основа

$$\text{множе} S = \frac{a \cdot h}{2}$$

стеннико (репетиция) $P = AB + BC + CA$

За правоъгълни 3-ки



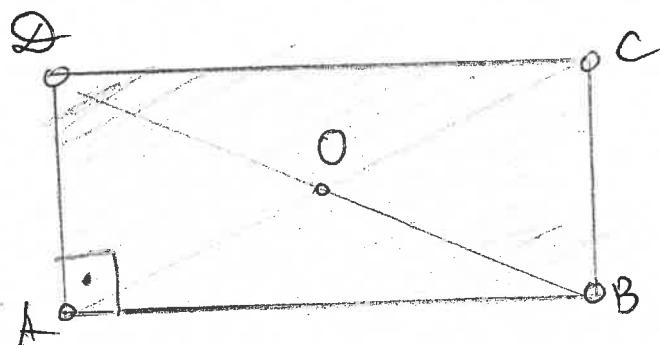
AB - хипотенуза
 AC, BC - катети

$$S = \frac{AC \cdot BC}{2}$$

$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

С този формула може да се решат всички задачи за правоъгълни триъгълници. Не забравяйте да използвате теоремата на Пифагор.

2. Прямоъгълник



$AB = CD$, $AB \parallel CD$
 $AD = BC$, $AD \parallel BC$
 $AC = BD$ - диагонала

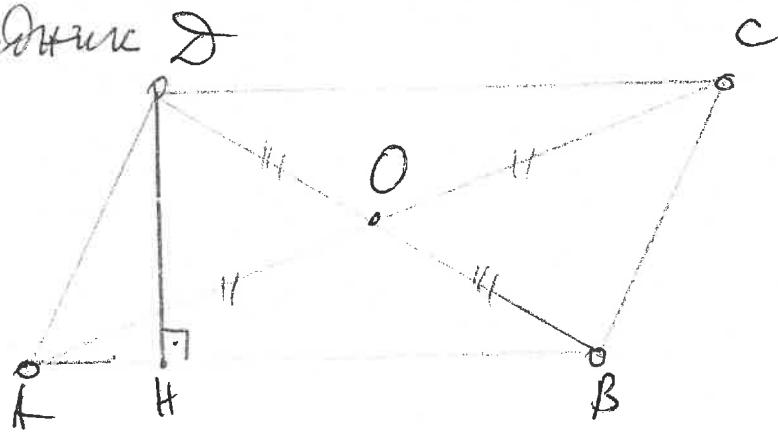
$$S = AB \cdot AD$$

$$P = AB + BC + CD + DA$$

$$AO = OC = BO = OD$$

известо $AB = BC$
прямоъгълник е
със същите

③ Усногодиукт



$$S = AB \cdot DH$$

$$P = AB + BC + DA + CD$$

$AB = CD$ $AB \parallel CD$

$AD = BC$ $AD \parallel BC$

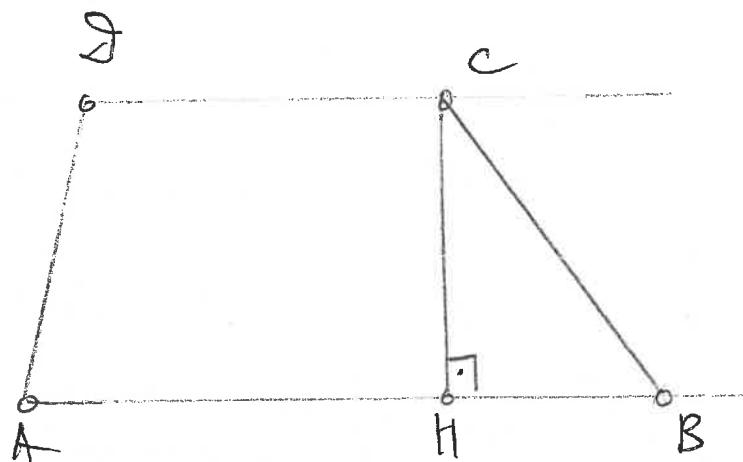
AC кесілген наше

$AD = OC$

$BO = OD$

DH - биссектриса

④ Трапеу.



$AB \sim CD$ - осасы

$AB \parallel CD$

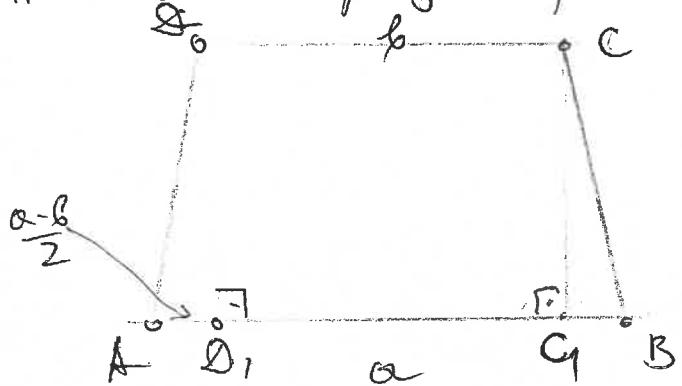
$AD \sim BC$ бедре

CH - биссектриса

$$S = \frac{AB + CD}{2} \cdot CH$$

$$P = AB + BC + CD + DA$$

Неректе оғызған трапеудар ($AD = BC$)



Ако оғызған $AB = a$ $CD = b$

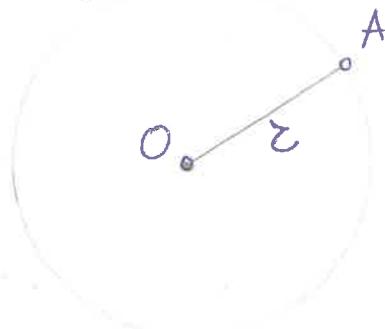
тоңда $AD_1 = BC_1 = \frac{a-b}{2}$

$D_1C_1 = DC = b$

Менде көңілдік оғызған, за көніл барлық таба
мүмкіл есептегіпін

Въпрос № 36

1. Окружност -
това е математична концепция на мястото

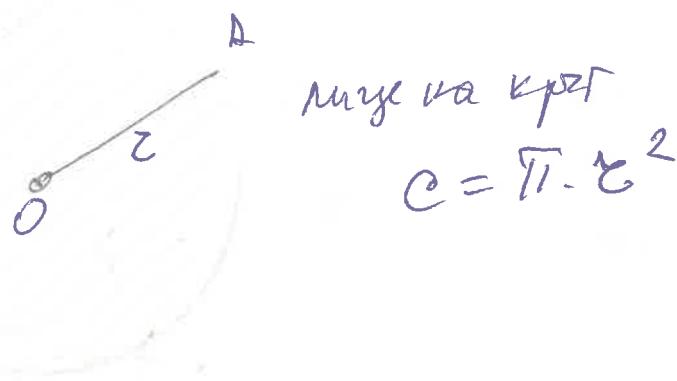


$$OA = r \text{ - радиус}$$

$$\text{Дължина } C = 2\pi \cdot r$$

$$\pi \approx 3,14$$

2. Кръг - чистата
пънч от съществено им
окръжността

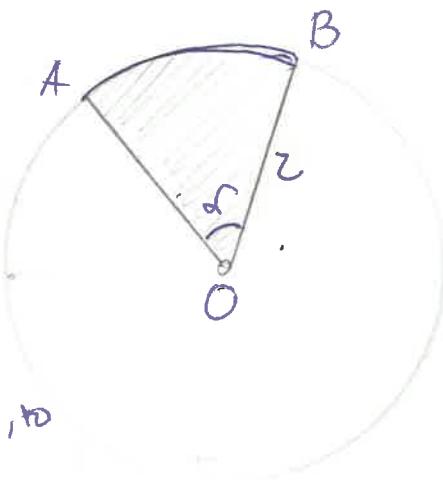


мънда кръг

$$C = \pi \cdot r^2$$

3. Сектор ~~и квадрат~~

дънната \widehat{OAB} е сектор
от кръга



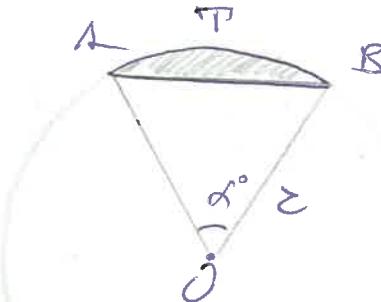
$$\angle AOB = \alpha^\circ \text{ (радиус), то}$$

$$S_{OAB} = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$$

$$\text{Дължината } \widehat{AB} \text{ на държава } l = 2\pi r \frac{\alpha^\circ}{360^\circ}$$

