



CNC Programlama Eğitim Simülatörü

ALFA CNC Torna

1. Başlangıç ekle / 2. İşleme komutlarını ekle / 3. Program sonu ekle / 4. Program sonu ekle

Program Çeviriler G Hareket G Çevim G Ayar M Kodları

-- Çözüm sayfasına dön

Düzenle Ahtıra ekle Yeniden yaz Tümünü sil

Yeni satırları seçti satırları ahtıra ekleme - çift tik düzenle - Shift-tik çok satır seç - sağ tik menü - Deletir sil

```

1 %
2 O0001 (TORNA ORNEK PROGRAMI)
3 N10 G21 G40 G99
4 N20 G28 U0 W0
5 N30 T0101
6 N40 G50 S2500
7 N50 G96 S180 M04
8 N60 M08
9 N70 M09
10 N80 G28 U0
11 N90 G28 W0
12 N100 M05
13 N110 M30
14 %
        
```

program sonu -- (çift tik: yeni satır)

Kontrol sonuçları: 0 hata - 0 uyarı

Programda hata bulunmadı.

Program aç G kodu yapıp Program kaydet

Yazdır / Rapor Yazılı sorusu

Sayıyla 1 başlangıç → 2 işleme → 3 program sonu. Tamamlanan adım duruncu olur ve / görünür, turuncu olmayan adımlar henüz yapılmadı.

Sayıla: 1 Kurulum 2 Çözümleri 3 Programlama 4 Ahtıra

0.5

Devir 286 dev/dak
Kesme hızı 180 m/dak
Bilene
T01 Dış çap kalıba kaleni
Fener M04 C
Soğutma kapalı
Süre 00019 / 00025
Soğutma kapandı (M09)
980 036 039 640 054

G00 Hızlı resimde hedef noktaya tıklayın -- takım gider ve satır programa eklenir.

Koordinat (X çap, Z): X40 Z-25

0202 3 AYAKLI AYNA

Fener mili arkadan görünüm

M04 - saat yönü tersi

Yazılı sınav hazırlama

Ümraniye Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Makine Teknolojisi Alanının ihtiyacı üzerine **Murat Kabasakal, Alfa Robotics 8084** robot takımı ve **Claude** tarafından tasarlanıp geliştirilmiştir. İndirme ve güncel sürüm: **alfarobotics8084.com**

1 Program nedir?

CNC Programlama Eğitim Simülatörü, öğrencilerin CNC torna ve CNC freze tezgâhlarını **elle (manuel) programlamayı** gerçek tezgâh başına geçmeden öğrenebilmesi için geliştirilmiş bir eğitim yazılımıdır. Öğrenci teknik resmi yükler ya da kendisi çizer, iş parçası sıfırını belirler, takımı seçer; **resimde tıkladığı her noktaya takım gider ve o hareketin G kodu programa kendiliğinden yazılır**. Böylece öğrenci, yaptığı hareketin hangi koda karşılık geldiğini görerek öğrenir.



Açılış ekranı: tezgâh seçilir (klavyede 1 = torna, 2 = freze).

Kimler için?

Öğrenciler

Kodları ezberlemek yerine **görerek ve tıklayarak** öğrenir; hata yapınca tezgâh bozulmaz, simülasyon nedenini söyler.

Öğretmenler

Anlatım, alıştırma, **yazılı sınav kâğıdı** ve cevap anahtarını dakikalar içinde hazırlar; ekranı kilitleyerek dikkat toplar.

Atölyeler / kurslar

Tezgâh başı sırası beklemeden, **kurulum ve internet gerektirmeden** her bilgisayarda çalışır.

Öne çıkanlar

- **İki tezgâh:** CNC Torna (Taksan TTC 630, X-Z) ve CNC Freze (Taksan TMC 500, X-Y-Z, 3 eksen).
- **İki kontrol ünitesi sözdizimi:** **Fanuc** (A ve B tipi G kodu) ve **Siemens Sinumerik** (torna 802D, freze 828D). Tek tıkla bütün kod üretimi Siemens'e geçer.
- **SolidWorks tarzı arayüz:** şerit (ribbon) menüler, sol panel, görev bölmesi; klasik arayüzle birlikte gelir.
- **Sıfır kurulum:** Windows için tek .exe, Pardus / Linux / macOS için tek .html dosyası; internet ve yönetici izni gerekmez.
- **Akıllı tahta ve dokunmatik ekran uyumlu** (Pardus ETAP dâhil): dokunma, iki parmakla yakınlaştırma, büyük düğmeler.
- **Tamamı Türkçe;** her düğmenin üzerinde bekleyince **yardım balonu** (anlamı, kısayolu, örneği) çıkar.

Öğrenme yolu: Kurulum → Çizim → Programlama → Alıştırma. Ekranın sağ üstündeki dört sayfa düğmesiyle öğrenci aralarında tek tıkla gezer.

