

Minták száma	Eredeti tömegük	Megváltozott tömegük	A változás mértéke	Mi a változás oka?
1. minta				
2. minta				

2. Végezzetek újabb kísérletet a minták felcserélésével! Most a 2. számú mintát tegyétek száraz, az 1. számút pedig nedves környezetbe! A vizsgálat eredményeit ismét jegyezzétek fel!

Minták száma	Eredeti tömegük	Megváltozott tömegük	A változás mértéke	Mi a változás oka?
1. minta				
2. minta				

Mit tapasztaltatok?

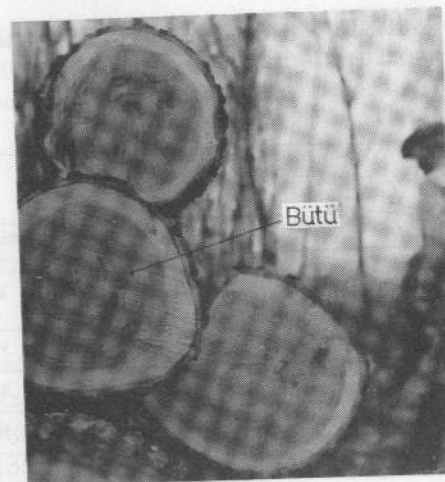
3. Ismerjük meg a fa tulajdonságait!

Mielőtt fából készült tárgyak előállításához, a fa megmunkálásához hozzákezdenénk, meg kell ismernünk tulajdonságait. Ezek a tulajdonságok határozzák meg ugyanis, hogy milyen anyagot válasszunk ki, és hogyan munkáljuk meg azt.

Mit árul el a bütű?

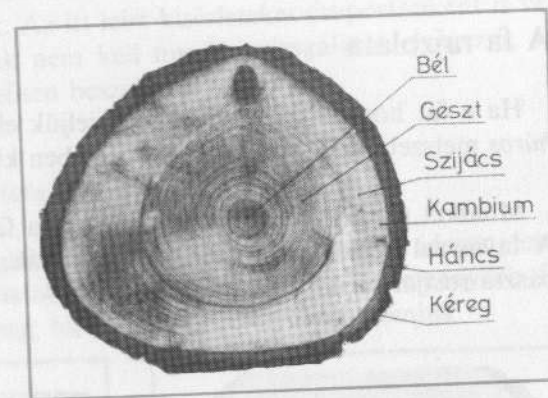
A fa tengelyére merőleges metszetét *keresztmetszetnek*, más néven *bütűnek* nevezzük (14. ábra). A *bütűs metszeten* látható *évgyűrűk*ön jól megfigyelhető a fa növekedése. Az évgyűrűt a korai és a kései pászta mutatja. A kései pászta rostjai ősszel és télen, a korai pászta rostjai pedig tavasszal és nyáron növekednek.

14. ábra: A farönkök bütűs metszete



Feladat

Adott minta alapján állapítsátok meg, hány éves a fa!
Mit láthatunk még a bütűs metszeten (15. ábra)?



15. ábra: Mit árul el a bütű?

A fa külső területén a *kérget* láthatjuk, amely laza szerkezetű, ezért jó hőszigetelő. Megvédi a fát a káros hatásoktól (fagy, hőség). A kéreg alatt található a *háncsréteg*, amely a levelekben előállított tápanyagot szállítja a gyökerek felé. A háncs alatti *kambium*-sejtjeinek osztódása révén hozza létre kifelé a háncs-, befelé a fásrészt.

Az évgyűrűk világos és sötétebb pásztáin kívül más színbeli különbségek is vannak a fánál: a külső, nedvűs életképes sejtekből álló világosabb rész a *szijács*. A középső, sötétebb rész a *geszt*, ami elhalt, kiöregedett évgyűrűkből áll. Ezek a fa életműködésében már nem vesznek részt, de a törzset szilárdítják. Ezért „fás” résznek is nevezik. Vannak olyan fák is, mint pl. a bükk, a körte és a hárs, amelyek bütűjén nem lehet megkülönböztetni a gesztet a szijáctól. Ezeket a „gesztfáktól” megkülönböztetve „szijácsfáknak” nevezzük.

A fákat színükről is felismerhetjük

A következő két táblázat a fafajták felismerésére szolgál.