$$\text{Торона } S_{OAB} = \frac{\pi r^2 l}{2}$$

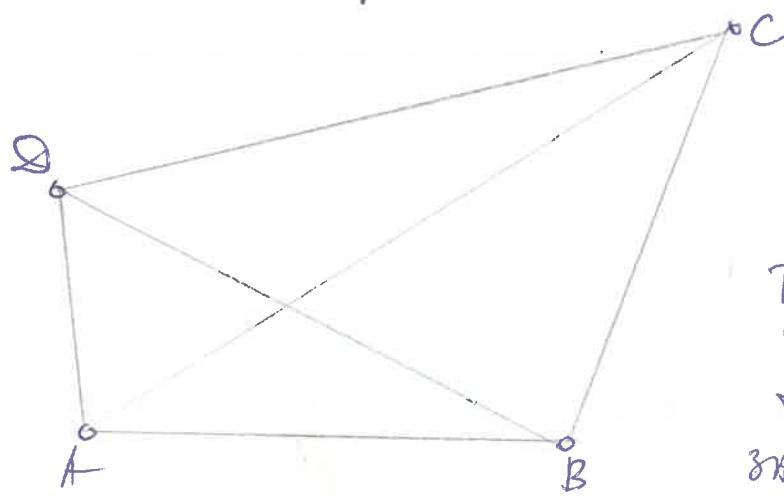
④ Сегмент-
заузурхований ділянки
цим кривою \widehat{ATB}



$$S_{ATB} = S_{\widehat{AOB}} - S_{\triangle AOB} = \frac{\pi r^2 \alpha}{360^\circ} - \frac{r^2 \sin \alpha}{2}$$

$\sin - \text{коєфіцієнт}$

⑤ Площадь земельного участка:

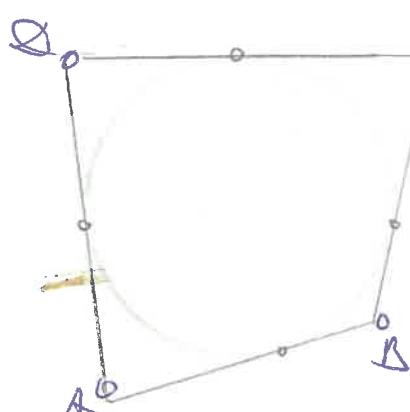


AC и BD - са діагоналі

Те єдина земельний
участок $ABCD$ на двох
півкругах. Але
згоди варто зробити
з обох, то підставимо
у формулу

$$S_{ABCD} = S_{AOB} + S_{BOC}$$

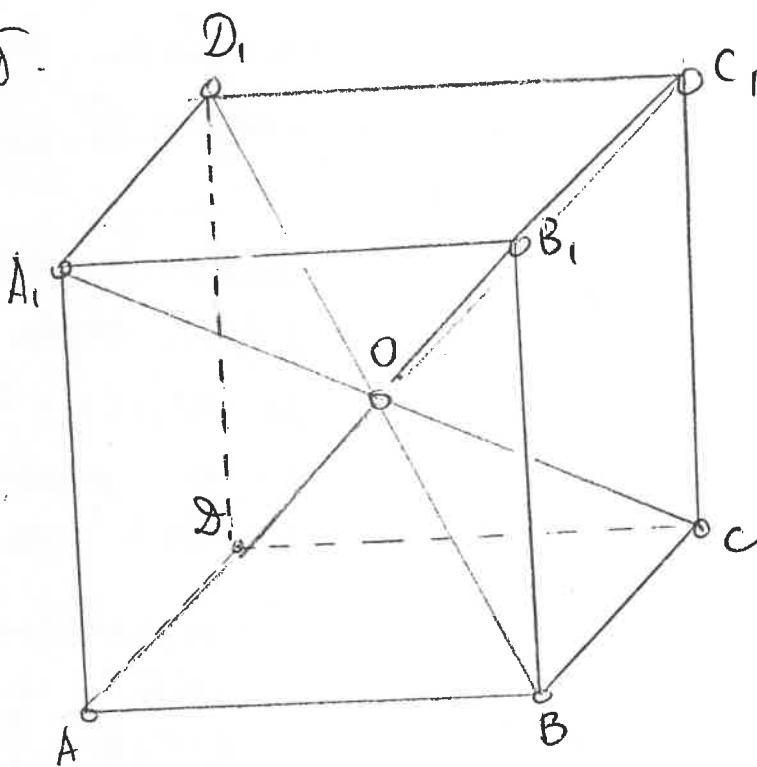
$$S_{ABCD} = S_{BOC} + S_{COD}$$



Або це спрощено, що б земельний
участок може бути не просто однією
півкругом, але до цього земельного
участку відноситься (відносяться до
одного) то земельний участок
земельного участку є півкругом! Следов
ом доказувати що 2 земельних участки
земельного участку є півкругами. $AB+CD=AD+BC$

ВЪПРОС № 37

① Къдът.



$$a = AB = BC = \dots = DA,$$

Има 6 квадратни площи в куба. Има 4 квадратни единични площи и също са 6 от всички: AC_1, BD_1, CA_1, DB_1 . Тези 6 от 12 квадратни площи са квадратни площи на 6-те средни квадрати.

$$S = 6a^2$$

$$V_{куб} = a^3 = a \cdot a \cdot a$$

Двоен фактор на куба е $a + b$ за ръбът до диагонал

$$AC_1 = BD_1 = CA_1 = DB_1 = a\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \approx 1,732$$

$$AC_1 = 1,732 \cdot a \quad (\text{затова } a \text{ е същата като } a)$$

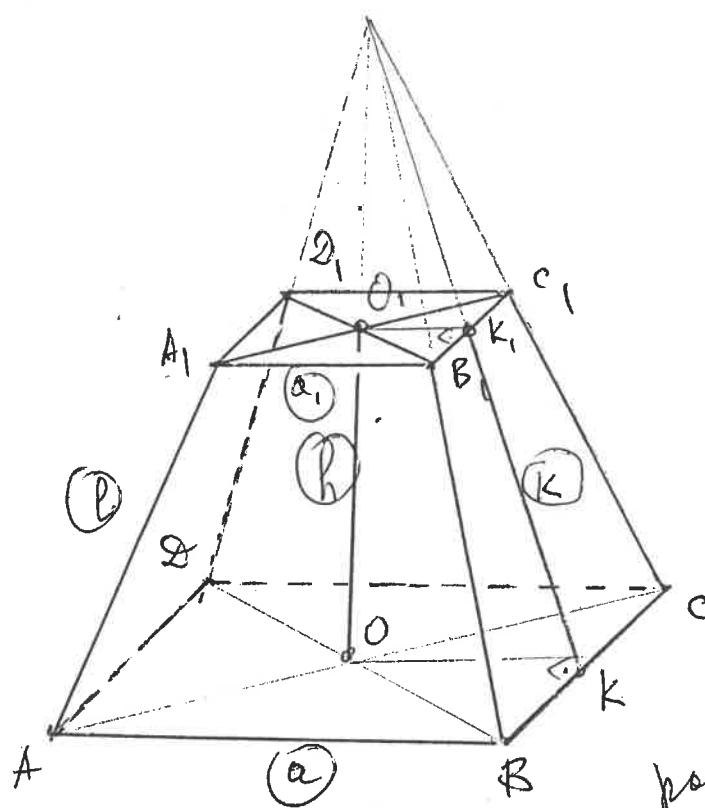
Броят на квадратни площи в куба

$$BC_1 = a\sqrt{2} \quad (\sqrt{2} \approx 1,414)$$

$$\underline{BC_1 = 1,414 \cdot a}$$

② Пресечена пирамида. Изброяване на повърхности

Задача за пресечена пирамида може да съдържа въпроси за
кои са повърхните.



Всички повърхности

- S_{ABCD} - основен пр.
- O_1 - ортодром
- h - височина
- ℓ - оконч. пр.
- K - вершина

$ABCD$ - долн. основа (външн.)

$A_1B_1C_1D_1$ - горна основа (външн.)

$AB = \alpha$ - основен пр.

$K_1B_1 = \ell$ - ортодром пр.

Околните повърхн. са
 ABK, A_1 и подобни
 $BCC, B,$ и т.н.
 $CDK, C,$
 $DAA_1, D,$

Бисектори на външн. равн.
 подобни повърхн. $KK_1 = k$
 са повърхн. антипод.

