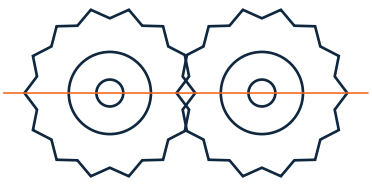
ARSLAN YAYINCILIK

MAKİNA MESLEK RESMİ
ÖĞRETMEN KILAVUZU

45 sayfa • 40 özgün makina resmi uygulaması

Birleştirmeler • yataklar • kasnaklar • dişliler • montaj



Dişli çifti - eksenler arası

ARSLAN YAYINCILIK • 34. YIL

2026–2027 eğitim öğretim yılı öğretmen destek serisi

Yayın ve kapsam notu

AÇIKLAMA

Bu özgün kılavuz; açınımlar, standart makina elemanları, birleştirmeler, yaylar, yataklar, kasnaklar, dişli çarklar ile komple ve detay resimleri kapsar. MEB Makine ve Tasarım Teknolojisi alanındaki Makine Meslek Resmi başlıkları ve uygulama yaklaşımı incelenerek hazırlanmıştır. Resmî MEB yayını değildir.

ÖĞRETMEN İÇİN

Konu akışı; parça yüzeylerinin açınımından standart elemanların çizimine, hareket iletim elemanlarından kesitli montaj ve imalata esas detay resimlerine ilerler.

Yeni eğitim ve öğretim yılında tüm öğrenci ve öğretmenlerimize başarılar dileriz.

Kılavuz nasıl kullanılır?

AÇIKLAMA

Her uygulamada sol bölüm öğrenci sorusunu, sağ bölüm beklenen çözümü, alt bölüm ise işlem sırası ve cevap anahtarını verir. İçerik; tahtada örnek çözüm, bireysel uygulama, CAD çalışması, grup etkinliği veya ölçme uygulaması olarak kullanılabilir.

ÖĞRETMEN İÇİN

Her uygulama yaklaşık 40 dakikalık temel akışa göre düzenlenmiştir. Hesaplama ve montaj sayfaları sınıf düzeyine göre iki ders saatine genişletilebilir.

Yeni eğitim ve öğretim yılında tüm öğrenci ve öğretmenlerimize başarılar dileriz.

Bölümler ve uygulama dağılımı

AÇIKLAMA

Açınımlar 4; standart makina elemanları ve birleştirmeler 12; yaylar 3; yataklar 4; kasnaklar 3; dişli çarklar 7; komple, detay ve montaj resimleri 7 uygulamadır. Toplam 40 özgün uygulama ve 45 sayfa bulunur.

ÖĞRETMEN İÇİN

Soru sırası, temel yapım geometrisinden katalog ölçüsü okumaya; tek parçadan montaj takımına ve parça listesine doğru ilerler.

Yeni eğitim ve öğretim yılında tüm öğrenci ve öğretmenlerimize başarılar dileriz.

Değerlendirme ölçütleri

AÇIKLAMA

Önerilen puanlama: teknik doğruluk ve standart gösterim 30, ölçü-hesap ve işlev ilişkisi 25, görünüş-kesit-montaj tutarlılığı 30, pafta düzeni ve okunabilirlik 15 puandır. Öğretmen uygulamaya göre ağırlıkları değiştirebilir.

ÖĞRETMEN İÇİN

Rubrik; çizimin üretilebilirliğini, standart elemanların doğru gösterimini, montaj ilişkisini ve teknik sunum kalitesini birlikte değerlendirmek için hazırlanmıştır.

Yeni eğitim ve öğretim yılında tüm öğrenci ve öğretmenlerimize başarılar dileriz.

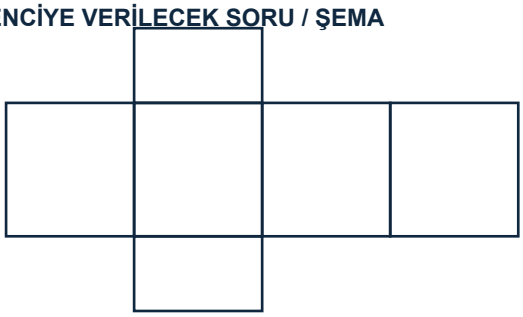
Dikdörtgen prizma açınımı

Uygulama 01 • 40 dk

KAZANIM

Prizmatik parçanın yüzeylerini gerçek büyüklükte açınıma taşır.

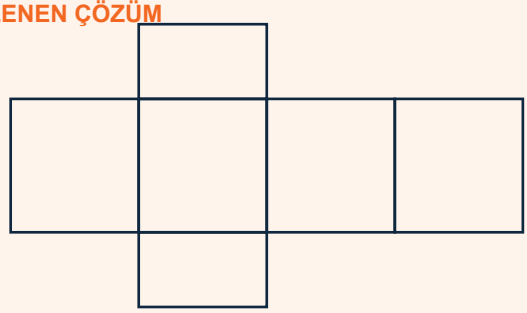
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Dikdörtgen prizma açınımı

40×30×60 mm dikdörtgen prizmanın altı yüzünü bitişik açınım

BEKLENEN ÇÖZÜM



Dikdörtgen prizma açınımı

Dört yan yüz ardışık dikdörtgenlerdir; taban ve tavan aynı ölçüde

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Yüz ölçüleri belirlenir.
2. Yan yüzler şerit hâlinde çizilir.
3. Taban ve tavan eklenir.
4. Katlama çizgileri ayrılır.