Gesztfák	A geszt	A szijács	A faminta száma
	színe		
erdei fenyő vörösfenyő	vörösesbarna	sárgásfehér	
akác	zöldesbarna	világossárga	
tölgy	barna	sárgásfehér	
dió	feketésbarna	szürkésfehér	

Szijácsfák	A бүтүс metszet színe	A faminta száma
bükk	sárgáspiros	
körte	pirosasbarna	
hárs	fehéressárga	

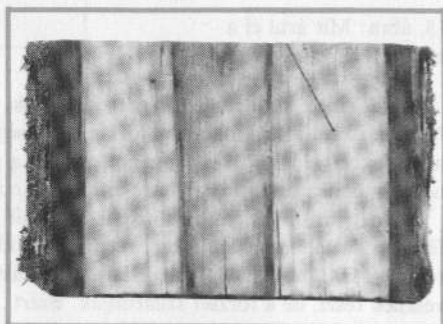
A fa rajzolata

Ha a fát hosszanti irányban fűrészeljük el, *sugaras* (16. ábra), illetve *húros* metszetet (17. ábra) kapunk. (Miben különbözik a két metszet?)

Mindkét metszeten jól láthatjuk, hogy a fa sejtjei rostokat képeznek. A tavasszal képződött rostok világosabbak, faluk vékonyabb; az őszi pászta rostjai sűrűbbek, színük sötétebb.



16. ábra: Sugaras metszet



17. ábra: Húros metszet

A sugaras és húros metszet rajzolata jellemző a fára. A szép rajzolatú vékonyabb lemezeket bútorok díszítésére használják fel a bútorigarban. Ezeket *színfurnérnak* nevezik.

Olvasd el, érdekes!

Karel Havranek: *Kézi munkák az asztalosiparban. A fa felépítése és összetétele* című fejezet. Táncsics Kiadó, Budapest, 1962. 9–12. oldal.

A fából készített tárgyak műszaki rajzain *a fa metszeteit és a rostirányt is fel kell tüntetni*. A rostirányt *szabadkézzel húzott vékony folytonos vonalakkal* ábrázoljuk úgy, mint ahogyan azt a 16. és 17. ábrán, később pedig a műszaki rajzokon láthatjátok.

A fa egyéb tulajdonságai

A fákat a szín, a fény és a бүтүс rajzolatán kívül egyéb tulajdonságaik alapján is meg tudjuk különböztetni. Ezeket a tulajdonságokat különböző módszerekkel vizsgálhatjuk. Az itt leírt kísérleteket csoportonként is végezhetitek. (Egy csoportnak nem kell minden vizsgálatot elvégezni, az eredményeket azonban közösen beszéljétek meg!)

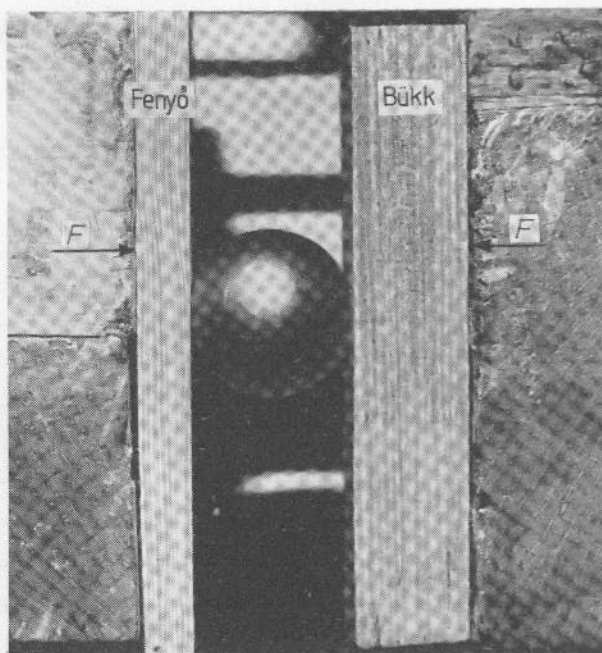
A fa keménységének vizsgálata

A keménység az anyagnak az az ellenállása, amit egy idegen test, például egy acélgolyó behatolásával szemben kifejt. A keményebb fa felülete kevésbé változik meg, ha például acélgolyóval nyomjuk.

Feladatok

1. Fenyőléc és bükk- vagy tölgyfaléc közé helyeztetek acélgolyót (18. ábra)! Szorítsátok össze az így összeállított eszközt jó erősen a munkasztal szorítójával, majd vegyétek szét! Mit tapasztaltok? Melyik fa a keményebb?

