ورشة السباكة الرملية
أعمال ورش

م/ عمرو على

عملية السباكة Casting

- هى إحدى أهم وأقدم عمليات التصنيع حيث يتم فيها صهر المادة المراد سبكها سواء كانت مادة معدنية أو غير معدنية حتى تصل إلى درجة حرارة الإنصهار يتم بعدها صب المصهور فى قالب، هذا القالب به التجويف الذي يمثل شكل المنتج المطلوب و عندما تبرد المادة و تتصلد يتم فتح القالب لإخراج المنتج و الذي قد أخذ نفس شكل الفراغ داخل القالب.

مميزات عملية السباكة :

- يمكن استخدام عملية السباكة فى إنتاج الأشكال المعقدة والتى تحتوى على تشكيلات داخلية و خارجية.
- بعض أنواع عملية السباكة يمكنها إنتاج الشكل بأبعاده النهائية أى بالدقة النهائية المطلوبة و بالتالى لا يتم إدخال المنتج لأى مرحلة تشغيل أخرى على أى ماكينة.
- يمكن استخدام عملية السباكة لإنتاج الأشكال الضخمة جدا و التى قد تصل زنتها إلى ١٠٠ طن و أكثر.
- يمكن لعملية السباكة أن تستخدم على أى معدن يمكن الوصول به بالتسخين إلى درجة الإنصهار.
- بعض أنواع عملية السباكة تصلح للإنتاج الكمي.

عيوب السباكة

- تأثير عملية السباكة على بعض الخواص الميكانيكية للمادة.
- عملية السباكة العادية غير دقيقة نسبيا.
- خشونة الأسطح الناتجة من السباكة كما فى السباكة الرملية.
- ظهور بعض عيوب السباكة مثل وجود فجوات داخل المسبوك و تسمى (البخبخة).
- درجة الامان فى عملية السباكة أقل نسبيا من باقى أغلب العمليات الصناعية و ذلك بسبب التعامل مع معادن مصهورة ذات درجات حرارة عالية و كذلك التأثيرات البيئية للعملية.

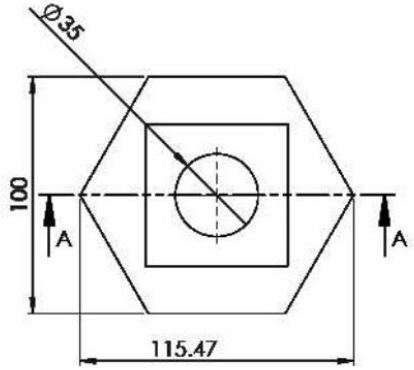
السباكة الرملية Sand Casting

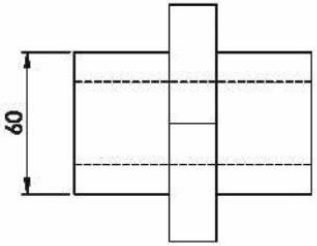
هي عبارة عن سبك أو صب المعادن أو السبائك المعدنية في قوالب مصنوعة من الرمل تمثل هيئة أو شكل القطعة المراد سباكتها.

تمرين سباكة رملية:

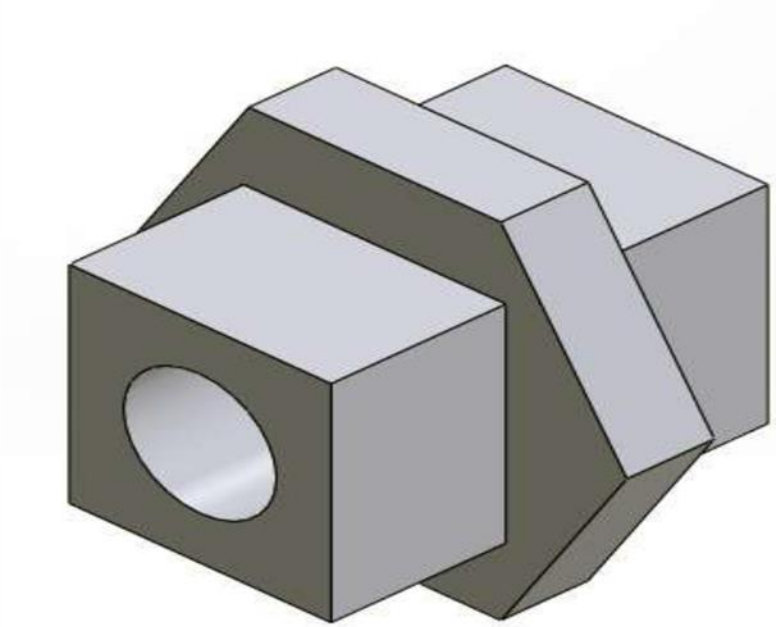
المطلوب إنتاج حاضنة محور بالأبعاد الاتية:

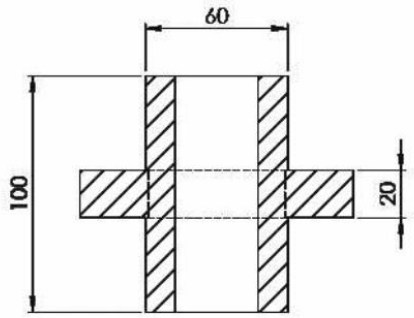
تمرين حاضنة محور

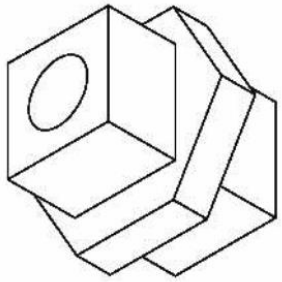




القطعة المراد تصنيعها:







حاضنة محور مع ركائز تثبيت

أولاً: تصميم وصناعة النموذج وحساب السماحات المختلفة:

- لتجهيز القالب الرملي يحتاج الأمر إلى نموذج يحاكي شكله الخارجي شكل الجزء المراد إنتاجه للسباكة الرملية، وهذا النموذج يصنع عادتاً من الخشب (إذا كان العدد المطلوب إنتاجه أقل من ١٠٠ وحدة)، أو من المعدن مثل الألمنيوم والحديد وحديد الزهر (إذا كان العدد المطلوب إنتاجه أكثر من ١٠٠ وحدة).
- ويختلف النموذج عن المسبوك المنجز بما يلي:
- يكون حجم النموذج أكبر من حجم المسبوك بمقدار معين وتسمى هذه الزيادة بـ(سماحة الإنكماش).
- تضاف لحجم النموذج أيضاً سماحة تسمى بـ(سماحة التشغيل) إذا كان سيتبع عملية السباكة عمليات تشغيل أخرى، ويتم إضافتها على الأبعاد التي سيتم تشغيلها فقط.

أولاً: تصميم وصناعة النموذج وحساب السماحات المختلفة:

يجب عمل سلبة إلى جوانب النموذج تسمى بـ(سماح السحب أو السلبية) ويتوقف مقدار هذه السلبية على شكل النموذج وطريقة عمل القالب. وتتراوح قيمة السلبية من (٠.٢٥ - ١) درجة.

تظاف بروزات أو نتوءات إلى النموذج والغرض منها تشكيل تجاويف أو فراغات معينة تستخدم لتثبيت القلوب داخل الفراغ في القالب الرملي تسمى بـ(ركائز الدليك).

ملاحظة: تستخدم هذه القلوب للمسبوكات المجوفة وتقوم بتشكيل الفراغ والذي يشبه شكل التجويف الموجود في المسبوك المراد سباكته.

يجب مراعات تجنب إنتاج نماذج بأركان حادة، لأن ذلك يؤدي إلى إنهيار الرمل عند رفع النموذج.