Toplam: 100 puan

Silindir açınımı

Uygulama 02 • 40 dk

KAZANIM

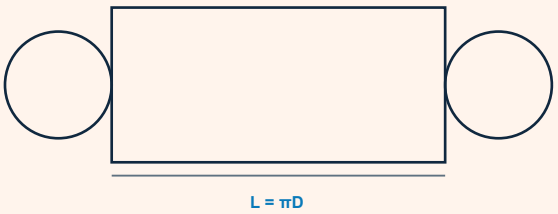
Silindirin yanal yüzünü ve tabanlarını açınım olarak gösterir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Çapı 40 mm, yüksekliği 60 mm silindirin açınımını çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Yanal yüz 60×π40 mm dikdörtgen; tabanlar çapı 40 mm iki dairedir.

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Çevre πD ile hesaplanır.
2. Yanal dikdörtgen çizilir.
3. İki taban eklenir.
4. Birleşme çizgisi belirtilir.

Toplam: 100 puan

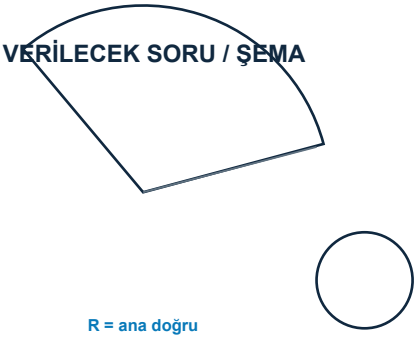
Koni açınımı

Uygulama 03 • 40 dk

KAZANIM

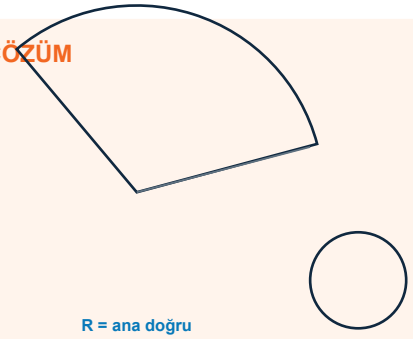
Koninin yan yüzünü daire dilimi yöntemiyle açar.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Taban çapı ve ana doğrusu verilen koninin yan yüz açınımını

BEKLENEN ÇÖZÜM



Açınım yarıçapı ana doğruya eşittir; yay uzunluğu taban çevresi

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ana doğru yarıçap alınır.
2. Taban çevresi hesaplanır.
3. Yay üzerinde taşınır.
4. Dilim sınırları birleştirilir.

Toplam: 100 puan

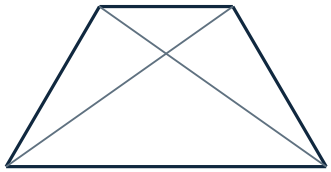
Geçiş parçası açınımı

Uygulama 04 • 40 dk

KAZANIM

Farklı kesitler arasındaki yüzeyleri üçgenleme yöntemiyle açar.

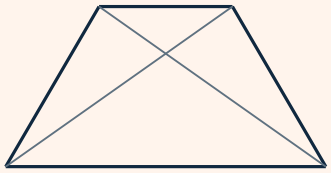
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Dört yüzlü geçiş parçası

Kareden dikdörtgene geçen dört yüzlü parçanın açınımını çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Dört yüzlü geçiş parçası

Köşeler karşılıklı eşleştirilir; gerçek boylar yardımcı görünüşten

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Köşeler numaralanır.
2. Birleştirme çizgileri kurulur.
3. Gerçek boylar bulunur.
4. Yüzler sıralı açılır.

Toplam: 100 puan

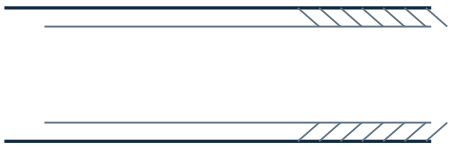
Dış vida gösterimi

Uygulama 05 • 40 dk

KAZANIM

Dış vidayı büyük çap, dip çap ve vida sonuyla standart biçimde gösterir.

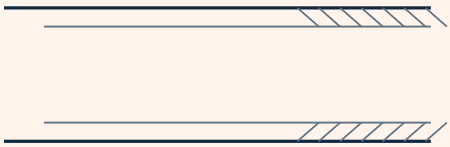
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Dış vida - büyük çap / dip çap

M20 dış vidalı bir mil ucunun boy görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Dış vida - büyük çap / dip çap

Büyük çap kalın, dip çap ince çizgiyle; vida sonu ve pah açık

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Mil ekseni çizilir.
2. Büyük çap oluşturulur.
3. Dip çap ince çizilir.
4. Vida sonu ve pah tamamlanır.

Toplam: 100 puan

İç vida gösterimi

Uygulama 06 • 40 dk

KAZANIM

Dişli deliğin kesit görünüşünü standart çizgi düzeniyle gösterir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



İç vida - kesit görünüş

M20 kör dişli deliği kesitte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



İç vida - kesit görünüş

İç vidada küçük çap kalın, büyük çap ince çizgiyle; matkap ucu ve

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Delik ekseni kurulur.
2. Küçük çap çizilir.
3. Büyük çap ince gösterilir.
4. Derinlik ve ağız pahı eklenir.

Toplam: 100 puan

Altıköşe başlı cıvata

Uygulama 07 • 40 dk

KAZANIM

Cıvatanın baş, gövde ve dişli kısmını oranlı çizer.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Altıköşe başlı cıvata - yan görünüş

M16 cıvatayı yan görünüşte başı, gövdesi ve dişiyle çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Altıköşe başlı cıvata - yan görünüş

Baş eksene simetrik; gövde anma çapında; diş boyu ve uç pahı

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Eksen çizilir.
2. Gövde çapı taşınır.
3. Baş kalınlığı oluşturulur.
4. Dişli kısım eklenir.