2. Végezzétek el ugyanezt a vizsgálatot különböző famintákkal! Rakjátok sorba azokat keménység szerint!

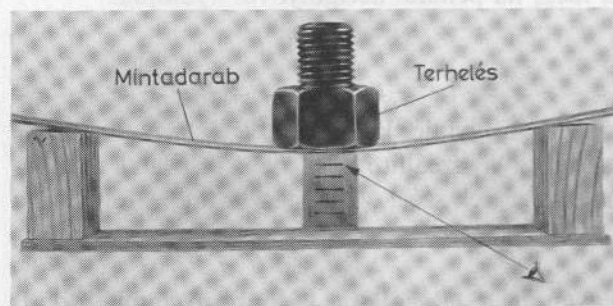


18. ábra: Keménységvizsgálat

Hajlíthatóság vizsgálata

Bizonyára megfigyelték már, hogy a deszka vagy a lécs terhelés hatására lehajlik. A terhelés megszűnte után pedig visszanyeri eredeti alakját (ha nem „túl nagy” a terhelés, különben eltörik!). A fának ezt a tulajdonságát sokszor figyelembe kell venni. (Mondjatok példákat, milyen tárgyak készítésénél szükséges ezt a tulajdonságot szem előtt tartani!)

A lehajlás vizsgálatához eszköz is készíthető (19. ábra).



19. ábra: Eszköz a hajlítószilárdság vizsgálatára

Feladatok

1. Magyarazzátok meg az eszköz működési elvét!
2. Készítetek különböző faanyagból azonos méretű mintákat! Ugyanakkora terheléssel mérjétek meg a lécs lehajlását! Töltsétek ki az alábbi táblázatot! Állapítsátok meg a lehajlási sorrendet, s azt jelezzétek a táblázatban sorszámozással a füzetbe!

Minta száma	Anyaga	Lehajlás mértéke	Sorszám
-------------	--------	------------------	---------

Hasonlítsátok össze a sorrendet a keménységvizsgálatnál tapasztalt sorrenddel!

3. Végezzetek el ilyen vizsgálatot fémlamezzel és műanyag lemezzel is! Mit tapasztaltatok?

Azokat az anyagokat, amelyek az erőhatás megszűnte után visszanyerik eredeti alakjukat, *rugalmas anyagoknak* nevezzük.

Hasíthatóság vizsgálata

Feladat

Különböző famintákat késsel (esetleg kalapács segítségével) hasítsatok ketté! A vizsgálatot mindig rostirányban végezzétek! Megállapíthatjátok, hogy egyes fafajtákat nehezebben, másokat könnyebben lehet elhasítani. Írjátok fel a sorrendet! Először a legkönnyebben hasadó fát tüntessétek fel!

Kíséreljétek meg a hasítást a rostokra merőlegesen is. Mit állapítottatok meg?

Az 5. osztályban tanultak alapján válaszoljatok az alábbi kérdésre! Vékony fenyőlécs szegezésekor miért célszerű a szeg hegyét tompítani?

Szegezhetőség vizsgálata

Feladatok

1. Üssetek be 10–10 db szeget különböző fából készült deszkába! (A szegek azonos méretűek legyenek!) Számoljátok meg, hány kalapácsütés kellett ahhoz, hogy egy-egy mintába a 10 db szeget beverjétek! Hány szeg görbült el? Vigyázzatok! Ügyességektől is függ, hogy hány szeg görbült el! Az eredményeket írjátok táblázatba a füzetbe!

Minta sorszáma	Fa megnevezése	Összes kalapácsütés száma	Egy szeg beveréséhez szükséges kalapácsütések száma	Elgörbült szegek száma
----------------	----------------	---------------------------	---	------------------------

Állapítsátok meg, melyik fát a legkönnyebb, melyiket a legnehezebb szegezni! Az eredményeket hasonlítsátok össze előző vizsgálataitok eredményeivel! (Összefügg-e a szegezhetőség a fa keménységével vagy hajlíthatóságával?)

2. Üssetek szeget egy fenyődeszkába a rostokra merőlegesen, majd annak büttyébe is! Mindkét szeget húzzátok ki harapófógóval! Mit tapasztaltatok? (Vigyázzatok! Ha a szeget ki akarjátok húzni, akkor ne üssétek be teljesen!)