$OO_1 = h$ - височина

Ние сме окончателно изпълнили
 задачата си няма да напечатаме

$$S_{\text{окр}} = 4S_{BCC, B} = 4 \frac{\alpha + \ell}{2} \cdot k$$

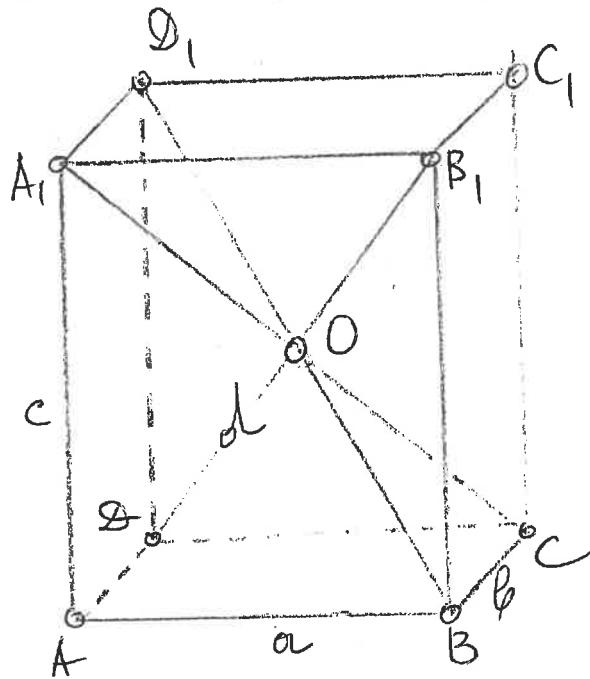
Ние ще изчислим всички повърхн. също си
 няма да напечатаме

$$S_{\text{окр}} = S_{ABCD} + S_{A_1B_1C_1D_1} + S_{ABK, A_1}$$

$$V = \frac{h}{3} \left(S_{ABCD} + S_{A_1B_1C_1D_1} + \sqrt{S_{\text{окр}} \cdot S_{ABK, A_1}} \right) = \frac{h}{3} (\alpha^2 + \ell^2 + \alpha \ell)$$

ВЪПРОС №38

① **ПАРАЛЕЛПИДЕ** - това е кубафата (на куб)



Барви съди (6 на дж) са правовъгли.

$$\left. \begin{array}{l} AB = a \\ BC = b \\ AA_1 = c \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Барви остават проблем} \\ \text{са равни на височината} \\ \text{от двете лица} \end{array}$$

$$d = AC_1 = BD_1 = CA_1 = DB_1 - \text{диагонал}$$

Всички паралелепипеди
имат същите свойства
за равни на височина
тъй като всички имат 12x на
половината

Най-голямата разликата
е между имащи същите
най-голяма и най-малка

$$S_{\text{раб}} = 2ab + 2ac + 2bc$$

$$\begin{aligned} S_{ABC} &= S_{A'B'C'D'} = a \cdot b \\ S_{BCC_1B_1} &= S_{DDA_1A} = b \cdot c \\ S_{ABB_1A_1} &= S_{CDC_1C_1} = a \cdot c \end{aligned}$$

$$V_{\text{паралепипед}} = a \cdot b \cdot c$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

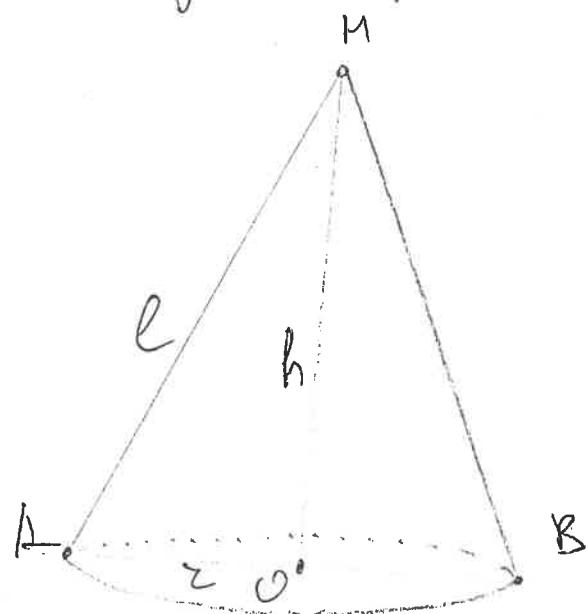
Най-голямата повърхност е
изчислявана за изчисление
на кубафата със формулата
на Гаусън за изчисление на
повърхността (издига на квадрат, $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$)

$$M = \rho \cdot V$$

$\rho = \text{плътност}$

$$\rho_{\text{желязо}} \approx 2600 \text{ kg/m}^3$$

② Конус - это сегмент от верхушки до любой вершины конуса:



Основа с радиусом r
и диаметр $AB = d$

$$AO = OB = \frac{d}{2}$$

$h = OM$ - высота

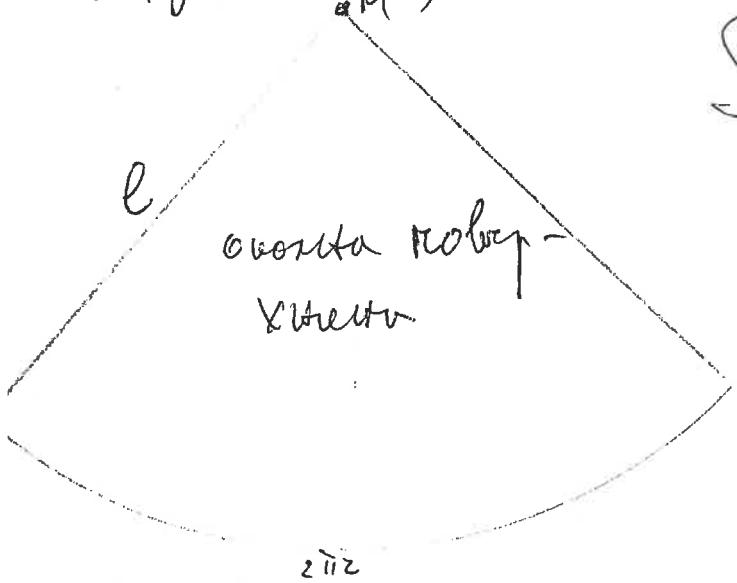
Сечение ABM конуса -
равнобедренный треугольник
с вершиной в центре
 $AM = BM = l$ - образующая

Формула для вычисления объема конуса
(объем конуса) не зависит от радиуса конуса

$$S_{ок} = \pi \cdot r \cdot c \quad (\pi \approx 3,14)$$

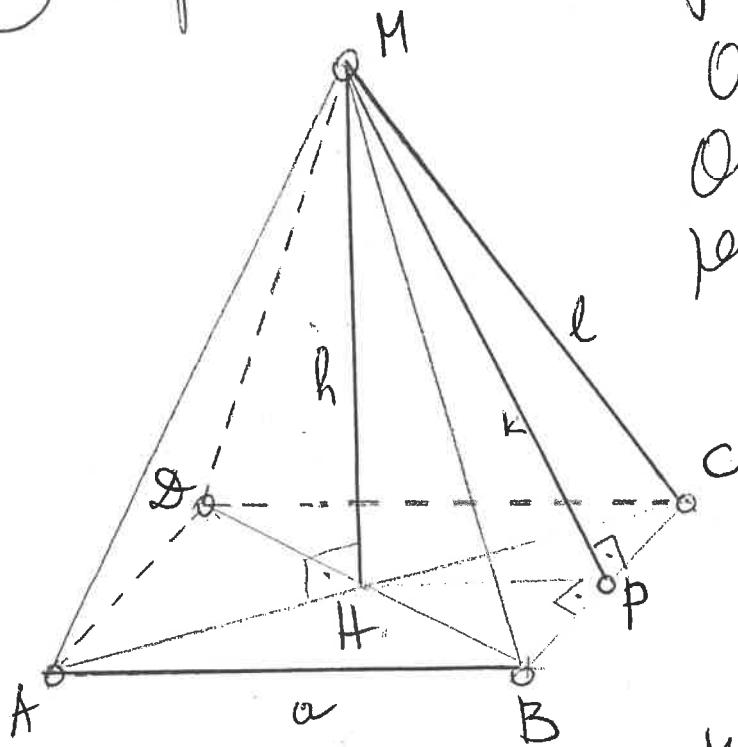
$$V_{конус} = \frac{\pi r^2 \cdot h}{3}$$

Выразим из формулы объе-
м конуса r : $r^2 = \frac{h^2}{3} + r^2$



Въпрос № 39

1) Тръбовата конусообразна пира мид



Основата ABCD е квадрат
Основните страни са равнокат-
лени триъгълници ΔBN, ΔCK, ΔAP.