Toplam: 100 puan

Somun çizimi

Uygulama 08 • 40 dk

KAZANIM

Altıköşe somunu ön görünüşte delik ve pahlarıyla gösterir.

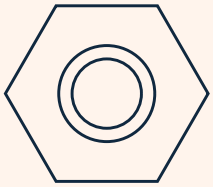
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Somun - ön görünüş

M16 altıköşe somunun ön görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Somun - ön görünüş

Altıgen dış sınır eş merkezli diş deliğini çevreler; pah dairesi ve

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Merkez belirlenir.
2. Altıgen çizilir.
3. Diş deliği eklenir.
4. Pah ve eksen tamamlanır.

Toplam: 100 puan

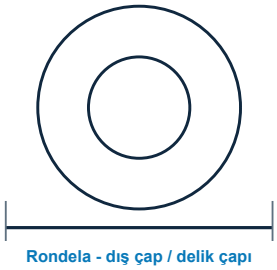
Rondela çizimi

Uygulama 09 • 40 dk

KAZANIM

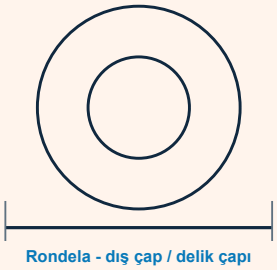
Düz rondelayı dış çap, delik çapı ve kalınlığıyla ifade eder.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



M16 bağlantıya uygun düz rondelanın ön ve yan görünüşünü

BEKLENEN ÇÖZÜM



Ön görünüş iki eş merkezli daire; yan görünüş katalog kalınlığında

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Merkez eksenleri çizilir.
2. İç ve dış çap oluşturulur.
3. Yan görünüş taşınır.
4. Ölçüler eklenir.

Toplam: 100 puan

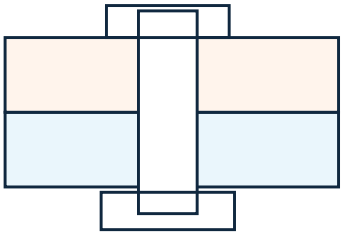
Cıvatalı birleştirme

Uygulama 10 • 40 dk

KAZANIM

İki levhayı cıvata, somun ve rondelayla montaj görünüşünde birleştirir.

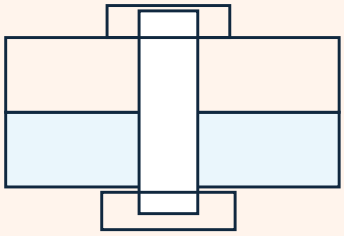
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Cıvata - somun - rondela birleştirmesi

İki levhanın cıvatalı bağlantısını kesit görünüşte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Cıvata - somun - rondela birleştirmesi

Cıvata gövdesi deliklerden geçer; rondela somun altında yer alır;

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Levhalar hizalanır.
2. Delik ekseni kurulur.
3. Cıvata geçirilir.
4. Rondela ve somun yerleştirilir.

Toplam: 100 puan

Silindirik pim

Uygulama 11 • 40 dk

KAZANIM

Konumlandırma pimini geçme ilişkisiyle çizer.

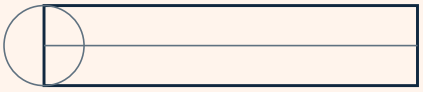
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Silindirik pim

İki parçayı konumlandıran silindirik pimin montaj görünüşünü

BEKLENEN ÇÖZÜM



Silindirik pim

Pim ortak deliğe eksenel yerleşir; parça sınırları, pim boyu ve

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ortak eksen çizilir.
2. Delikler hizalanır.
3. Pim yerleştirilir.
4. Çap ve boy ölçülendirilir.

Toplam: 100 puan

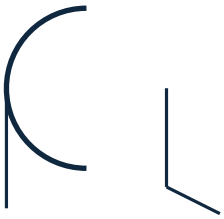
Kopilya gösterimi

Uygulama 12 • 40 dk

KAZANIM

Kopilyanın göz, kollar ve bükülmüş uç yapısını çizer.

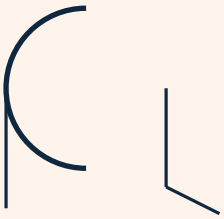
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Kopilya

Bir somun emniyetlemesinde kullanılan kopilyayı görünüşte

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kopilya

Kopilya deliğinden geçen iki kol ayrılır; göz kısmı ve bükülen uç

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Perno deliği belirlenir.
2. Kopilya gözü çizilir.
3. İki kol geçirilir.
4. Uçlar ayrılarak gösterilir.

Toplam: 100 puan

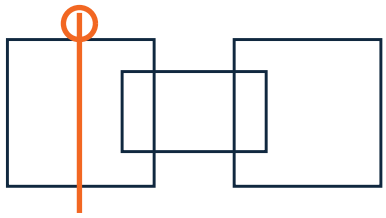
Pernolu mafsal

Uygulama 13 • 40 dk

KAZANIM

Perno ile sökülebilir mafsallı bağlantı oluşturur.

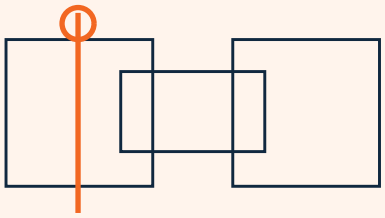
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Perno ve mafsallı bağlantı

Çatal ve göz parçalarını bir perno ile birleştiriniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Perno ve mafsallı bağlantı

Perno ortak eksenden geçer; baş ve emniyet elemanı eksenel

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Çatal aralığı çizilir.
2. Göz parça yerleştirilir.
3. Delikler eş eksenli yapılır.
4. Perno ve emniyet eklenir.