A fa jellemzőinek ismerete nem azért fontos, hogy a fűrészárukat felismerjük, hanem azért, hogy a megismert tulajdonságok alapján a megfelelő faanyagot kiválaszthassuk.

Válaszolj!

Milyen faanyag szükséges: léckerítés készítésére, hidak pallójához, tűzfának, tetőgerendának?

A fa hibái és betegségei

Eddigi vizsgálatainkat csak hibátlan és egészséges faanyagokkal végeztük. A fa – fejlődése során, de kitermelése után is – meghibásodhat, megbetegedhet. A fahibák és fabetegségek a fa tulajdonságait nagymértékben befolyásolják.

Fahiba például a görbeség, a villás növés, a kettős törzs, az egyenetlen évgyűrűsége, a bordásnövés, a csavarodott növés, az ággöcs (ágcsonk), a gyantásodás. Néhányat már bizonyára láttatok is.

A fa betegségeit gombák okozzák. Ezek sokszor csak elszínezik a fát, máskor azonban korhadáshoz is vezetnek.

Azoknak, akiket ez a téma részletesebben érdekel, az alábbi könyveket ajánljuk:

Balázs Sándor: *Famunkák II.* Tánicsics Kiadó, 1970.

Karel Havránek: *Kézi munkák az asztalosiparban.* Tánicsics Kiadó, 1962.

4. Az elgondolástól a kész tárgyig

Már tudjátok, hogy a műveletek ismeretében nagyon sok hasznos tárgyat lehet készíteni. Sokat tudtok a fák tulajdonságairól is. A tulajdonságok ismerete nem csupán az anyagok kiválasztásánál, de a műveletek végzésekor is nagyon fontos. A munkadarabok készítéséhez azonban nem elég csupán ennyit tudni. (A műveletek csak „tégla”, amelyekből sokféle „ház” épülhet.) A tárgyak készítéséhez alkotó-tervező tevékenységre is szükség van (pl. ettől függ a készítendő tárgy rendeltetése, formája, célszerűsége, szépsége). A következőkben bemutatjuk azt a folyamatot, amelynek során egy munkadarab elkészül.

Először az igény jelentkezik

Szüksége lehet például az iskola szertárának dobozokra. Minek a tárolására használnak dobozokat a fizikai, kémiai és a technikai szertárban?

Otthon mit tárolnál fából készült dobozban?

Döntsétek el közösen, milyen célra fogtok dobozt készíteni!

Meg kell tervezni a célnak megfelelő tárgyat!

Ha eldöntöttétek, hogy mit akartok a dobozban tárolni, akkor ennek alapján meg kell határozni:

- milyen anyagból készüljön,
- milyen legyen a formája, mérete,
- hány alkatrészből kell majd összeállítani,
- milyen legyen az egyes alkatrészek formája és mérete,
- hogyan kell az alkatrészeket összeszerelni,
- szükséges-e lakkozni vagy festeni.

Ezeknek a problémáknak megoldásában segítenek a következő szempontok:

- milyen méretű tárgyat akartok a dobozban tárolni,
- hol helyezitek el a dobozt (befér-e pl. a szekrénybe, elfér-e a polcon),
- elég erős legyen az anyaga, mégis könnyen megmunkálható,
- minél kevesebb anyagból és gyorsan elkészíthető legyen,
- ne kelljen túlságosan sok munkát fordítani rá,
- az elkészült tárgy tetszetős legyen.

Megjegyzés: lehet, hogy az egyes szempontok egymásnak ellentmonda-

A 6. osztályban már a célnak jobban megfelelő állványt is tudtok készíteni, különösen ha visszaemlékeztek a fémépítő elemekkel végzett gyakorlatokon tanultakra. Figyeljétek meg az 51. ábrán látható rajzokat! Az 1. rajz csuklózó, a 2. rajz merev, a 3. rajz pedig támasszal merevített négyszögszerkezetet ábrázol. Milyen szerkezetet kell az állványnál kialakítani?