MP е бисектриса на основни
страни и е външна
апотема (k)

MH е бисектриса на пира-
мидата (h).

СМ е основен кат $CM = DN = BN = AP = l$

AB е основен кат $AB = BC = CD = DA = a$

Ние ще си покажем че всички
страни на конусообразна пира мид
са основни страни $S_{\text{окр}} = \frac{4 \cdot a k}{2} = 2 a k$

Ние ще докажем че сумата на
площади на основата $S_{\text{основа}} = 2 a k + a^2$

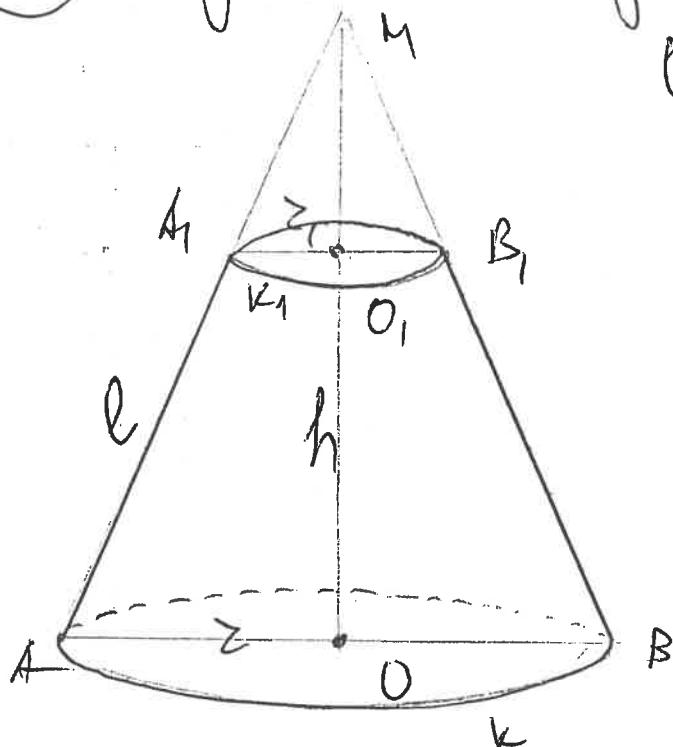
$$V_{\text{пир}} = S_{\text{основа}} \cdot h = \frac{a^2 h}{3}$$

Будим въгловите страни на ℓ :

$$\begin{cases} h^2 + \frac{a^2}{4} = k^2 \\ k^2 + \frac{a^2}{4} = \ell^2 \\ h^2 + \frac{a^2}{4} = \ell^2 \end{cases}$$

2

Рівнення ковзання

Область від епіліпса $K(0; z)$

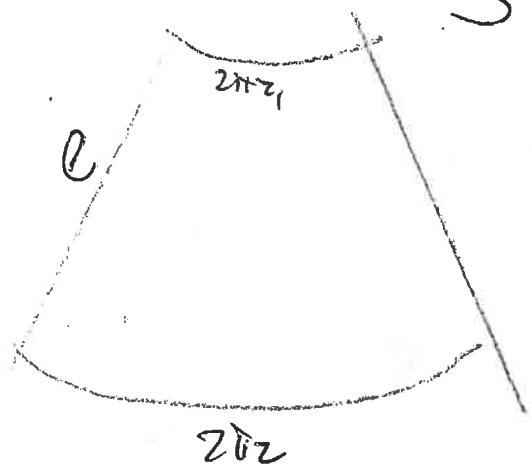
$$\pi r_1(0; z_1)$$

 $O O_1 = h$ є боковата $A A_1 = B B_1$, є відповідна

$$S_K = \pi z^2$$

$$S_{r_1} = \pi z_1^2$$

$$V_{\text{рівнення ковзання}} = \frac{h}{3} (\pi z^2 + \pi z_1^2 + \pi z z_1)$$



Але підставимо рівнення
формули ковзання в основу
розв'язання та отримаємо
більшіше обчислення
також. Дуже важко

$$S_{\text{окр}} = \pi(z + z_1)l$$

$$S_{\text{півколо}} = S_{\text{окр}} + S_K + S_{r_1}$$

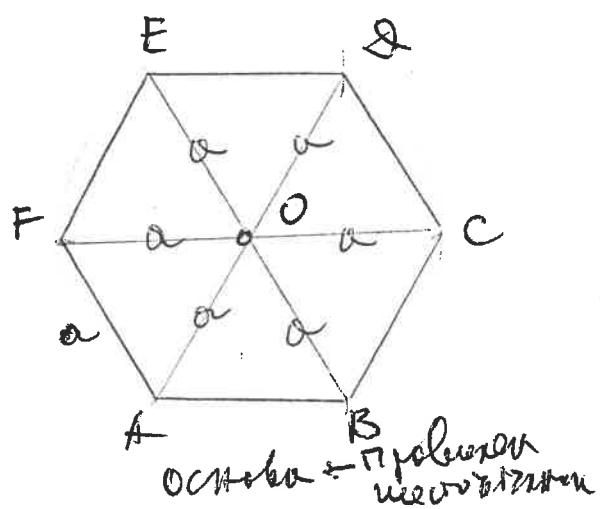
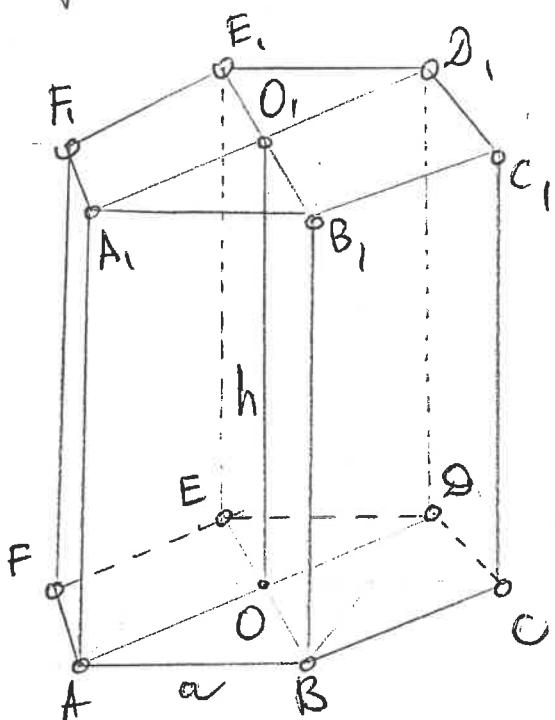
$$S_{\text{півколо}} = \pi(z + z_1)l + \pi z^2 + \pi z_1^2$$

Створюємо $A B B_1 A$ що маємо $O_1 - O_1 + O_1$ є відповідно

Вопрос №40

① Призма. - Решение методом гипот-

ес.



$AB = BC = \dots = FA = a$

$$S_{ABCDEF} = 6 \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

Диагонали са $AF_1, AD_1, AC_1, BF_1, BE_1, BD_1, \dots$
(18 линии)

Основата е шестиougълник
които е методом гипот-

- етап
- Решение методом гипот-

ес

и съществува на основата
на S_{ABCDEF} и A, B, C, D, E, F

$O_1O = h$ - височина

$$O_1O = AA_1 = \dots = FF_1$$

$$S_{осн} = 6ah$$

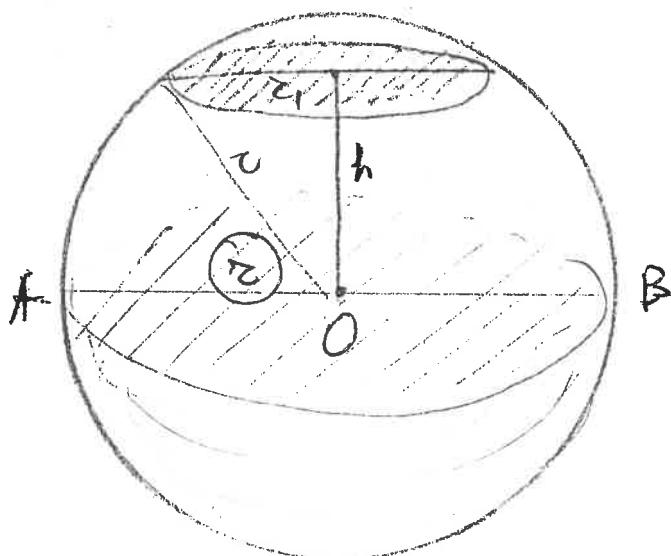
$$S_{първ. линии} = \frac{6a^2 \sqrt{3}}{4} \cdot 2$$

$$V = S_{осн} \cdot h$$

$$V = \frac{6a^2 \sqrt{3}}{4} \cdot h$$

1

② Vindt: Cylindrisk cylinder med diameter
højde, der er en del af cylinderen i formen af en
halv.