Toplam: 100 puan

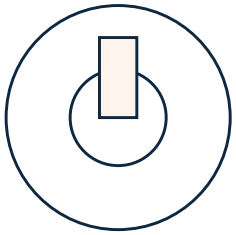
Paralel kamalı birleştirme

Uygulama 14 • 40 dk

KAZANIM

Mil ile göbek arasında tork ileten kama bağlantısını kesitte gösterir.

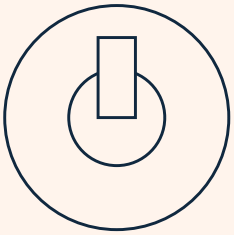
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Paralel kama - mil ve göbek

Mil, göbek ve paralel kamayı enine kesitte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Paralel kama - mil ve göbek

Kama mil ve göbek kanallarına oturur; yan yüzeyler tork aktarır, üst

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Mil ve göbek çizilir.
2. Kama kanalları açılır.
3. Kama yerleştirilir.
4. Kesit ve ölçüler tamamlanır.

Toplam: 100 puan

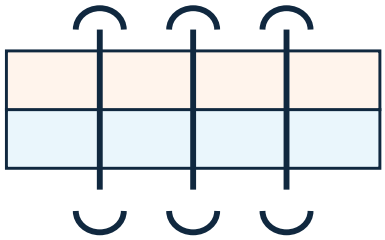
Perçinli birleştirme

Uygulama 15 • 40 dk

KAZANIM

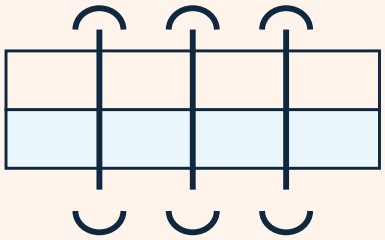
Bindirme levhaları perçin sırasıyla birleştirir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Üç perçinli tek sıralı bindirme bağlantısını çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Perçin eksenleri aynı hat üzerinde ve eş aralıklıdır; başlar iki

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Levhalar bindirilir.
2. Perçin hattı çizilir.
3. Eş aralıklar taşınır.
4. Başlar ve eksenler eklenir.

Toplam: 100 puan

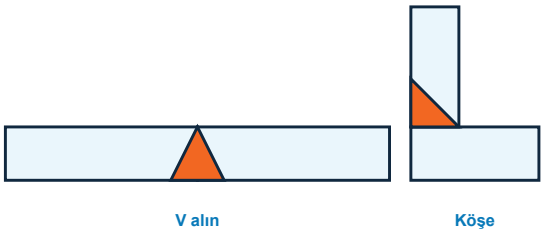
Kaynaklı birleştirmeler

Uygulama 16 • 40 dk

KAZANIM

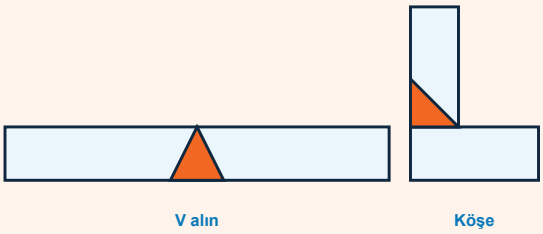
Alın ve köşe kaynağını görünüş ve temel biçimleriyle ayırt eder.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Bir V alın kaynağı ile bir köşe kaynağını ayrı örneklerde çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Alın kaynağında ağız hazırlığı birleşme eksenindedir; köşe

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Parça kenarları çizilir.
2. Birleşme türü seçilir.
3. Kaynak kesiti gösterilir.
4. Ok ve referans bilgisi eklenir.

Toplam: 100 puan

Basma yayı çizimi

Uygulama 17 • 40 dk

KAZANIM

Helisel basma yayını serbest boy, tel çapı ve sarım düzeniyle gösterir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Basma yayı

Basma yayının yan görünüşünü ve eksenini çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Basma yayı

Sarımlar eş adımlı; uçlar kapalı ve taşlanmış kabul edilir; serbest

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Eksen çizilir.
2. Dış çap sınırları belirlenir.
3. Sarımlar eş adımla kurulur.
4. Uç ve ölçüler eklenir.

Toplam: 100 puan

Çekme yayı çizimi

Uygulama 18 • 40 dk

KAZANIM

Çekme yayını gövde sarımları ve uç kancalarıyla gösterir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Çekme yayı

İki kancalı çekme yayının yan görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Çekme yayı

Gövde sarımları bitişik; uçlarda yük doğrultusuna uygun kancalar

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Gövde ekseni çizilir.
2. Bitişik sarımlar oluşturulur.
3. Uç kancaları eklenir.
4. Boy ve çap ölçülendirilir.

Toplam: 100 puan

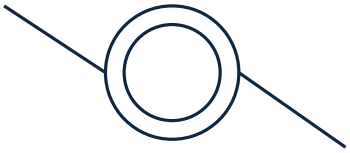
Burulma yayı çizimi

Uygulama 19 • 40 dk

KAZANIM

Burulma yayının gövde ve kuvvet kollarını gösterir.

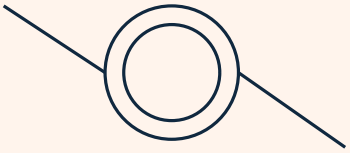
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Burulma yayı

İki kollu burulma yayını ön görünüşte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Burulma yayı

Helisel gövde merkezde; iki kol moment yönüne uygun açılarla

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Merkez belirlenir.
2. Sarım halkaları çizilir.
3. Kollar eklenir.
4. Kol açısı ve çap yazılır.