Feladatok

1. Tervezzetek olyan állványt, amely nagyobb terhelést is elbír! (Mire akarjátok felhasználni?) Rajzoljátok le elgondolásaitokat!
2. Állapítsátok meg, milyen anyagokra lesz szükségetek az állvány elkészítéséhez!
3. Állapítsátok meg az egyes alkatrészek méretét!
(Megjegyzés: ha asztali tekejátékot akartok készíteni, a méretek megállapításánál a bábok méretét is vegyétek figyelembe! Erre a célra a társasjátékokban található bábok is megfelelnek.)
4. Tervezzétek meg a munka menetét!
5. Készítsétek el az állványt!
6. Lakkozzátok le az elkészült munkadarabot!

Hogy az elkészített tárgyak szebbek, csinosabbak legyenek, felületüket festik vagy lakkozzák. A festés és a lakkozás ezenkívül védi is a fát a káros behatásoktól és a kártevőktől (nedvesség, szú stb.).

Ha az a fa, amiből a tárgy készül szép színű és rajzolatú, akkor *lakkozni* szokták. A lakkrétegen keresztül jól látható a fa színe, rajza.

A lakkok növényi eredetű gyantából vagy műanyagból készülnek. Ezeket az anyagokat hígítóval feloldják, és ecsettel vagy fúvóberendezéssel hordják fel a fára. Ügyelni kell arra, hogy száradásig a felület lehetőleg vízszintes helyzetben maradjon. Így a lakkréteg nem folyhat meg.

A lakkozás szabályai

1. Lakkozás előtt csiszold meg a felületet! A port távolítsd el. (Ne fújd! Miért?)
2. Először csak vékony lakkréteget hordj fel az ecsettel!
3. Várd meg, amíg a lakk megszárad!
4. Az első lakkréteg után ismét csiszolás következik.
5. Csiszolás után több rétegben is felhordhatod a lakkot. Minden réteg felkenése után meg kell várni, amíg az megszárad.
6. Használat után az ecsetet mosd ki hígítóban, majd meleg vízzel, mosószerrel!

7. A munka befejezése után próbáljátok ki, hogyan sikerült megvalósítani elgondolásaitokat! (Milyen szempontokat vesztek figyelembe?)

További munkadarabok elkészítéséhez javasoljuk, olvassátok el *Stelly Lajos: Csináld te is pájtás!* című könyvét. Tankönyvkiadó, 1965.

6. A fa gazdaságos felhasználása

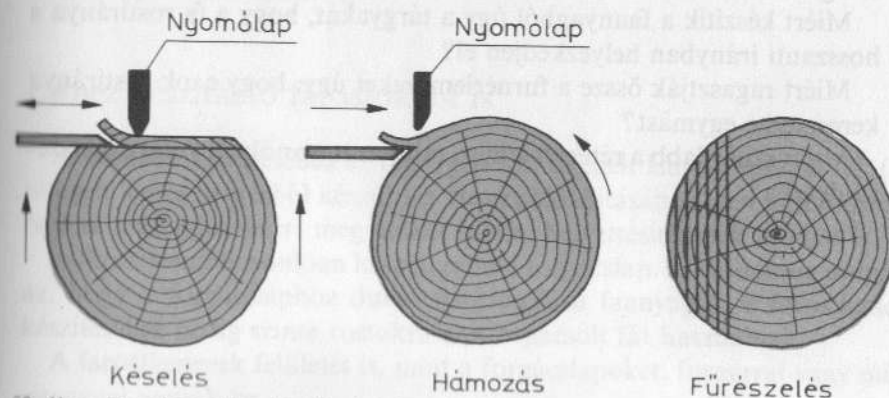
Régen a bútort *telifából* készítették. Az ilyen bútorokhoz kifogástalan, csomómentes, ép anyagot kellett felhasználni. A fa anyaga könnyen felveszi a levegő nedvességét, de könnyen ki is szárad. Ezért a bútorok idővel megvetemedtek és meg is repedeztek. (Vajon miért?)

Az iskolabútorok között sok olyat találunk (ilyenek pl. a székek), amelyeket *rétegelt lemezből* készítenek. Tudjuk, hogy a fa tulajdonságai nem egyformák minden irányban. Rostirányban pl. könnyebb hasítani, a rostokra merőlegesen pedig könnyebben hajlik vagy törik stb.

A rétegelt lemez szilárdabb, mint a deszka

A *rétegelt lemezeket* több furnér egymásra ragasztásával készítik.

A 8 mm-nél vékonyabb fűrészárut lemeznek vagy *furnérnak* nevezzük. Az asztalos legtöbbször 1 mm vastagságú furnért használt fel a bútorok felületének borítására. A furnérokat különböző módon készítik: késeléssel, hámozással és fűrészeléssel (52. ábra).