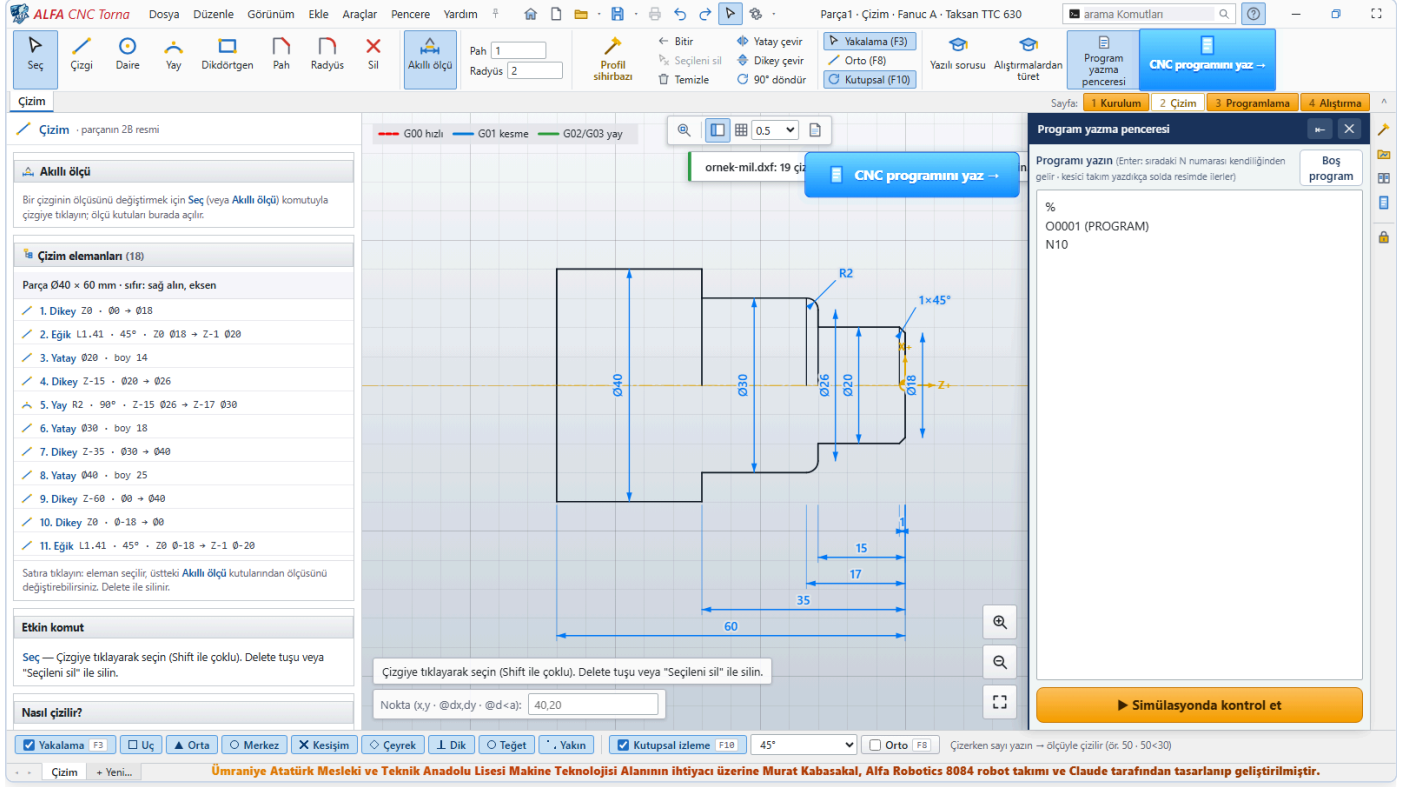
2 Parçayı hazırlama: Kurulum ve Çizim

Kurulum sayfası

- **İş parçası sıfırı:** resimde tıklayarak ya da "Otomatik" ile (alın yüzeyi + eksen). G54–G59 desteklenir.
- **Ham malzeme:** çap / boy / alın payı; çizime göre otomatik ölçü.

- **Bağlama (torna):** 3 ayaklı üniversal ayna, 4 ayaklı bağımsız ayna, pens (kolet), fener plakası; sert / yumuşak çene, çıkma boyu, punta. Seçilen bağlama 2B, 3B, raporda ve **çarpışma denetiminde** kendi ölçülerıyla yer alır.
- **Taret (torna):** 12 istasyonlu VDI taret; her istasyona **90°'dan fazla takımlik kütüphaneden** takım yerleştirilir (aşağıda).
- **Takım magazini (freze):** tür seçilir, sonra çap; boy, kesme boyu, ağız sayısı, önerilen devir/ilerleme ve 3B görünüm otomatik hesaplanır.
- **Kontrol ünitesi:** Fanuc A/B ya da Siemens; torna ve freze göre ayrı.

2B Çizim sayfası (basit CAD)



Çizim sayfası: kademeli mil çizimi, otomatik ölçüler (Ø, boy, R, pah) ve sağdaki "Program yazma penceresi".

- **DXF aç / kaydet** (AutoCAD'den gelen resimler); hazır örnek DXF.
- **Çizim araçları:** çizgi, daire, yay, dikdörtgen, **pah, radyüs**, sil, seç.
- **Profil sihirbazı:** çap–boy–pah–radyüs tablosundan mil profili; kanal ve mil ortası delik (matkap ucu, düz dip, boydan boya).
- **Koordinat girişi:** 40, 20 mutlak · @10, 0 artımsal · @20<45 kutupsal.
- **Nesne yakalama (F3):** uç, orta, merkez, kesişim, çeyrek, dik, teğet, yakın.
- **Kutupsal izleme (F10), Orto (F8),** diklik işareti, ızgaraya yapışma.
- **Çizgi kutusu:** uzunluk + açı yazılarak ölçüyle çizim.
- **Akıllı ölçü:** çizgiye tıklayınca ölçü kutusu açılır; yeni değer yazılınca çizim ona göre değişir.

Çizimin üstünde otomatik ölçülendirme

Torna parçasında **çaplar (Ø)**, **boyar**, **yay yarıçapları (R)**, **pahlar** ve **konik açıları** kendiliğinden ölçülendirilir; boyar iş sıfırından "taban ölçü" olarak çizilir. Ölçüler ana çizgilerin üstüne binmeyecek biçimde yerleştirilir. Eksenin altındaki yarı da üst yarı gibi net çizilir, böylece parçanın dış hattı bütün görünür.

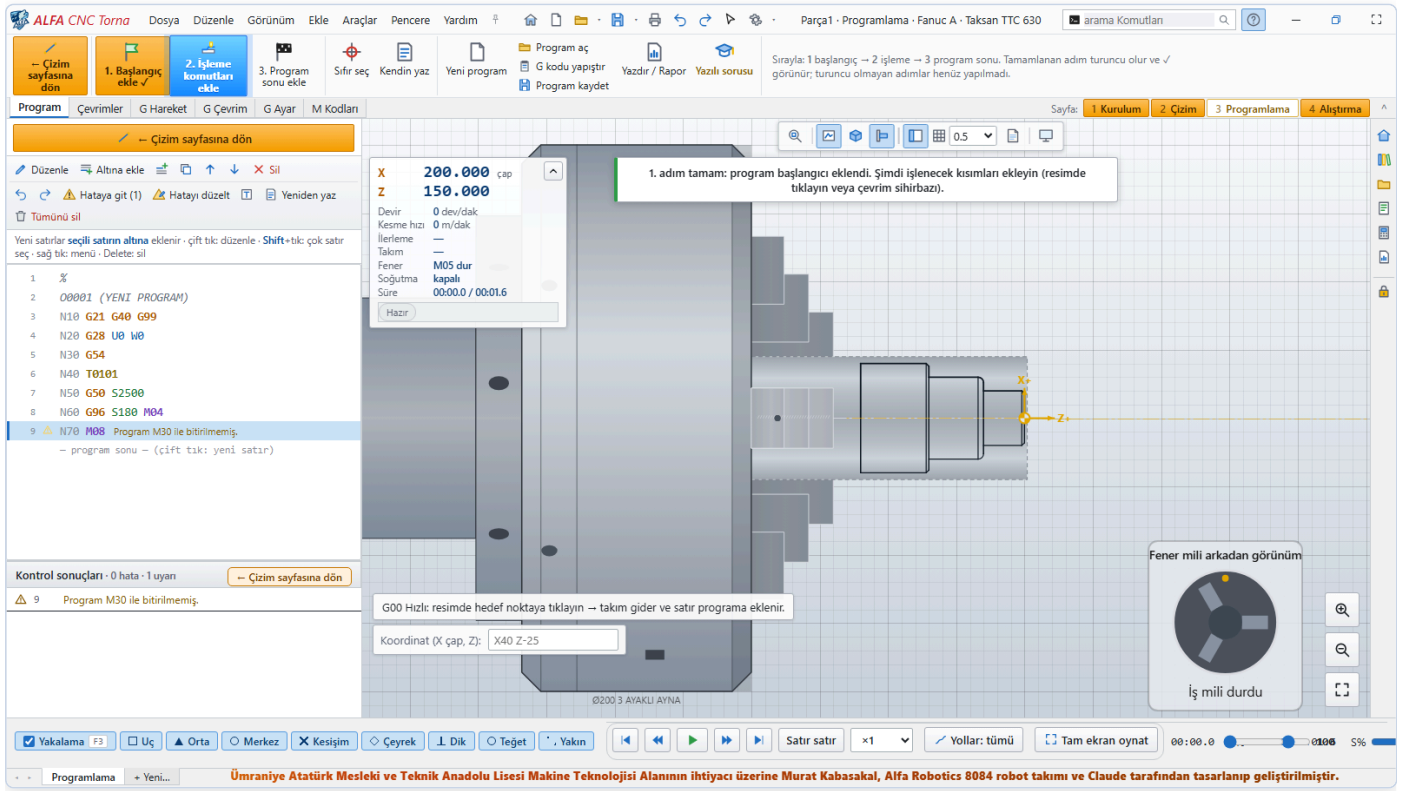
3 Programı yazma: fareyle ya da elle

3.1 Çizimin üstünde “Program yazma penceresi”