Toplam: 100 puan

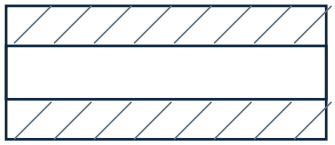
Burçlu kaymalı yatak

Uygulama 20 • 40 dk

KAZANIM

Mil ve burç ilişkisini boyuna kesitte gösterir.

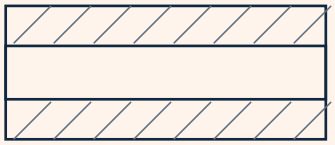
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Burçlu kaymalı yatak

Silindirik burçlu kaymalı yatağın kesitini çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Burçlu kaymalı yatak

Burç gövde yuvasına oturur; mil deliği, dış çap, boy ve kesit

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ortak eksen çizilir.
2. Mil çapı belirlenir.
3. Burç iç-dış çapları çizilir.
4. Kesit taranır.

Toplam: 100 puan

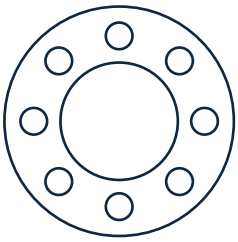
Bilyalı rulman

Uygulama 21 • 40 dk

KAZANIM

Tek sıralı sabit bilyalı rulmanı standart gösterimle çizer.

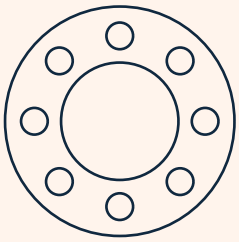
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Tek sıralı bilyalı rulman

İç halka, dış halka ve bilyaları ön görünüşte gösteriniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Tek sıralı bilyalı rulman

İç ve dış halkalar eş merkezlidir; bilyalar bölüm dairesi üzerinde eş

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Merkez çizilir.
2. Halka çapları oluşturulur.
3. Bölüm dairesi belirlenir.
4. Bilyalar eş aralıkla dağıtılır.

Toplam: 100 puan

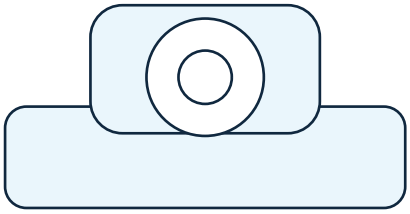
Rulmanlı yatak gövdesi

Uygulama 22 • 40 dk

KAZANIM

Rulman, mil ve yatak gövdesini montaj ilişkisiyle gösterir.

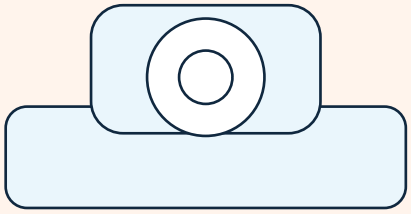
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Rulmanlı yatak gövdesi

Ayaklı yatak gövdesinin ön kesit görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Rulmanlı yatak gövdesi

Gövde tabanı ve kapak rulmanı çevreler; mil ile rulman ortak

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Taban çizilir.
2. Gövde biçimi oluşturulur.
3. Rulman ve mil yerleştirilir.
4. Bağlantı delikleri eklenir.

Toplam: 100 puan

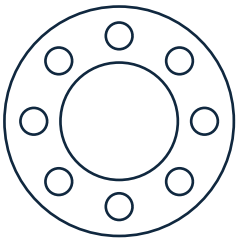
Rulman ölçü tablosu okuma

Uygulama 23 • 40 dk

KAZANIM

Katalogdaki d, D ve B ölçülerini yapım resmine aktarır.

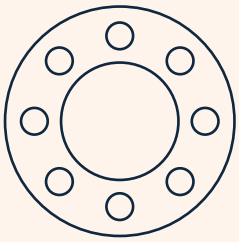
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Tek sıralı bilyalı rulman

d=25, D=52 ve B=15 mm verilen rulmanın görünüşünü

BEKLENEN ÇÖZÜM



Tek sıralı bilyalı rulman

İç çap d, dış çap D ve genişlik B olarak doğru görünüşlerde

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Semboller tabloyla eşleştirilir.
2. Ön görünüş çapları çizilir.
3. Yan görünüş genişliği taşınır.
4. Ölçüler yerleştirilir.

Toplam: 100 puan

Düz kayış kasnağı

Uygulama 24 • 40 dk

KAZANIM

Düz kayış kasnağının göbek, kol ve çemberini çizer.

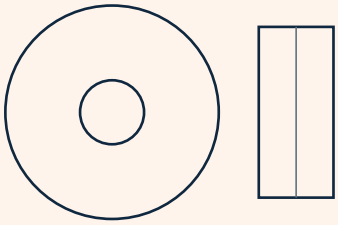
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Düz kayış kasnağı

Düz kayış kasnağını ön ve kesit yan görünüşte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Düz kayış kasnağı

Göbek mil deliğiyle eş merkezli; çember genişliği yan görünüşte,

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Merkez eksenleri çizilir.
2. Göbek ve çember oluşturulur.
3. Kollar dağıtılır.
4. Yan görünüş ve ölçüler eklenir.

Toplam: 100 puan

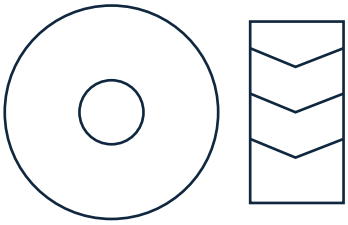
V kayış kasnağı

Uygulama 25 • 40 dk

KAZANIM

V oluk profilini ve kasnak ana ölçülerini kesitte gösterir.