$$OA = z - \text{afstand fra bæn}$$

Afstanden mellem den øverste
højde af cylinderen og bæn-
den er også kaldet højdeplati-
tarden og tilf. er

$$S = 4\pi z^2$$

Omsætning af vindtene er

$$V = \frac{4}{3}\pi z^3 \quad (\pi \approx 3,14)$$

Afslutningsvis skal vi beregne
det totale ydervolumen af vindten
(volumen inklusive højdeplati-
tarden)

Afslutningsvis skal vi beregne
vindtens overflade over det
højdeplatarden ved at
bruge formlen

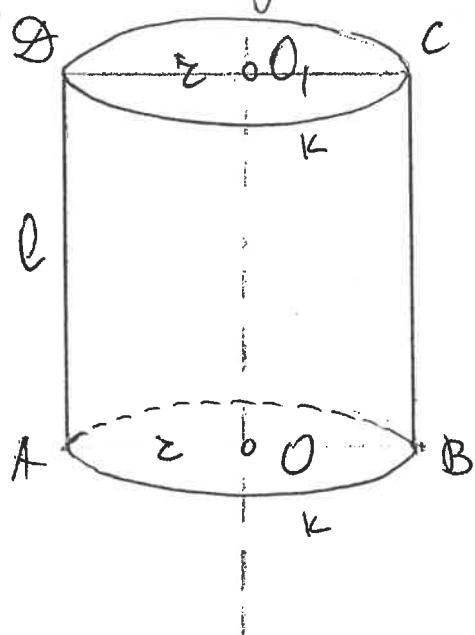
$$S_{over} = \pi z^2$$

Afslutningsvis skal vi beregne
vindtens overflade over det
højdeplatarden ved at
bruge formlen

$$z_1^2 + h^2 = z^2$$

ВЪПРОС №41

① Чиниадж - прав цилиндър



Това е цилиндрична простирана (права) зонулата на правоъгълни конци с радиуси r и l като
 $k_1(0, r)$ и $k(0, l)$

$AD = BC = \dots = l$ е дължината на бисектрисата на чиниаджа

Ако първият чиниаджеста радиусът на като спомен във задачата е не този съществуващ радиусът. Тя е правогълник със:

$$S_{\text{окр}} = 2\pi r l.$$

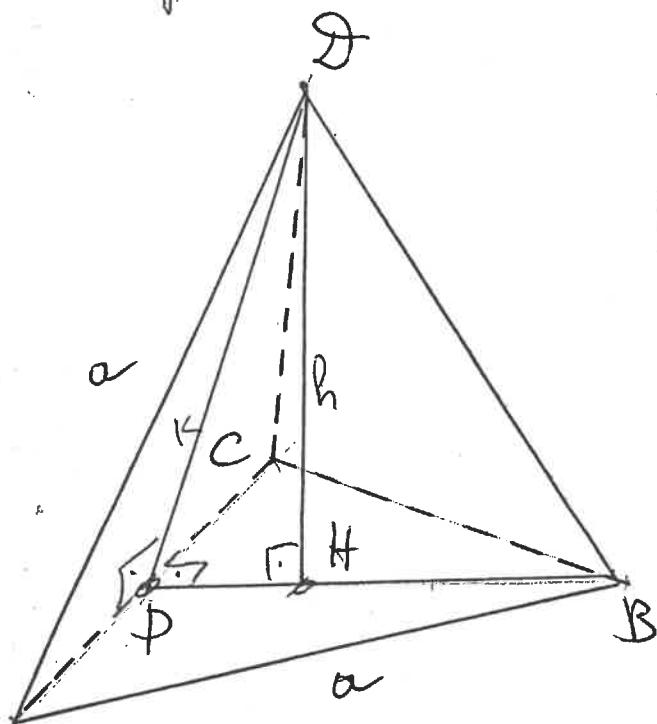
$$V_{\text{чиниадж}} = \pi r^2 \cdot l$$

Съществува чиниадж ABCD където диагоналът

$$S_{\text{окр}} = 2\pi h$$

Тя е правогълник. У нас да си дадем чиниадж

(2) Тетраедр - Равнобокий тетраедр.
 Тоба с рівними дрізтрами та рівними
 з боками сторони (згору та зовні) однако-
 ви дрізтрами. Тоба є відповідною
 пірамідою



$$HB = \frac{a\sqrt{3}}{3}, \quad PH = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$AB = BC = CD = AD = BD = CD = a$
 Земній екватор є симетриєю відповідної
 DK є апофемою відповідної

$$DK = k = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$DH = h$ є відповідною від-
 падівдю

$$h = \frac{a\sqrt{6}}{3}$$

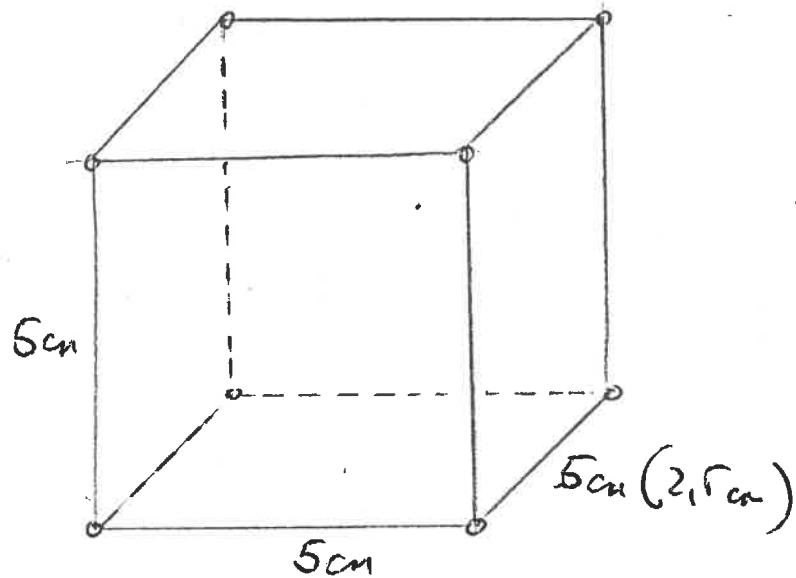
$$S_{ABC} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

$$V_{ABC} = \frac{S_{ABC} h}{3} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{3} \frac{a\sqrt{6}}{3} = \boxed{\frac{a^3\sqrt{2}}{12}}$$

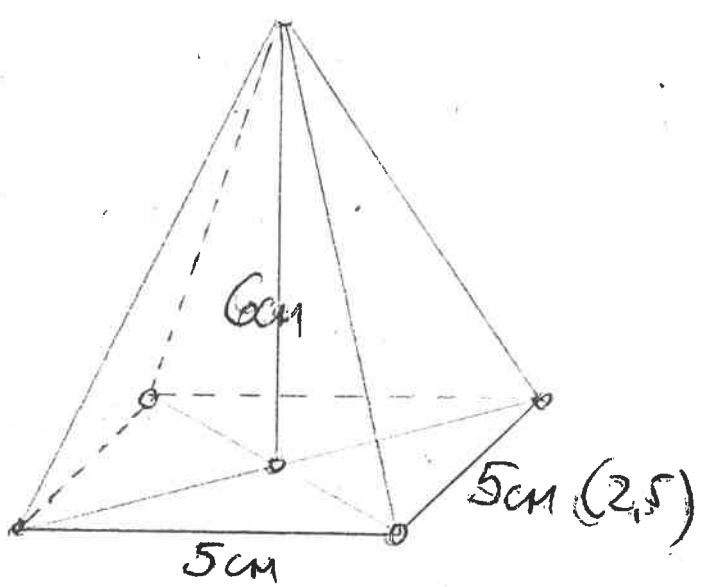
ВЪПРОС № 42

Нека нанесат двете измерения на
геометричното тяло чрез описан, вписани
и диаметър. В катедрата е представена
изображение на две бели колибетки
птици и розовите, а четвърта изме-
рение се нарича под ъгъл отрицателно
известено и с характер на две дъл-
жини:

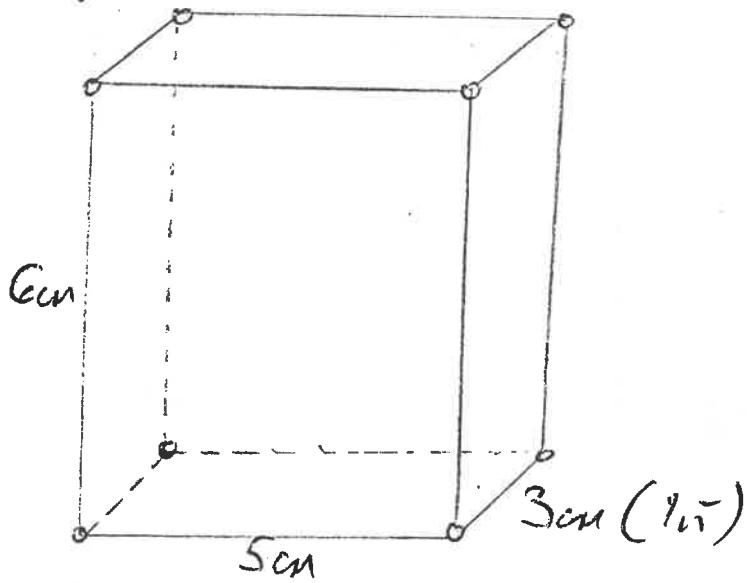
① Куб.