Çizim sayfasında sağdaki pencereye öğrenci programı **kendisi yazar**; resim yanda durur. Yazdıkça:

- **Enter'a basınca N satır numarası kendiliğinden gelir** (N10, N20...).
- Küçük harfle yazılsa bile **otomatik BÜYÜK harfe** çevrilir.
- **Bitişik yazılan kodlar Enter'da düzelir:** n20m3s1000t0101 → N20 M3 S1000 T0101.
- İmlecin yanında **koordinat balonu** (torna: X çap / Z, freze: X / Y) iş sıfırına göre görünür; yakalama noktalarında da çalışır.
- **Kesici takım** (dış çap takımının ucu) yazılan programın izini **ana çizimin üstünde** dolaşır; ölçüler de aynı çizimde kalır.
- **“Simülasyonda kontrol et”** programı tezgâhta çalıştırır; hata varsa kırmızı **“Çizim sayfasına dön”** düğmeleri öğrenciyi geri getirir.

3.2 Programlama sayfası: rehberli akış

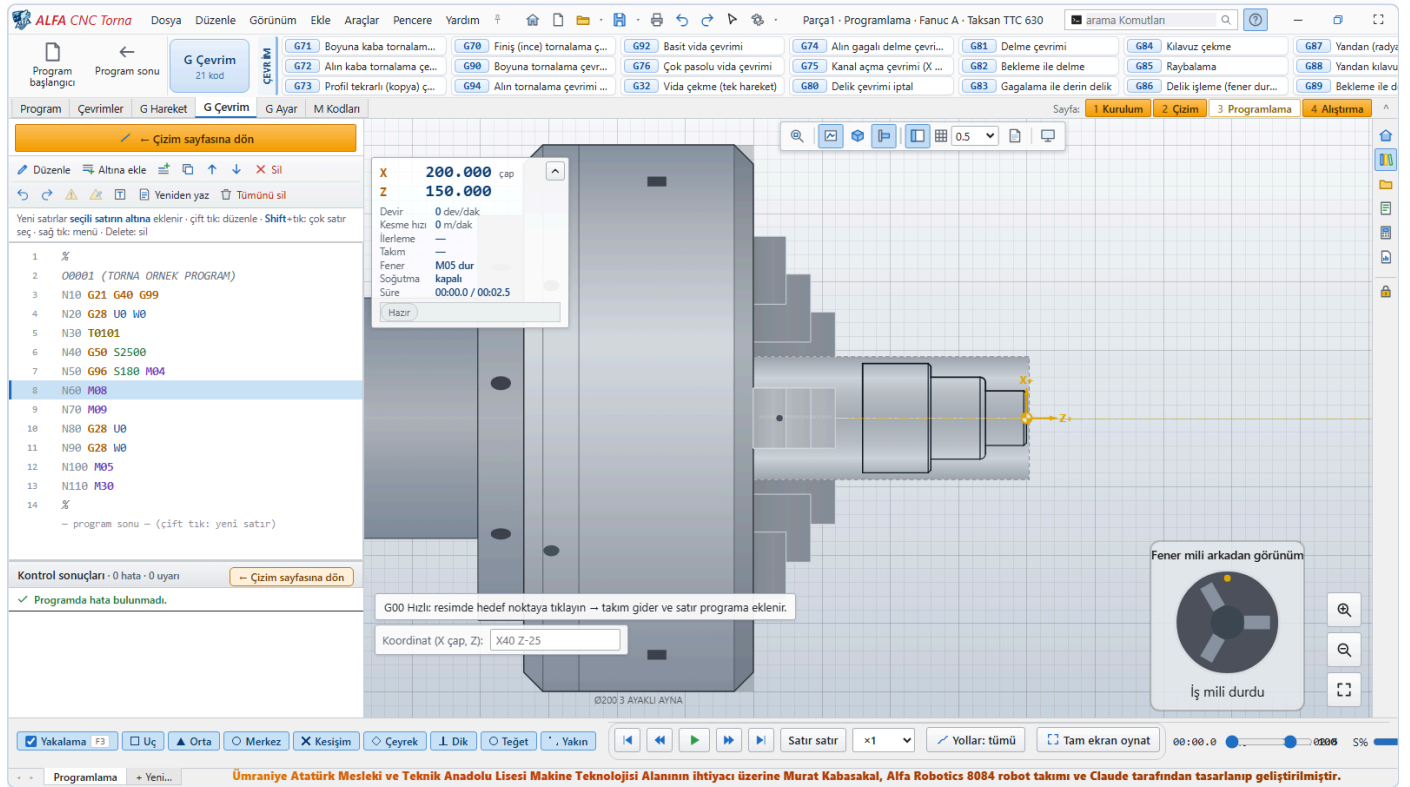


Yeni program: rehber üç adımda yönlendirir. Tamamlanan adım **turuncu ✓**, sıradaki adım **mavi yanıp söner**.

1. **Program başlangıcı:** birim, iptal kodları, referans, **G54 (kendi satırında)**, takım, devir, soğutma tek tıkla eklenir.
2. **İşlenecek kısımlar:** resimde noktalara tıklayarak (G00 / G01 / G02 / G03) ya da çevrim sihirbazlarıyla.
3. **Program sonu:** soğutma kapat, referansa dön, M30.