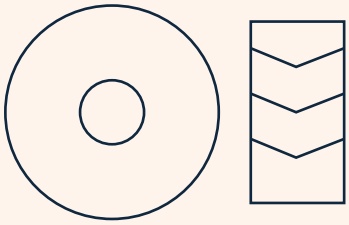
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



V kayış kasnağı

Üç oluklu V kayış kasnağının ön ve kesit görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



V kayış kasnağı

Oluklar eş aralıklı ve aynı açıda; göbek, mil deliği ve çember ortak

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ana çaplar çizilir.
2. Göbek eklenir.
3. Oluk adımı taşınır.
4. Profil ve genişlik ölçülendirilir.

Toplam: 100 puan

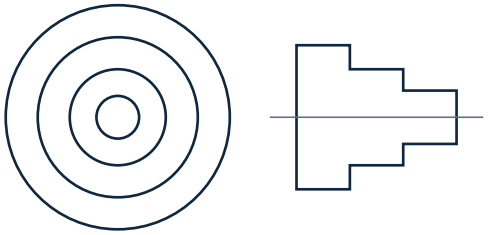
Kademeli kasnak

Uygulama 26 • 40 dk

KAZANIM

Farklı çaplı kasnak kademelerini ortak göbekte düzenler.

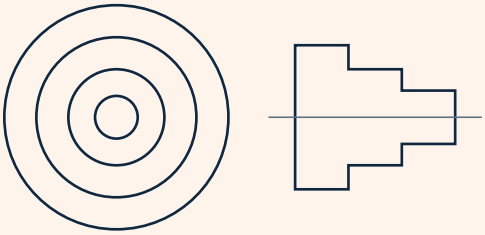
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Kademeli kasnak

Üç kademeli kasnağın yan görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kademeli kasnak

Kademeler ortak eksende ve ardışık genişliktedir; her kademe çapı

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ortak eksen çizilir.
2. Kademe genişlikleri ayrılır.
3. Çaplar sıralanır.
4. Göbek ve kama kanalı eklenir.

Toplam: 100 puan

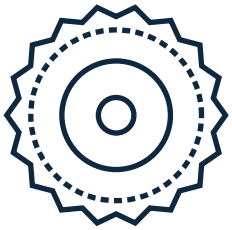
Düz dişli elemanları

Uygulama 27 • 40 dk

KAZANIM

Düz dişlinin baş, bölüm ve taban dairelerini ayırt eder.

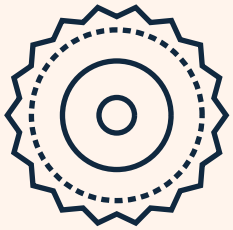
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Düz dişli - bölüm dairesi

Modülü ve diş sayısı verilen düz dişlinin ana dairelerini çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Düz dişli - bölüm dairesi

Bölüm çapı d=m·z; baş çapı da=m(z+2) alınır, taban/dip dairesi

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Modül ve diş sayısı okunur.
2. Bölüm çapı hesaplanır.
3. Baş ve dip daireleri çizilir.
4. Göbek ve delik eklenir.

Toplam: 100 puan

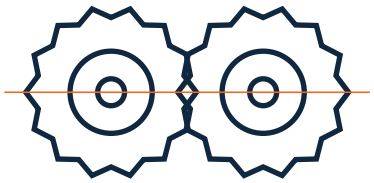
Dişli çifti montajı

Uygulama 28 • 40 dk

KAZANIM

İki düz dişlinin eksenler arası mesafesini bölüm daireleriyle kurar.

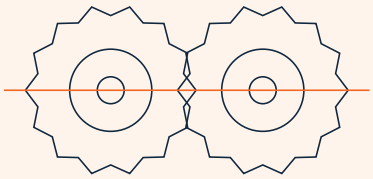
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Dişli çifti - eksenler arası

z1 ve z2 dişli çiftini doğru merkez uzaklığında çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Dişli çifti - eksenler arası

Bölüm daireleri birbirine teğettir; merkez uzaklığı a=(d1+d2)/2

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm çapları hesaplanır.
2. Merkezler yerleştirilir.
3. Daireler teğet kurulur.
4. Dönüş yönleri işaretlenir.

Toplam: 100 puan

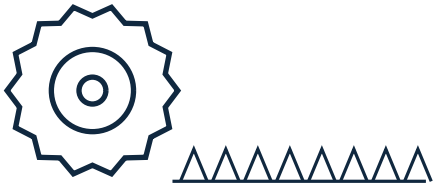
Kremayer ve pinyon

Uygulama 29 • 40 dk

KAZANIM

Dönme hareketini doğrusal harekete çeviren dişli çiftini çizer.

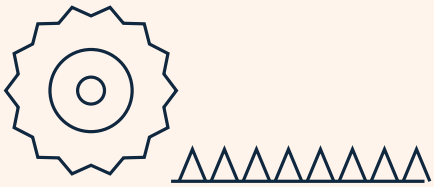
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Kremayer ve pinyon

Pinyon ile kremayeri aynı modülde kavraşmış olarak gösteriniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kremayer ve pinyon

Pinyon bölüm dairesi kremayer bölüm doğrusuna teğettir; diş

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Pinyon merkezi belirlenir.
2. Bölüm dairesi çizilir.
3. Kremayer doğrusu kurulur.
4. Eş adımlı dişler eklenir.

Toplam: 100 puan

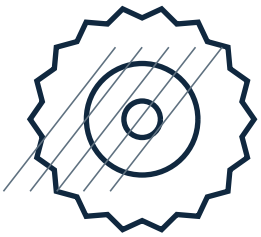
Helis dişli

Uygulama 30 • 40 dk

KAZANIM

Helis diş yönünü ve standart gösterimini yapım resminde belirtir.