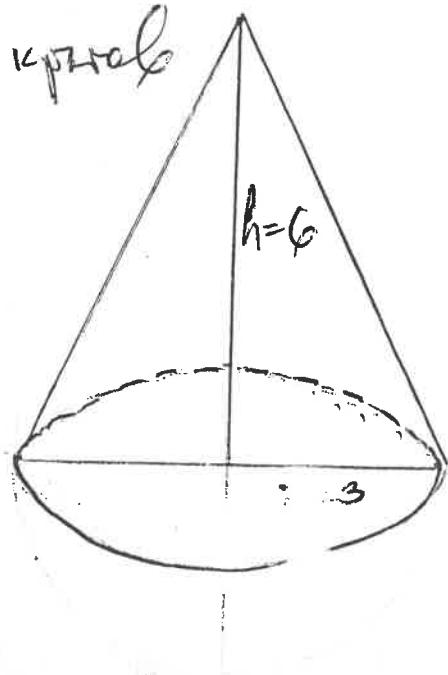
② Изобразете геометричното тяло



③ Прямоугольник напечатан.



④ Конус-половинка



ВЪПРОС № 43

Изчертаване на детайл в монжова проекция.

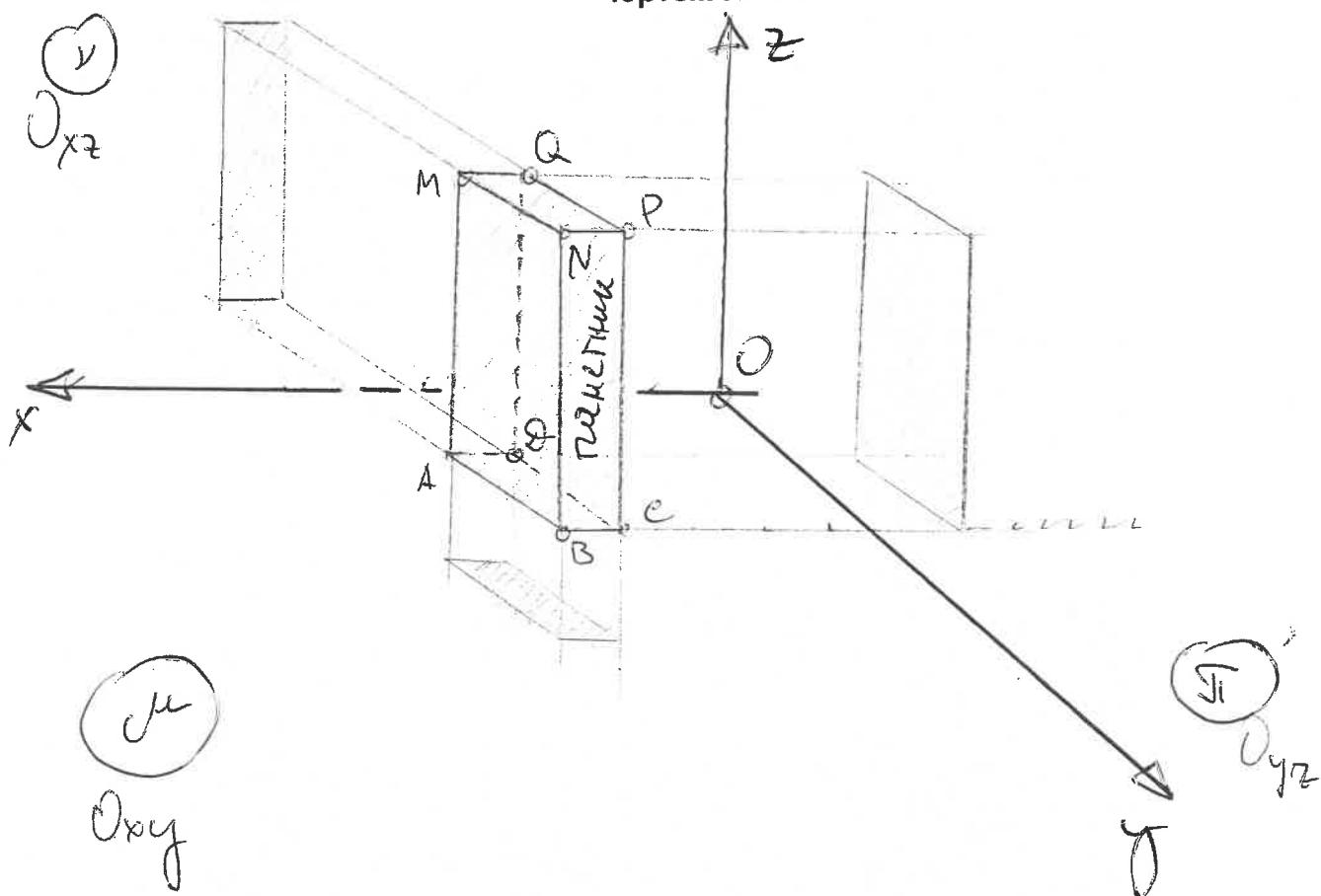
Паралелепипед, пирамида, конус.

Конкретна задача

Монжовата проекция позволява удобно за каменоделеца изчертаване на работен детайл. Детайлът се чертае гледан от три страни, така се добива максимална представа за сложността на поставената задача, получава се максимална и удобна информация.

Всички познават и използват кабинетната проекция.