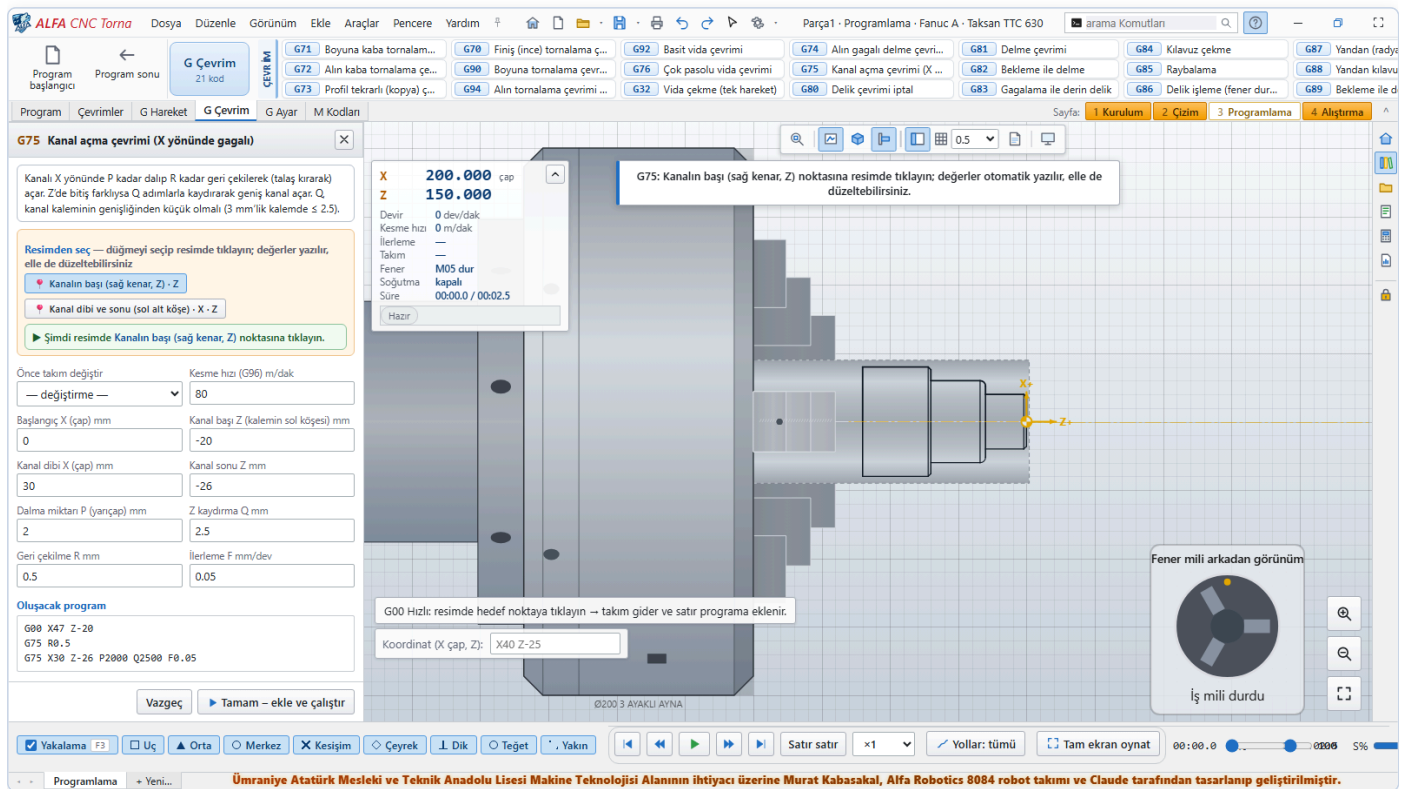
Başlangıç eklenmeden resme tıklanırsa rehber uyarır. Üç adım bitince “Program tamam” yazar. Yapılması gereken her düğme mavi yanıp söner, yapılıncaya kalıcı turuncuya döner.

3.3 Kod şeridi: G ve M kodları gruplanmış



Şerit altındaki sekmeler: **G Hareket** · **G Çevrim** · **G Ayar** · **M Kodları**. Her kod kartı kodu ve kısa anlamını gösterir; üzerine gelince ayrıntılı açıklama ve örnek çıkar.

3.4 Çevrim sihirbazları: “Resimden seç”



G75 kanal açma sihirbazı: düğmeyi seçip resimde tıklayın, değerler yazılır; elle de değiştirilebilir. Altta oluşacak program canlı görünür.

- **Torna:** G71 / G72 / G73 + G70 (profil çevrimleri: köşelere sırayla tıklanır), G90 / G94 / G92 (B tipinde G77 / G79 / G78), G76 ve G32 vida, G74 alın gagalı delme, G75 kanal, G81–G89 delik çevrimleri, G80 iptal.
- **Kanal başı doğru hesaplanır:** kanalın sağ kenarına tıklayınca kalem referansı (sol köşe) için kalem genişliği kadar kayarak yazılır (Z-30, 3 mm kalem → Z-33).

- **Freze:** yüzey frezeleme, G41/G42 ile kontur, dikdörtgen ve daire cep, delik dairesi (G16 kutupsal), delik çevrimleri G81 G82 G83 G73 G84 G74 G85 G86 G89 G76, alt programlar (M98 / M99).
- **Siemens:** CYCLE95 / CYCLE97, CYCLE81–89, HOLES1/2, POCKET3/4, CYCLE71 vb. ve Siemens yazımı.

3.5 Öteki yazım yolları

Kendin yaz

Program klavyeyle satır satır yazılır. **Yazım hataları anında işaretlenir:** O/O karışması, virgüllü sayı, tanımsız kod, iki hareket kodu, tornada Y, unutulmuş ondalık nokta, kapanmayan parantez... İmlecin olduğu satırdaki kodun anlamı altta yazar.

Hazır örnekler

"Program aç": torna için 17, freze için 9 örnek program; her biri parça resmi, ham malzeme ve takımlarıyla yüklenir. Arama kutusuna kod (örn. G71) yazınca o kodu kullanan örnekler listelenir.