52. ábra: Furnér gyártása késeléssel, hámozással és fűrészeléssel

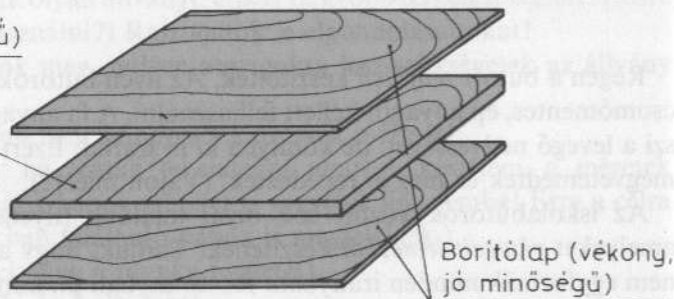
Késeléskor a gép kése a rönkből leszeleteli a furnért.

A hámozásnál a kés előretolása mellett a rönköt lassan forgatják.

Nagyon kemény fákból csak *fűrészeléssel* tudnak furnért készíteni. Furnér előállítására csak kifogástalan minőségű rönk alkalmas.

A rétegelt lemezek készítésénél a rétegeket úgy rakják egymásra, hogy azok *rostiránya egymásra merőleges legyen* (53. ábra). Az egymásra ragasztott rétegek száma rendszerint páratlan. Használatosak a 3, 5 és 7 rétegű lemezek, de van 4 rétegű is.

Béléslap (vastag,
gyenge minőségű)



53. ábra: A rétegelt lemez szerkezete

Feladatok

1. Törj ketté egy furnérlemezt először rostirányban, majd a rostokra merőlegesen! (Emlékezz az 5. osztályban végzett hasonló kísérletre!) Mit állapítottál meg?

2. Végezd el ugyanezt a feladatot rétegelt lemezzel is! A kísérlet elvégzése után válaszolj a következő kérdésekre:

Miért készítik a faanyagból úgy a tárgyakat, hogy a fa rostiránya a hosszanti irányban helyezkedjen el?

Miért ragasztják össze a furnérlemezeket úgy, hogy azok rostiránya keresztezze egymást?

Miért szilárdabb a rétegelt lemez, mint az ugyanolyan keresztmetszetű deszka?

A bútortlap készítésével sok, értékes fát takaríthatunk meg

Régebben a bútorok készítésénél sok volt a hulladék. Az ipar egyre több anyagot igényelt, a fa természetes növekedése pedig korlátozott. Ezért gondolkodni kellett azon, hogyan lehetne a hulladékot, a hibás anyagot és az addig tüzelésre használt fát is hasznosítani a bútorkészítésnél.

Kitalálták, hogy szép bútortanyagot nyerhetnek, ha két vékony lemez közé hulladékfából készült léceket enyveznek (54. ábra). Az így készített *bútortlap* nemcsak szép, de szilárdabb is a telifából készült deszkánál. Ezeket a bútortlapokat szép rajzolatú *furnérral* borítják. Így felületük szebb lesz. Az 54. ábrán látható bútortlap tömör szerkezetű, készítenek azonban üreges bútortlapokat is. (Vajon mi az előnye az üreges bútortlapnak?)



54. ábra: A bútortlap szerkezete

A műanyagok felhasználásával a forgács is hasznosítható

A *forgácslapot* úgy készítik, hogy a faforgácsot *kiszárítják, osztályozzák, műanyag ragasztóval összekeverik*, egyenletes vastagságúra *terítik*, két fémlap közé teszik, és fűtött présekben nagy nyomáson *összesajtolják*. Ma már nem csupán faforgácsból, hanem egyéb anyagokból (például lenpozdorja) is készítenek bútortlapokat.

A forgácslapokat legtöbbször szép rajzolatú furnérral vagy műanyaggal borítják. Az ilyen bútortlapokra az iparban olyan nagy az igény, hogy a gyengébb minőségű fákból is – amiket eddig csak tüzelésre használtak – forgácslapot készítenek.

Lemez készíthető farostokból is

A bútorok készítéséhez az ipar igen sok rétegelt lemezt használ fel. (A rétegelt lemez furnérból készül.) A furnér előállításához igen jó minőségű farönk szükséges, ezért meg kellett találni helyettesítésének módját is.