Чертеж № 1



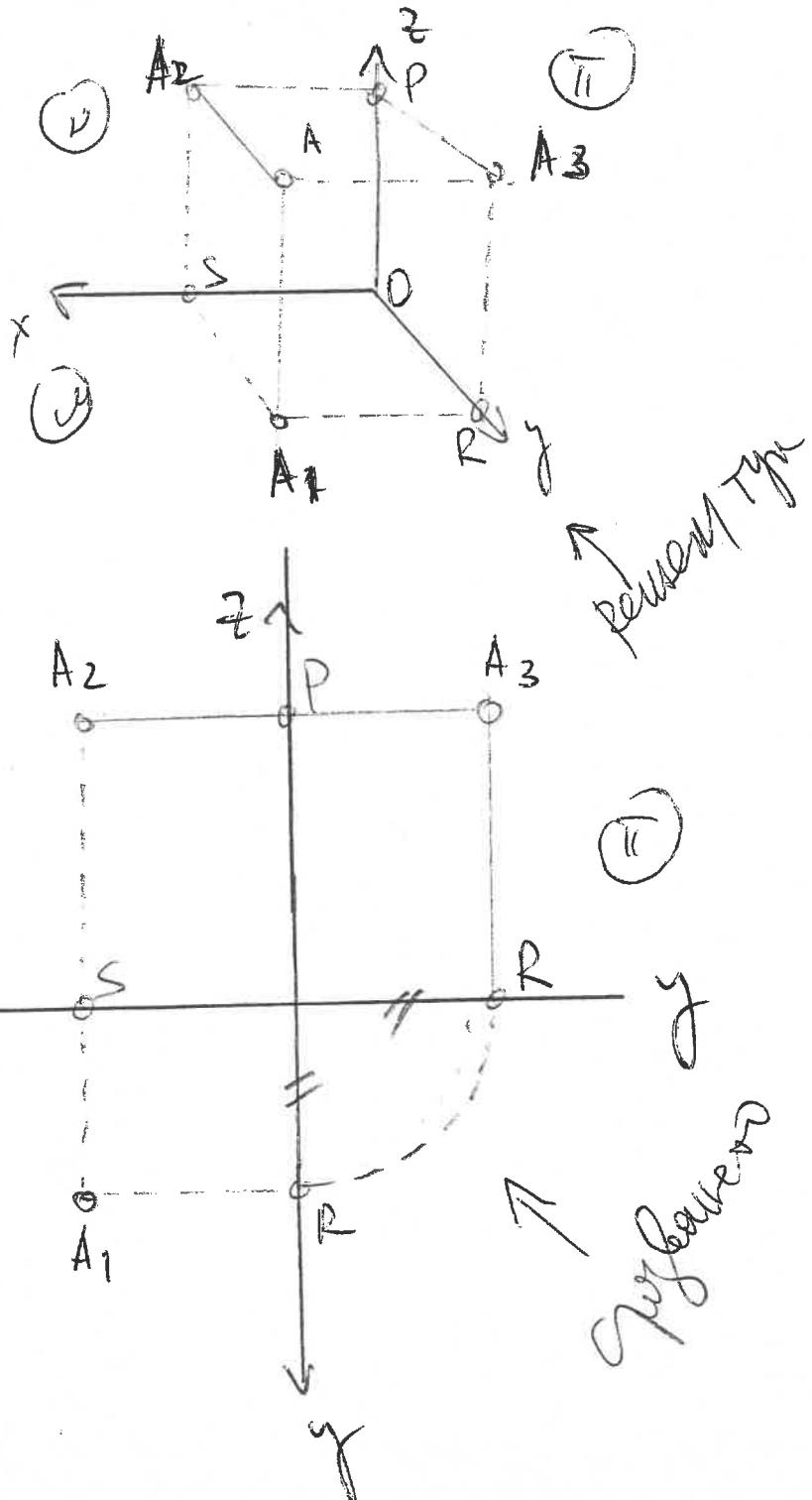
Нека разгледаме паралелепипеда ABCDMNPQ в кабинетна проекция (това е един паметник от мрамор). Паметникът се проектира перпендикулярно в равнината отдолу Oxy (наричаме я M). Проектира се в равнината отзад

Oxz (наричаме я V) и в равнината отляво

Oyz (наричаме я π). Все едно го заснемаме отгоре, отпред и отляво.

Тези три заснемания правят паметника познат в детайли. Трите заснемания са три чертежа върху равнините M , V и т. Каква е връзката помежду им? (как се правят?).

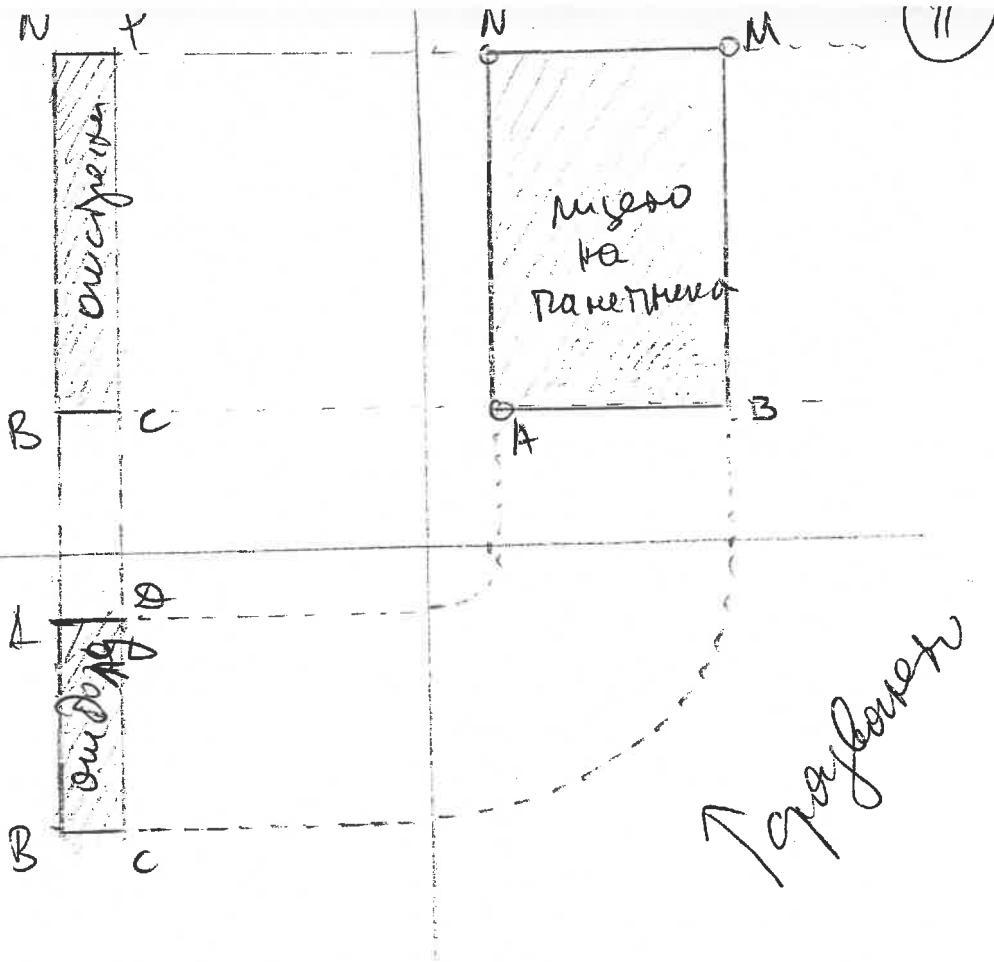
Ще видим какво става с една точка, после лесно ще изчертаем всички точки, върхове на паралелепипеда.



Да си представим $Oxyz$ като ръбове на кутия.

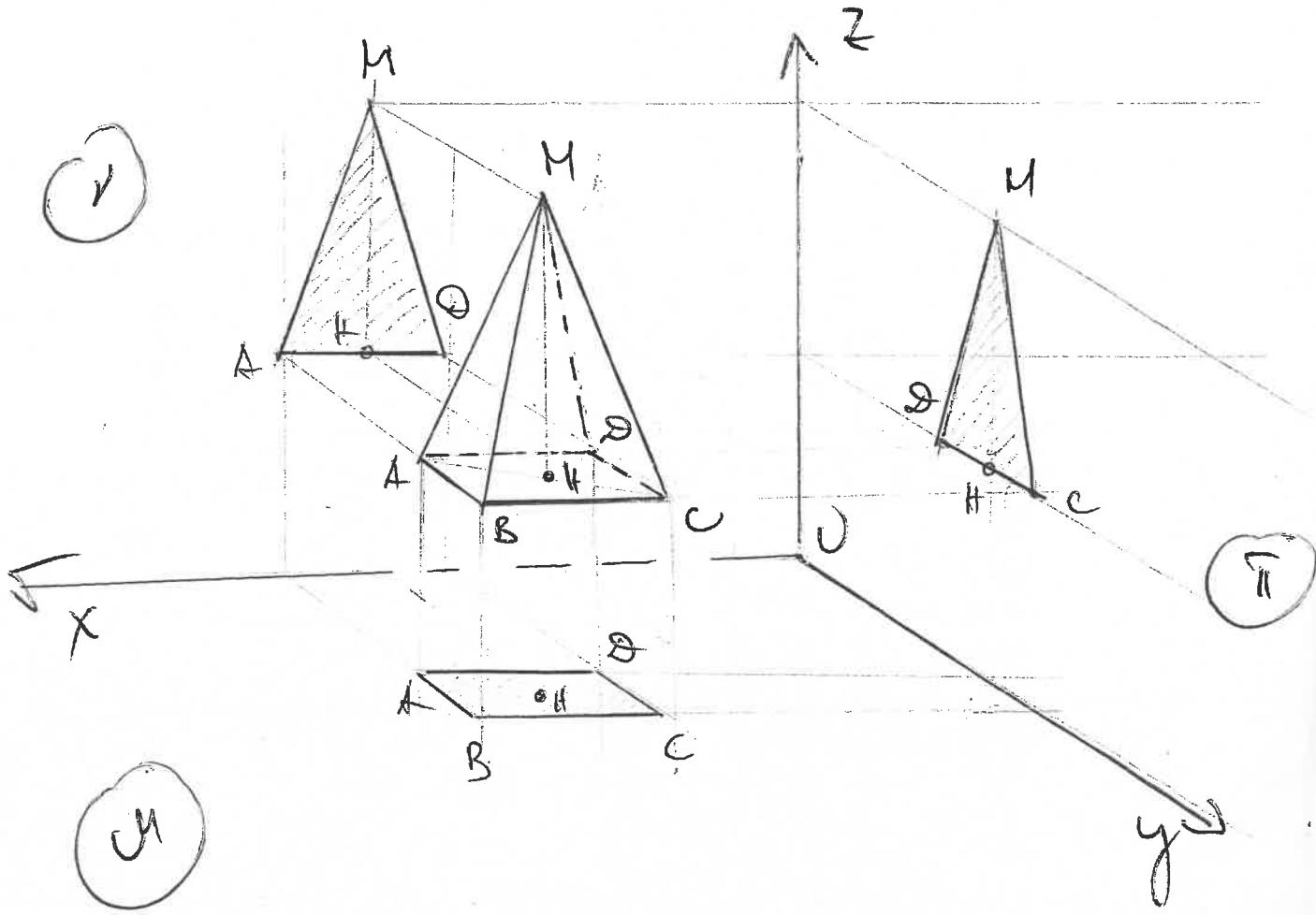
Разрязваме ръба oy и правиме долната и дясната стени в равнината на задната стена.