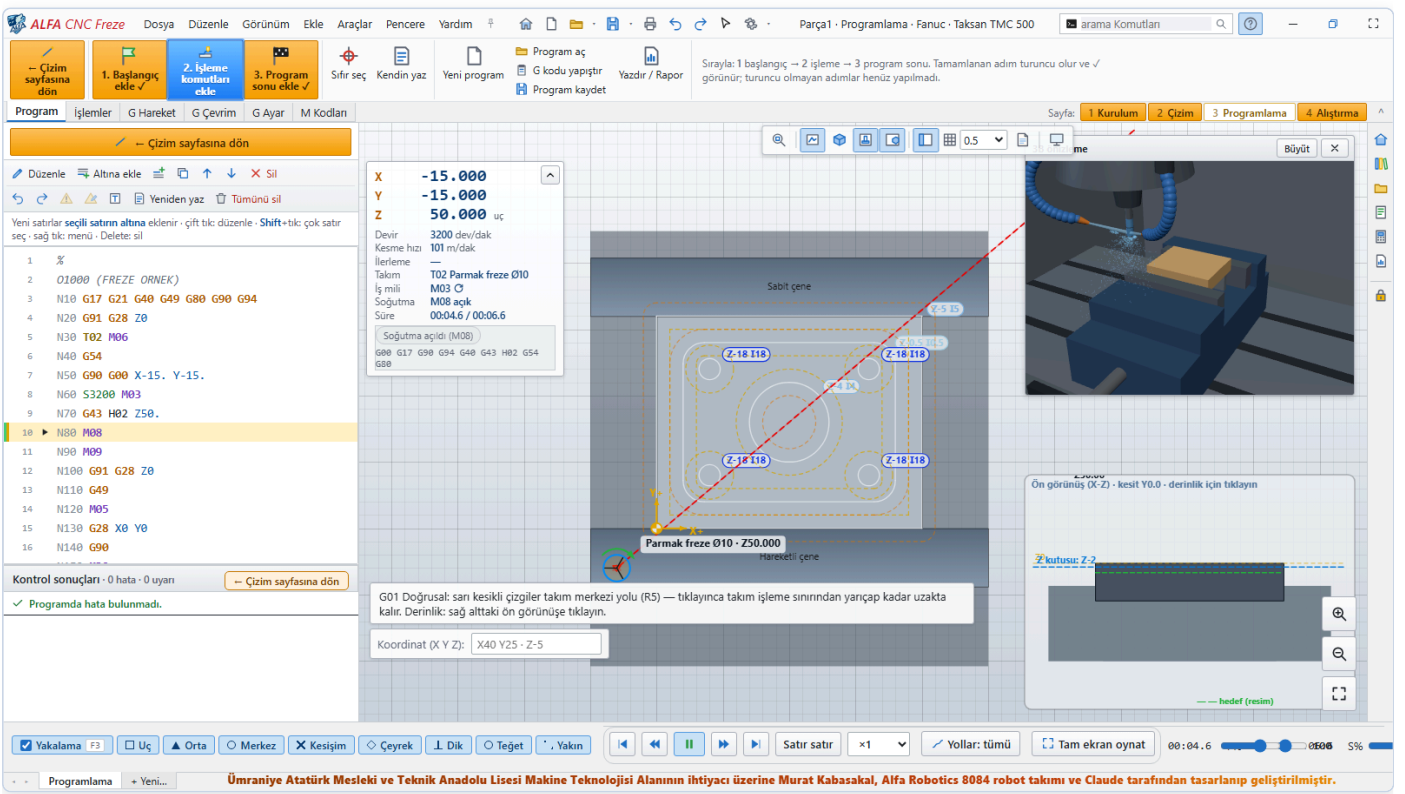
G kodu yapıştır

Başka yerde yazılmış ya da tezgâhtan alınmış program yapıştırılır (**Ctrl+V** ya da .nc dosyasını sürükleyip bırak). Torna mı freze mi **otomatik tanınır**; "Yükle ve kontrol et" satır, hata, uyarı ve süreyi söyler.

Kaydet / aç / yazdır

.nc dosyası G kodu + parça resmi + sıfır noktası + kurulumu birlikte saklar (tezgâha giden kısım yalnız G kodudur). **Yazdır / Rapor:** ölçülü teknik resim, 3B görünüş, G kodu, takım listesi, koordinat tablosu.

4 Simülasyon, 3B tezgâh ve hata denetimi



CNC freze: üst görünüşte talaş kaldırma, sağ üstte 3B tezgâh, sağ altta ön görünüş (X-Z kesiti, hedef derinlik çizgisi).

Gerçek zamanlı oynatma

- Oynat · duraklat · **tek blok** · blok blok ileri/geri · hız ×0,25 ... ×25.
- **Zaman çubuğu:** sürükleyerek istenen saniyeye git.
- **F% ve S%** (ilerleme / devir) ayarı.
- Hareketler F ve S değerlerine göre **gerçek sürede** oynar; G00 tezgâhın hızlı hızıyla.
- **Tam ekran oynat:** menüler gizlenir, çalışan satır hareket türünün renginde vurgulanır (G00 kırmızı, G01 mavi, G02/G03 yeşil).
- **Takım yolları:** tümü / işlenen / kapalı.

Canlı gösterge (DRO)

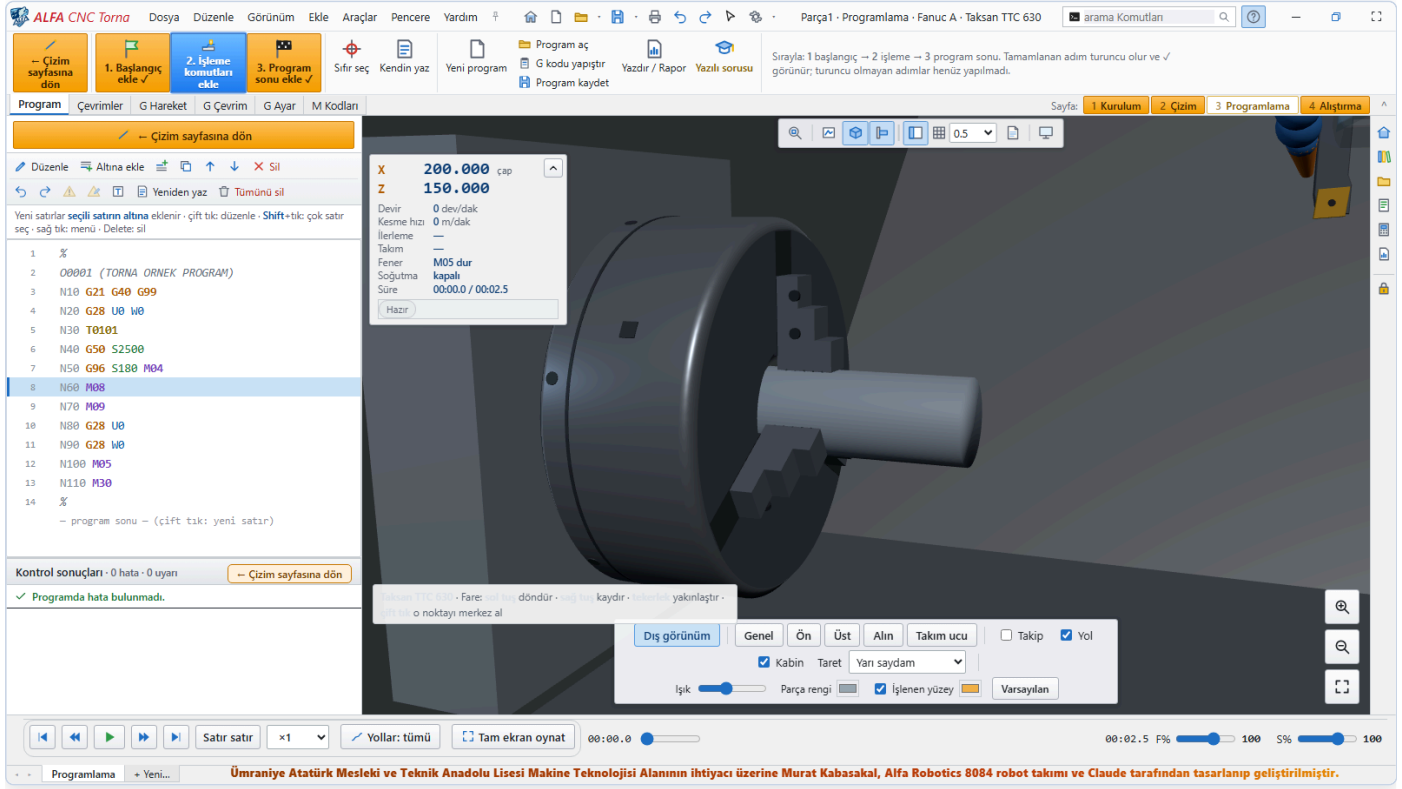
- X (çap), Z / X, Y, Z konumu; devir, **kesme hızı** (m/dak), ilerleme.
- Aktif takım, **fener yönü (M03 / M04)**, soğutma, geçen / toplam süre, aktif G-M kodları.
- "Fener mili arkadan görünüm": dönüş yönü ve "İş mili durdu".
- **G96'da çap küçüldükçe devir artışı** canlı görülür; G50 devir sınırı uygulanır.

Hata ve çarpışma denetimi

Simülasyon şu durumları yakalar ve **satır numarasıyla, nedeniyle birlikte** listeler (tıklayınca o ana gidilir):

Torna	Freze
G00 ile malzemeye dalma · aynaya / puntaya çarpma · tutucunun parçaya çarpması · fener dönmeden kesme · F / S eksikliği · delik kalemi için çarpışma · pens/ayna ölçü aşımı	G00 ile malzemeye girme · iş mili dönmeden kesme · mengene / paralel çarpışması · kesme boyu aşımı · yanlış G43 H / G41 D numarası · kılavuzda yanlış F (F = S × adım) · hatalı yay · strok sınırı aşımı

Torna: 3B tezgâh



3B görünüm: kabin, dönen ayak çeneleri, taret ve takım; Dış görünüm / Genel / Ön / Üst / Alın / Takım ucu kamera düğmeleri, **ışık ve renk** ayarı.