A *farostlemez* hasonlóan készül, mint a forgácslap. A különbség csupán az, hogy a forgácslaphoz durva forgácsolt faanyagot, a farostlemez készítéséhez pedig szinte rostokra szétforgácsolt fát használnak.

A farostlemez felületét is, mint a forgácslapokét, furnérral vagy műanyaggal vonják be.

Feladatok

1. Figyeljétek meg, hol és mire használják a farostlemezt és a forgácslapot!
2. Érdeklődjétek meg, hol lehet környéketeken rétegelt lemezt, forgácslapot és farostlemezt vásárolni!
3. Állapítsátok meg, hogy az eddig elkészített munkadarabok közül melyek azok, amelyeknél a rétegelt lemezt farostlemezzel lehetett volna helyettesíteni!

Rétegelt lemezből készíthető tárgyak

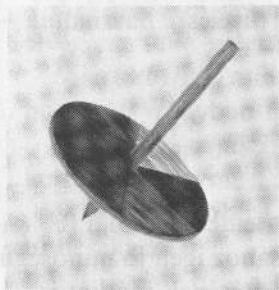
A bútortárgyat illesztőfűrészszel nehézkes megmunkálni, sok erőt és fáradságot igényel. Rétegelt lemezből, vagy az azt helyettesítő farostlemezből igen sok tárgy készíthető. A fűrészeléshez sokszor az 5. osztályban már megismert fonálfűrész is megfelelő.

A következőkben néhány ilyen munkadarabot mutatunk be. Nagyon érdekes kísérlet végezhető el az 55. ábrán látható *szinkeverő koronggal*. A tárcsa rétegelt lemezből, a tengely pedig $\varnothing 8$ mm-es csaplécből készül. Ha a tárcsa felső oldalát hat cikkre osztjátok, az egyes cikkeket a szivárvány színeire befestitek, a korongot pedig megpörgetitek, érdekes jelenséget tapasztalhatok. (Ennek magyarázatát a 8. osztályos fizikaórákon ismerhetitek majd meg.)

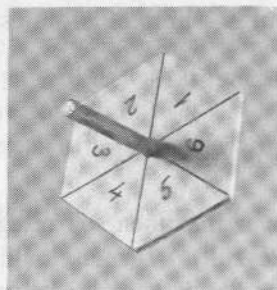
Hasonló munkadarab a *pörgettyű* (56. ábra). Társasjátékánál dobókockát lehet vele helyettesíteni.

A *ceruzahegyező* is rétegelt lemezből vagy farostlemezből készülhet (57. ábra). Célszerű az egyik oldalára durvább, a másik oldalára finomabb szemcsézetű csiszolópapírt ragasztani.

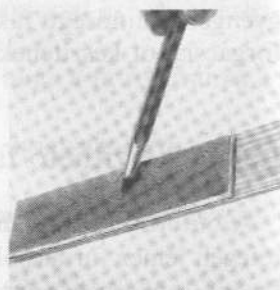
Nagyon sok *játékállatot* is készíthettek rétegelt lemezből. Az 58. ábrán néhányat bemutatunk. Ilyen játékállatot találhattok még a már említett Stelly Lajos: *Csináld te is pajtás!* című könyvében. Az elkészült állatokat temperafestékekkel fessétek ki, majd lakkozzátok le!



55. ábra: Szinkeverő korong



56. ábra: Pörgettyű



57. ábra: Ceruzahegyező

Feladatok

1. Tervezzetek magatok is réteges lemezből készíthető tárgyakat!
2. Döntsétek el, melyik tárgyat készítitek el!
3. Tervezzétek meg az elkészítés menetét több változatban is!
4. Válasszátok ki a célnak legmegfelelőbb munkamenetet!
5. Készítsétek el a munkadarabot!
6. Értékeljétek a munkátokat!

7. Dolgozzunk közösen!

Az eddig elkészített tárgyakhoz nem kellett sok anyag, és összeállításuk sem vett sok időt igénybe. Nagyobb és bonyolultabb munkadarabokat már célszerűbb közösen elkészíteni. Így van ez a mindennapi életben is. Az üzemekben előállított termékek nagyon sok ember munkájának eredményei. Ahhoz, hogy egy-egy bonyolultabb termék elkészüljön (és az használható is legyen!) *a dolgozók munkáját össze kell egyeztetni és jól meg kell szervezni.*