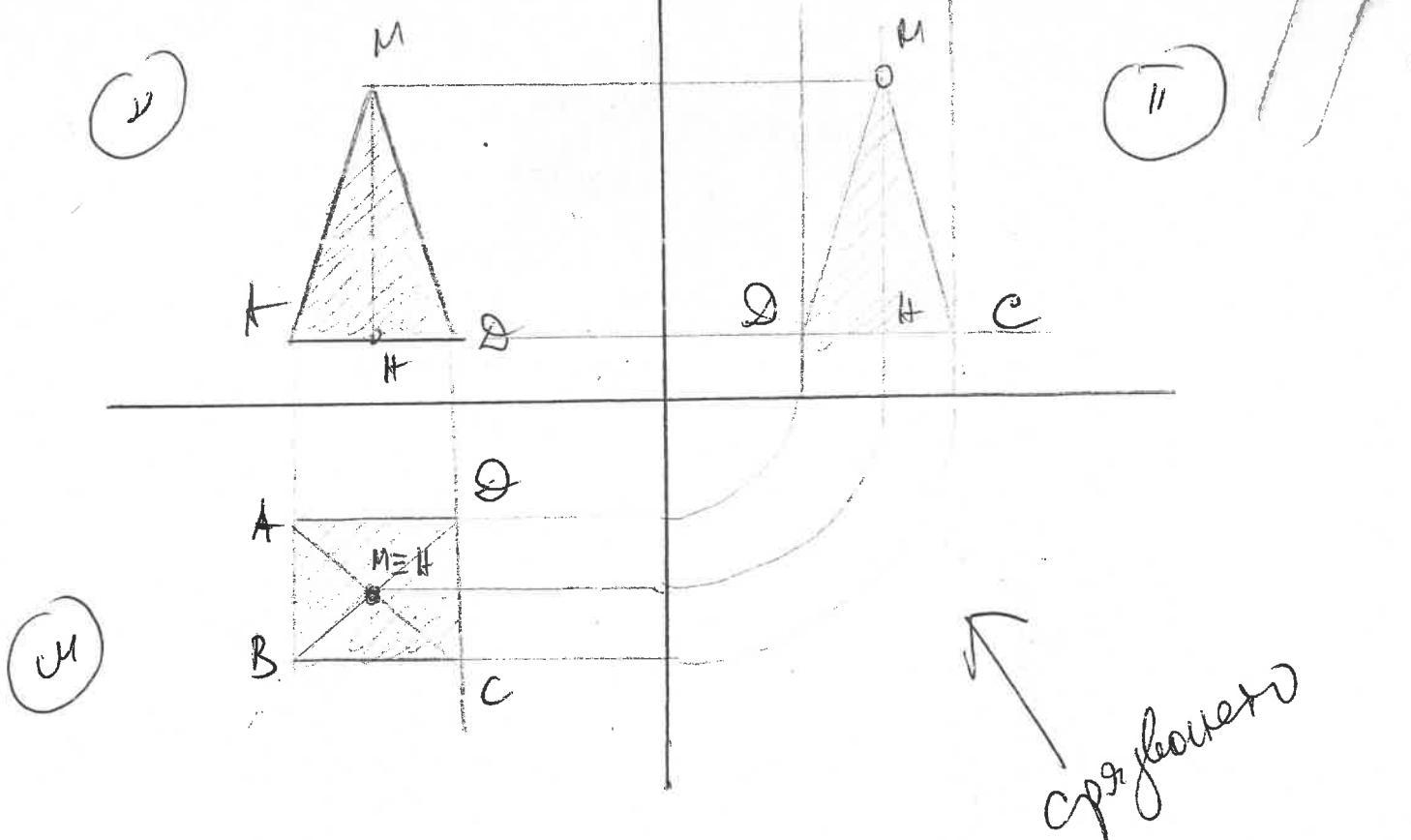
Чертежът ще добие вида, точката A се представя с трите си снимки в три равнини. Снимана е от различни страни. Ако направим същия разрез на чертеж № 1 ще получим трите снимки на паметника.



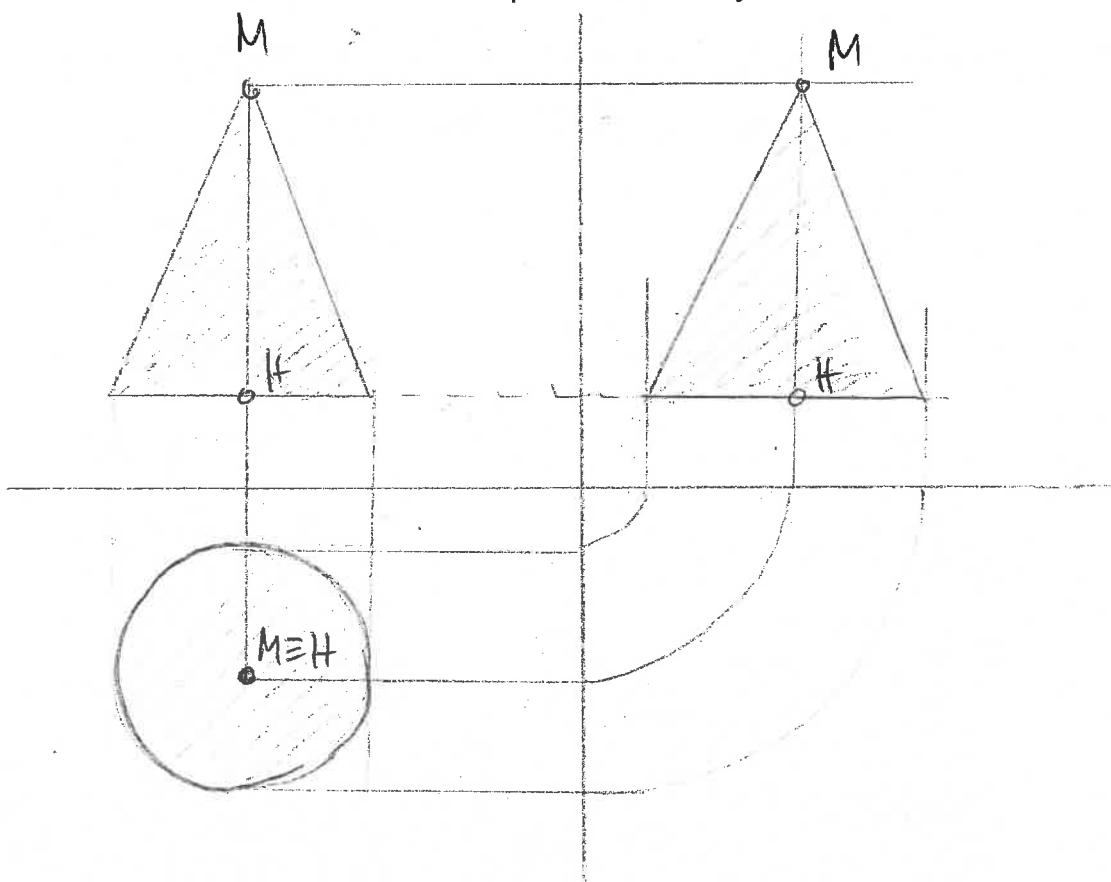
Вижда се, че ако имаме коя да е две от проекциите, можем да изчертаем третата.

Изчертаване на пирамида:





Изчертаване на конус:



Тази идея за изчертаване на изгледа на детайла от три страни може да се използва и за по-сложни детайли.