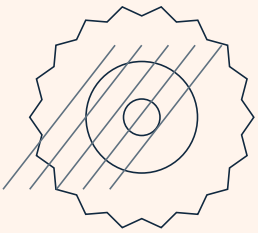
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Helis dişli

Sağ helisli bir dişli çarkın ön görünüşünü çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Helis dişli

Dişli ana dairelerle gösterilir; helis yönü eğik ince çizgilerle ve teknik

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ana daireler çizilir.
2. Göbek ve delik eklenir.
3. Helis çizgileri yönlendirilir.
4. Modül, diş sayısı ve açı yazılır.

Toplam: 100 puan

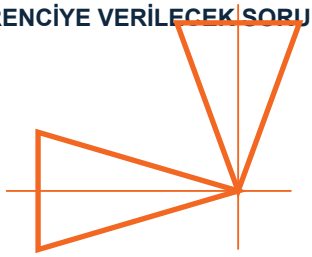
Konik dişli çifti

Uygulama 31 • 40 dk

KAZANIM

Kesişen millerde çalışan konik dişlileri eksen açılarıyla çizer.

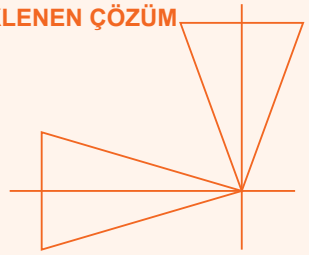
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Eksen açısı 90°

Eksenleri 90° kesişen iki konik dişliyi şematik montajda gösteriniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Eksen açısı 90°

Hatve konileri ortak tepe noktasında buluşur; iki dişlinin eksenleri

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Eksenler kurulur.
2. Ortak tepe bulunur.
3. Hatve konileri çizilir.
4. Göbekler ve dönüş yönleri eklenir.

Toplam: 100 puan

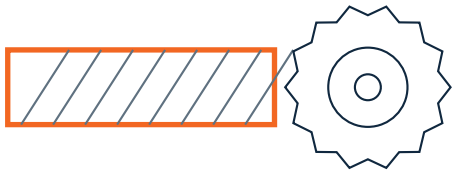
Sonsuz vida ve karşılık dişlisi

Uygulama 32 • 40 dk

KAZANIM

Dik eksenli sonsuz vida mekanizmasını montaj görünüşünde gösterir.

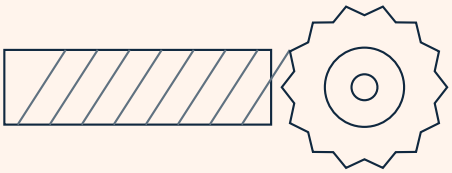
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Sonsuz vida ve çark

Sonsuz vida ile karşılık çarkını dik eksenlerde çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Sonsuz vida ve çark

Sonsuz vida dişleri eksen boyunca helis; karşılık çarkı vida

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Vida ekseni çizilir.
2. Helisler gösterilir.
3. Çark merkezi yerleştirilir.
4. Kavrama ve dönüş yönü belirtilir.

Toplam: 100 puan

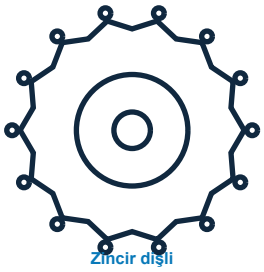
Zincir dişli

Uygulama 33 • 40 dk

KAZANIM

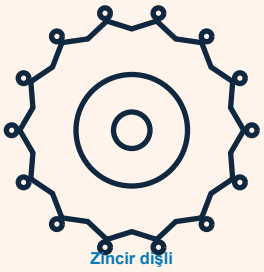
Zincir dişlinin bölüm dairesi ve eş aralıklı dişlerini gösterir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



14 dişli zincir çarkı ön görünüşte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Makara merkezleri bölüm dairesine eş aralıkla dağılır; göbek, mil

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Bölüm dairesi çizilir.
2. 14 eş bölüm oluşturulur.
3. Diş profili kurulur.
4. Göbek ve delik eklenir.

Toplam: 100 puan

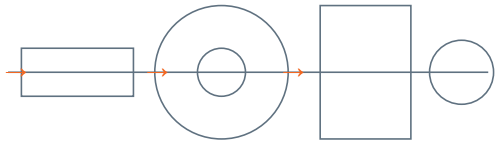
Patlatılmış montaj görünüşü

Uygulama 34 • 40 dk

KAZANIM

Parçaları montaj ekseni ve sırasına göre patlatılmış görünüşte düzenler.

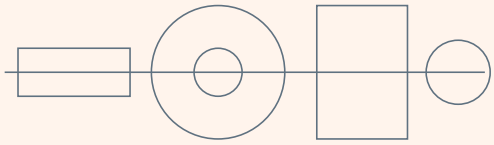
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Patlatılmış montaj sırası

Mil, rulman, kasnak ve somunu montaj sırasıyla patlatınız.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Patlatılmış montaj sırası

Parçalar ortak eksende, gerçek montaj sırasını koruyacak

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ana eksen çizilir.
2. Parçalar sıraya dizilir.
3. Aralıklar düzenlenir.
4. Yön okları ve poz numaraları eklenir.

Toplam: 100 puan

Kademeli mil detay resmi

Uygulama 35 • 40 dk

KAZANIM

Bir montajdan seçilen mili üretime uygun detay resmine dönüştürür.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Kademeli mil detay resmi

Kademeli milin boy görünüşünü çap ve boy ölçüleriyle çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kademeli mil detay resmi

Her kademe çapı ve uzunluğu belirtilir; omuzlar, pahlar, radyüsler

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Eksen çizilir.
2. Kademeler taşınır.
3. Çap-boy ölçüleri eklenir.
4. Pah, radyüs ve yüzeyler belirtilir.