- Kabin dışarıdan görünür, kapı açılır, kamera içeri girer. **M08'de soğutma sıvısı akar**, sinyal kulesi (yeşil çalışıyor / sarı bekliyor / kırmızı hata).
- Taret en kısa yönden dönerek takım değiştirir; parça ve işlenen yüzey gerçek zamanlı değişir.

5 Takım kütüphanesi ve CNC Freze

Torna takım kütüphanesi (90'dan fazla takım)

Grup	İçerik
Dış çap kaba / ince	CNMG (R0,4 / 0,8 / 1,2), WNMG trigon, DNMG, TNMG, VNMG, VBMT R0,2, yuvarlak RCMT R5
Alın ve pah	SNMG 45° ve 75°
Kanal ve kesme	Dış kanal 1,5 – 6 mm, kesme 2 / 3 / 4 mm (referans: sol köşe)
Vida	60° metrik adım 0,5 – 3, 55° Whitworth / boru, 30° trapez
Delik işleme	Punta matkabı A2 – D6, matkap Ø3 – Ø32 (ön delik ölçüleri dâhil), kılavuz M3 – M24, rayba Ø6 – Ø20 H7
İç çap	Delik kalemleri (bar Ø8 – Ø25; en küçük delik yazılı), kaba CCMT ve ince DCMT, iç kanal ve iç vida kalemleri

Delik kalemi ön delik yoksa, delik bar için küçükse ya da paso uç çıkıntısından derinse **çarpışma hatası** verir; öğrenci takım seçimini doğru yapmayı öğrenir.

CNC Freze

- **Koordinatlar:** X sağa, Y arkaya, Z yukarı; Z0 = parçanın üst yüzeyi (Z-5 = 5 mm derinlik).
- **Çizimde derinlik (Z):** her kapalı şeklin Z'si çizimde yazılır; çizgiler derinliğe göre renklenir; sihirbazlar derinliği resimden alır. DXF'teki Z yüksekliği okunur ve yazılır.
- **Fareyle programlama:** "yarıçap kadar kaç" ile takım merkezi yolu, radyüs-pah hizası kılavuz çizgileri, ön görünüşe tıklayarak derinlik; "G00 Z (parçanın üstünde)" / "G01 Z (dalma)".
- **Telafiler:** G43 H (takım boyu), G41 / G42 D (yarıçap), G40 iptal.
- **Takım magazini:** parmak freze D1–D20, küresel D2–D20, yüzey frezesi D40–D80, punta D3–D16, matkap D1–D20 (ön delik ölçüleriyle), kılavuz M3–M20, pah frezesi, rayba H7.
- **3B:** Taksan TMC 500 kabini, hareketli tabla, mengene, iş mili, şemsiye magazin, soğutma sıvısı.

Tezgâh başı güvenlik dersi: Takım uç yarıçapı, tutucu, mengene ve stroklar da hesaba katıldığı için öğrenci gerçek tezgâhta karşılaşacağı çarpışmaları **önce ekranda** görür.

6 Alıştırma sayfası

ALFA CNC Torna Dosya Görünüm Araçlar Pencere Yardım Parça1 · Kodlama Alıştırmaları · Fanuc A · Taksan TTC 630 arama Komutları

Koordinat alıştırmaları Yazılı sorusu hazırla

Mutlak (G90) ve artımsal (G91 / U-W) koordinat alıştırmaları. Teknik resimdeki noktaların koordinatlarını tabloya yazın, Kontrol et ile puanınızı görün.

Kodlama Alıştırmaları Sayfa: 1 Kurulum 2 Çizim 3 Programlama 4 Alıştırma

Tür Torna (X çap - Z) Koordinat düzlemi (Z - X) Parçada olsun ✓ Dış çap ✓ Konik ✓ Kanal + Delik + Radyüs + Pah Türet Türet ve çizime aktar Çizim sayfası Bu parçayı çizime aktar

Koordinat sistemi Mutlak (G90) Artımsal (G91) İkisi Zorluk Kolay Orta Zor Alıştırma no 9212 Yeni Alıştırma Çalışma kağıdı 2 alıştırma Cevap anahtarı Yazdır

Her P noktası için hem MUTLAK (X çap, Z) hem ARTIMSAL (U = çap farkı, W = boy farkı) koordinatları yazın. Artımsal değer bir önceki noktaya göre (P1 için S'ye göre).

Koordinat alıştırması no 9212 · Torna · Dış çap · Kolay
S: İş parçası sınıfı (X0 Z0) · X çap, Z boy · Ölçüler mm

Nokta	X (çap)	Z	U (G91 X)	W (G91 Z)
S (iş sınıfı)	0	0	—	—
P1				
P2				
P3				
P4				
P5				
P6				

✓ Kontrol et Cevapları göster Temizle

İpucu: X her zaman ÇAP olarak yazılır. Artımsal U çap farkıdır (yarıçap farkının 2 katı). Aynaya doğru gidilken Z ve W eksidir. Ondalık için virgül veya nokta kullanılabilir.

Kodlama Alıştırmaları Yeni... Ümraniye Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Makine Teknolojisi Alanının ihtiyacı üzerine Murat Kabasakal, Alfa Robotics 8084 robot takımı ve Claude tarafından tasarlanıp geliştirilmiştir.

Koordinat alıştırması: seçilen özelliklerle (konik, kanal...) rastgele parça üretilir; P noktalarının mutlak ve artımsal koordinatları tabloya yazılır.

- **Torna (X çap - Z) ve koordinat düzlemi (epür)** türleri; kolay / orta / zor; mutlak (G90), artımsal (G91) ya da ikisi birden.
- **"Parçada olsun":** Konik · Kanal · Delik · Radyüs · Pah düğmeleri (seçilen düğme koyu mavi yanar); "Türet" seçilen özelliklerin hepsini içeren yeni parça üretir.
- **"Türet ve çizime aktar →"** ve **"Bu parçayı çizime aktar →"**: alıştırma parçası çizim sayfasına geçer; üzerinde program yazılır, yazılı sorusu hazırlanır.
- Ekranda doldur → **Kontrol et:** doğrular yeşil, yanlışlar kırmızı, puan görünür; "Cevapları göster".
- Delikli parçalarda **TS ISO 128 kısmi kesit** çizimi (serbest el çizgisi, tarama, matkap ucu konisi).
- **Yazdır:** 1–6 farklı alıştırma, ad-soyad alanlı çalışma kâğıdı + **cevap anahtarı**. Alıştırma numarası aynı kaldıkça aynı soru üretilir (tekrar yazdırmak için).

7 Yazılı sınav soru kâğıdı hazırlama

Çizilen ya da türetilen parça için (**torna ve freze**) **tek tıkla A4 yazılı sınav kâğıdı** hazırlanır. Frezede kâğıt, parçanın ölçülü **üst görünüşünü** (P köşe noktaları, D delik merkezleri ve Z derinlik etiketleriyle), X–Y koordinat tablosunu ve **kater devir / tabla ilerlemesi (n, vf)** hesabını içerir. Ön yüzde başlık, parçanın **kalin çizgili, ölçülü teknik resmi**, ham malzeme, takım listesi ve

sorular; arka yüzde cevap alanları bulunur. Kâğıt en çok **2 sayfa** olacak biçimde otomatik sığdırılır (sihirbaz sayfa doluluğunu gösterir).