Toplam: 100 puan

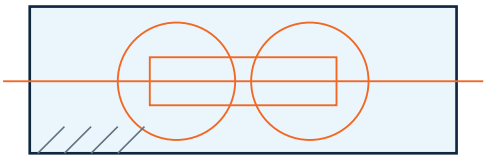
Kesitli komple görünüş

Uygulama 36 • 40 dk

KAZANIM

Bir montajın iç ilişkilerini kesit görünüşle açıklar.

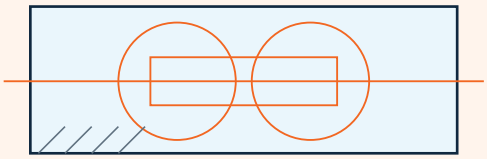
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Kesitli montaj görünüşü

Yatak gövdesi, iki rulman ve mili boyuna kesitte çiziniz.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kesitli montaj görünüşü

Gövde taranır; mil, cıvata ve standart bağlama elemanları boyuna

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Kesme düzlemi seçilir.
2. Gövde kesiti çizilir.
3. Mil ve rulmanlar yerleştirilir.
4. Tarama kuralları uygulanır.

Toplam: 100 puan

Parça listesi düzenleme

Uygulama 37 • 40 dk

KAZANIM

Komple resimdeki poz numaralarını parça listesiyle eşleştirir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA

1	GÖVDE	1
2	MİL	1
3	RULMAN	2
4	KASNAK	1

Parça listesi

Gövde, mil, iki rulman ve kasnak için parça listesi hazırlayınız.

BEKLENEN ÇÖZÜM

1	GÖVDE	1
2	MİL	1
3	RULMAN	2
4	KASNAK	1

Parça listesi

Liste poz no, parça adı, adet, malzeme/standart ve açıklama

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Parçalar sayılır.
2. Poz numarası verilir.
3. Adetler yazılır.
4. Standart ve malzeme bilgileri eklenir.

Toplam: 100 puan

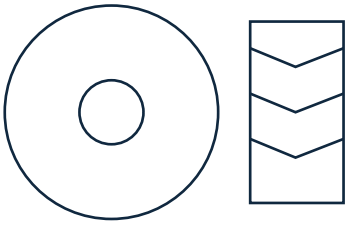
Detay resmi çıkarma

Uygulama 38 • 40 dk

KAZANIM

Komple resimdeki bir parçayı bağımsız görünüş ve ölçülerle ifade eder.

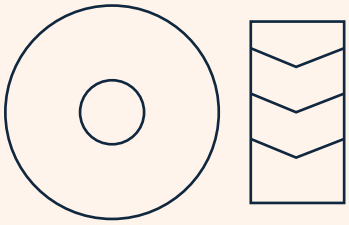
ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



V kayış kasnağı

Montajdan kasnağı seçerek ön görünüş ve kesit yan görünüşünü

BEKLENEN ÇÖZÜM



V kayış kasnağı

Detay resmi yalnız seçilen parçayı içerir; imalat için gerekli çap,

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Parça sınırları ayıklanır.
2. Gerekli görünüşler seçilir.
3. Ölçüler tamamlanır.
4. Antet ve parça adı yazılır.

Toplam: 100 puan

Tolerans ve geçme gösterimi

Uygulama 39 • 40 dk

KAZANIM

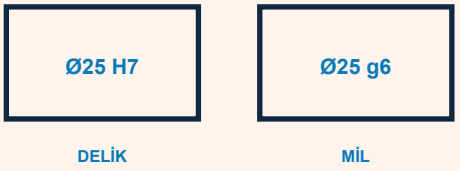
Mil-delik uyumunu ölçü ve tolerans sembolleriyle belirtir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Ø25 H7/g6 rulman yatağı geçmesini detay resmine yazınız.

BEKLENEN ÇÖZÜM



Delik Ø25 H7, mil Ø25 g6 olarak ayrı parçalarda gösterilir; anma

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Anma çapı belirlenir.
2. Delik toleransı yazılır.
3. Mil toleransı yazılır.
4. Montaj ilişkisi kontrol edilir.

Toplam: 100 puan

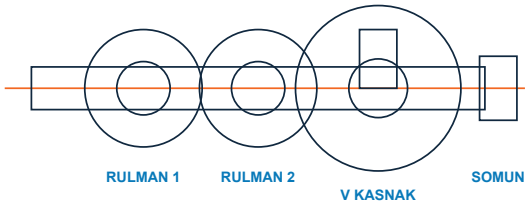
Dönem sonu montaj görevi

Uygulama 40 • 40 dk

KAZANIM

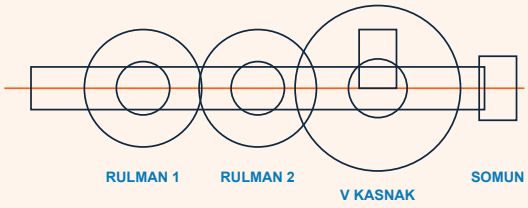
Açınım ve makine elemanı bilgilerini komple-detay resim düzeninde birleştirir.

ÖĞRENCİYE VERİLECEK SORU / ŞEMA



Mil, iki rulman, V kasnak, kama, rondela ve somundan oluşan

BEKLENEN ÇÖZÜM



Kesitli komple görünüş, patlatılmış sıra, poz numaraları, parça

ÇÖZÜM ANLATIMI VE CEVAP ANAHTARI

1. Ana montaj ekseni kurulur.
2. Elemanlar katalog ölçüleriyle yerleştirilir.
3. Kesit ve pozlar tamamlanır.
4. Parça listesi ile detaylar eşleştirilir.

Toplam: 100 puan