Yazılı sınav soru kağıdı hazırla

Yazılı no: 1 Sınıf seviyesi: 11

Alan: Makine ve Tasarım Teknolojisi

Dal: Bilgisayarlı Makine İmalatı

Ders: CNC Torna Programlama

Ders öğretmeni: Ad Soyad Sınav tarihi: boş; elle yazılır

Süre: 40 dakika Öğrenci adı soyadı: boş; öğrenci yazar

Parça adı: Kademeli mil Malzeme: C45 (imalat çeliği)

☒ Programdaki kodların anlamları 15 puan

☐ Öğretmenin ek sorusu 10 puan

Cevap alanı

☒ Tamamen boş — Numaralı boş satırlar; öğrenci programı kendisi yazar

☐ Boşluk doldurma — Program satırları hazır; X / Z / R gibi değerler boş bırakılır

☐ Tamamen dolu (cevap anahtarı) — Bütün cevaplar kırmızı ile yazılır gelir

☒ Sona cevap anahtarı sayfası ekle

Program satır sayısı 0 0 = otomatik

Programda henüz işleme satırı yok: program sorusunun cevap anahtarı ve boşluk doldurma için önce programı yazın (boş satırlı kâğıt yine hazırlanır).

0 soru seçili • soru başına 5 puan

G kodları M kodları Çevrimler Program yapısı Hesaplama Kesici takım ve uç kodları Kater ve delik takımları Bağlama araçları

Soğutma sıvıları Tezgah yapısı Bakım Kesme parametreleri Malzeme ve ölçme İş güvenliği tüm konular

Rastgele 10 soru Rastgele ekle Rastgele yeniden seç Seçimi temizle

☐ Açık uçlu G00 kodu aşağıdakilerden hangisini yapar? G kodları

☐ Açık uçlu Saat yönünün tersine dairesel interpolasyon kodu hangisidir? G kodları

☐ Açık uçlu G04 kodu ne işe yarar? G kodları

☐ Açık uçlu G21 kodu hangi ölçü birimini seçer? G kodları

☐ Açık uçlu Fanuc kontrol ünitesinde sabit kesme hızı (m/dak) ve sabit devir kodları sırasıyla hangileridir? G kodları

☐ Açık uçlu G99 kodu hangi ilerleme birimini seçer? G kodları

☐ Açık uçlu G96 ile birlikte kullanılan G50 S2500 satırındaki S2500 neyi belirler? G kodları

☐ Açık uçlu G28 U0 W0 komutu ne yapar? G kodları

Ön yüz %56 • arka yüz %75 dolu → 2 sayfa ✓ A4 ön-arka

Soru kağıdını oluştur Vazgeç Başlık bilgileri bu bilgisayarda hatırlanır.

Yazılı sınav sihirbazı: başlık bilgileri, soru puanları, cevap alanı türü ve konu bazlı soru bankası.

2026-2027 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI ÜMRANİYE ATATÜRK MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ - BİLGİSAYARLI MAKİNE İMALATI DALI - 11. SINIF CNC FREZE
PROGRAMLAMA DERSİ 1. DÖNEM 1. YAZILI SINAVI

PUAN

Adı Soyadı: _____ No: _____ Sınıf: 11/ _____ Tarih: _____ Süre: 40 dakika

Soru - puan 1 - 50 2 - 20 3 - 15 4 - 15 5 - 5 6 - 5 7 - 5 8 - 5 9 - 5 10 - 5 11 - 5 12 - 5 13 - 5 14 - 5 Toplam - 150



Kapak plakası

Malzeme Alüminyum (6061)
Ham 100 × 80 × 20 mm
Bağlama Mengene
Tezgah Taksan TMC 500
Fanuc 0i-MF

Takımlar

T02 Parmak freze Ø10
Ölçüler mm - koordinatlar S iş sıfırına göre

1. Teknik resmi, takım listesi ve ham malzeme ölçüleri verilen parçanın **Fanuc 0i-MF** kontrol ünitesine uygun CNC freze programını yazınız. İş parçası sıfır (S) resimde G54 X0 Y0 ile gösterilen noktadır; Z0 parçanın üst yüzeyidir (Z-5 = 5 mm derinlik). Programda başlangıç bloğu (birim, iptal kodları, takım değişimi, G43 boy telafisi, devir, soğutma), işleme blokları (yüzey, kontur, cep, delik çevrimleri) ve program sonu bulunmalıdır. **50 p**
2. Teknik resimde işaretli **P** köşe noktalarının ve **D** delik merkezlerinin S iş sıfırına göre **mutlak (G90)** X ve Y koordinatlarını tabloya yazınız. (Derinlikler resimde Z etiketleriyle verilmiştir; Z0 parçanın üst yüzeyidir). **20 p**
3. **T02** (Parmak freze Ø10, 3 ağızlı) kateriyle alüminyum işlenecektir. Kesme hızı **Vc = 275 m/dak**, dış başı ilerleme **fz = 0.05 mm/diş** alınacaktır. Devir sayısını (n) ve tabla ilerlemesini (vf) hesaplayınız. $n = 1000 \cdot Vc / (\pi \cdot D)$ $vf = fz \cdot z \cdot n$ **15 p**
4. Aşağıdaki kodların programdaki görevlerini (anlamlarını) yazınız. **15 p**
5. Sağ kesme yönlü bir freze kateri hangi kodla döndürülür? **5 p**
6. G90 çevrimi (torna) ne yapar? **5 p**
7. Merkezi yağlama sistemi neyi yağlar? **5 p**
8. İşleme sırasında titreşim (chatter) başlarsa aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır? **5 p**
9. n = 800 dev/dak ve f = 0,2 mm/dev ise dakikadaki ilerleme (F) kaç mm/dak olur? **5 p**
10. Fanuc programı nasıl başlar ve biter? **5 p**
11. G53 kodu neye göre hareket ettirir? **5 p**
12. Kesici uçlara kaplama yapılmasının amacı nedir? **5 p**

Freze parçası için hazırlanan yazılı sınav kağıdının ön yüzü (örnek).

Parçaya özel sorular

- **CNC programını yazınız** (cevap satırları, boşluk doldurma ya da tam cevap anahtarı).
- **Koordinat tablosu** (P1...Pn noktaları).
- **Devir ve ilerleme hesabı** (Vc, f → n, F).
- **Programdaki kodların anlamları.**
- Öğretmenin **ek sorusu** (serbest metin).

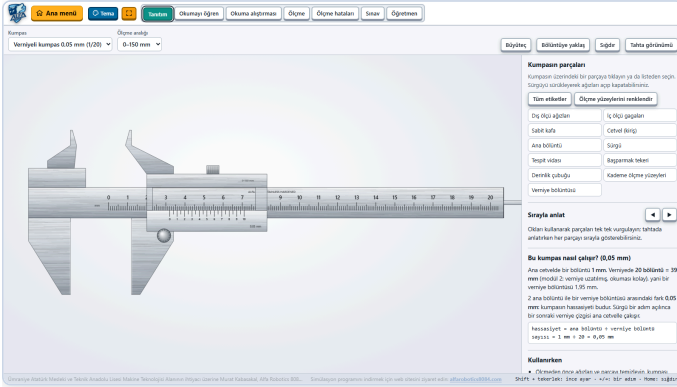
Soru bankası (~290 soru, 14 konu)

Sorular **test değil, düz sorudur**; öğrenci cevabı yazıyla yazar. Cevap anahtarında örnek cevap yazılıdır. Öğretmen soruları seçer ya da **rastgele** üretir.

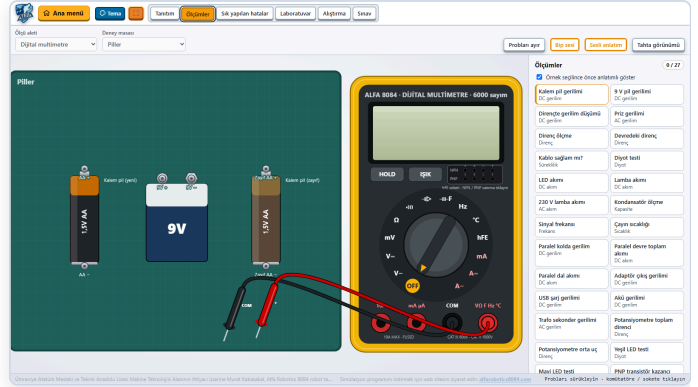
Konu	Kapsam (örnekler)
G kodları · M kodları · Çevrimler · Program yapısı	G00–G03, G28, G54, G71/G70, G75/G76, G81–G84, M03/M04/M08/M30, N numaraları, T0101...
Kesici takım ve uç kodları	CNMG 120408 gibi ISO uç kodunun okunması, tutucu kodu (PCLNR 2525 M12), ISO malzeme renkleri P-M-K-N-S-H, kaplamalar, takım açılı, aşınma türleri

9 Ölçü Aletleri Eğitim Simülâtörü (ayrı program)

Aynı ekipten, Makine Teknolojisi alanının ölçme-kontrol dersleri için **Kumpas · Mikrometre · Avometre** simülâtörü. Aletler resim değil, ölçüye göre çizilir; her yakınlıştırmada keskin ve doğrudur.



Verniyeli kumpas (0,05 mm): parçalarını anlatır, okuması öğretilir.



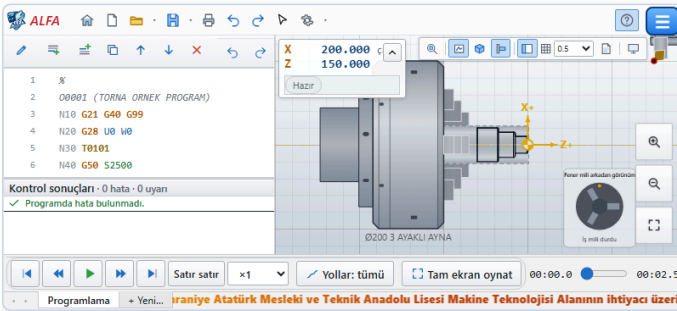
Dijital multimetre ve deney masası: pil, devre, diyot, LED...

Alet	Özellikler
Kumpas	Verniyeli 0,1 / 0,05 / 0,02 mm, 1/128" ve 0,001", saatli, dijital; 0–150 / 200 / 300 mm. Ölçme: mil, burç, blok, altıgen, sac, kanal, kör delik, kademe; okuma sonrası tolerans kararı.
Mikrometre	Dış mikrometre 0,01 mm, verniyeli 0,001 mm, inç ve dijital; 0–100 mm aralıkları. Cırcır ve tambur kullanımı, zorlamayla gövdenin esnemesi , ayar mastarıyla sıfır kontrolü.
Avometre	Dijital (6000 sayım) ve analog; DC/AC gerilim, direnç, süreklilik, diyot, akım, kapasite, frekans, sıcaklık, hFE. Devreler gerçek gibi hesaplanır : yanlış bağlantıda sigorta atar, uyarı çıkar. 26 anlatımlı ölçüm örneği ve 12 sık yapılan hata senaryosu; Türkçe sesli anlatım.

Yedi mod: **Tanıtım · Okumayı öğren · Okuma alıştırması · Ölçme · Ölçme hataları · Sınav** (yazdırılabilir sonuç kâğıdı) · **Öğretmen** (değer yaz → alet o değere gider; resimli etkinlik kâğıdı + cevap anahtarı).

10 Android (telefon ve tablet) uygulaması

CNC ve ölçü aletleri programlarının **Android APK** sürümleri vardır (CNC-Egitim.apk, Olcu-Aletleri-Egitim.apk). Uygulama **yatay ve tam ekran** açılır, telefon için sadeleştirilmiş bir görünüm kullanır ve internet olmadan çalışır.



CNC-Egitim.exe	Windows: çift tıkla (torna + freze, SolidWorks görünümü arayüz)
cnc-egitim.html	Pardus / Linux / macOS / tarayıcı: çift tıkla
Olcu-Aletleri-Egitim.exe / .html	Kumpas, mikrometre, avometre

- **Tarayıcı:** Firefox (ESR 102+), Chrome / Chromium, Edge. EXE, Edge uygulama penceresinde tam ekran açılır.
- **Ekrana:** en az 1280 piksel genişlik (1366×768 ve 1920×1080 tahtalar uygundur).
- **3B için** WebGL destekli ekran kartı.
- Pardus'ta açılmazsa: sağ tık → Birlikte aç → Firefox.

Windows ilk açılışta “bilgisayarınızı korudu” derse **Ek bilgi** → **Yine de çalıştır** seçilir (imzasız program uyarısıdır). Kurulum, internet ve yönetici izni gerekmez.

Dokunmatik ekran / etkileşimli tahta

Dokunmak = tıklama · tek parmakla sürüklemeye = kaydırma · iki parmakla çimdik = yakınlaştırma. Düğmeler dokunmatik ekranda otomatik büyür; “Bitir”, “Seçileni sil”, “Düzenle” düğmeleri klavye gerektirmeden çalışır.

Koruma ve gizlilik

- Program kodu karartılmış ve **mühürlüdür**; dosyada tek harf değişirse açılmaz. EXE içinde program şifreli durur.
- Çizimler ve G kodları **hiçbir yere gönderilmez**. Yalnız kimseyi tanımlamayan kullanım bilgisi (hangi tezgâh ve bölümler, süre) toplanır; ilk açılış penceresinden kapatılabilir. İnternet yoksa program etkilenmez.

Kısayollar

Tuş	İşlev	Tuş	İşlev
Boşluk	Oynat / duraklat	F3 / F8 / F10	Yakalama / Orto / Kutupsal
Ctrl+Z / Ctrl+Y	Geri al / yinele	Home	Ekrana sığdır
Ctrl+V	G kodu yapıştır	Esc / sağ tık	Komutu bitir
Tekerlek	Yakınlaştır	F11	Tam ekran aç / kapat

İndirme ve güncel sürüm: alfarobotics8084.com

Ümraniye Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Makine Teknolojisi Alanının ihtiyacı üzerine
Murat Kabasakal, Alfa Robotics 8084 robot takımı ve Claude tarafından tasarlanıp geliştirilmiştir.