تعيين سطح الإنفصال

- مساقط المسبوكة-ورقة مرفقة
- اختيار سطح التقسيم : لاختيارسطح التقسيم يجب الاخذ بعين الاعتبار مايلي:

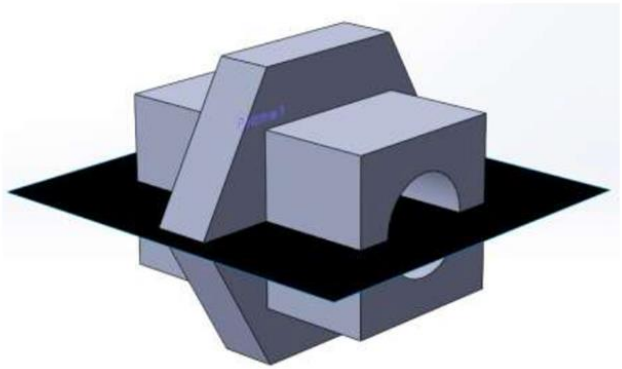
١ـ تعقيد النموذج –عدد اسطح التشغيل المطلوب اختيارها- وهنا سطح واحد باعتبار الشكل ليس معقدا

٢ـ امكانية سحب النموذج دون التأثير على شكل القالب الرملي

٣ـ عدد السطوح العمودية على سطح التقسيم اقل ما يمكن

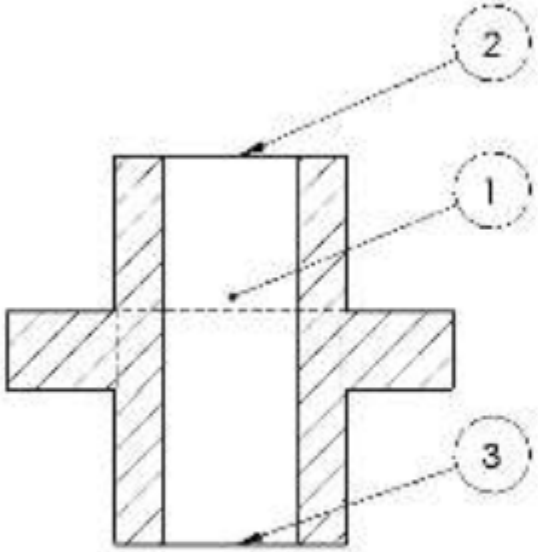
٤ـ الشكل يحتوي على تجويف اسطواني وبالتالي يجب ان يكون وضع النواة أفقي.

هنا نختار سطح التقسيم هو سطح القطع A-A الموضح بورقة المسبوكة



سماح التشغيل

- إضافات التشغيل : نضع إضافات التشغيل على السطوح المراد تشغيلها بعد الصب حيث يتم تحديد هذه السطوح تبعا لوظيفة هذه المسبوكة.



هنا نختار السطح 1 باعتبار السطح الداخلي
لتجويف سيكون حاضنا للمحور
والسطحين 2 و 3باعتبار القطعة ستكون
متماسة مع قطع اخرى عند هذين السطحين
إضافات التشغيل هنا ٢مم لكل سطح مع الاخذ
بعين الاعتبار زيادة الابعاد الخارجية ونقصان
الابعاد الداخلية وبالتالي ستصبح الابعاد كما يلي

البعد الاسمي (mm)	إضافة التشغيل (mm)	البعد بعد الاضافة(mm)
100	2للاعلى—٢للاسفل	104
٣٥	2 من كل طرف	31

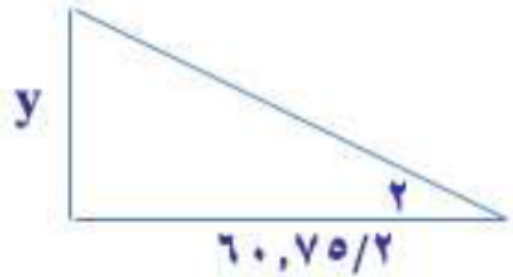
سماح الإنكماش

- إضافات التقلص : وهي لكل أبعاد الشكل وتكون بالنسبة لمادة الالمنيوم0.0125% مع الاخذ بعين الاعتبار ان الطول الخارجي سيزداد والداخلي سينقص.

البعد الاسمي (mm)	إضافة التقلص (mm)	البعد بعدالاضافة(mm)
104	0.0125*104=1.3	105.3
60	0.0125*60=0.75	60.75
115.47	0.0125*115.47=1.44	116.91
100	0.0125*100=1.25	101.25
31	-0.0125*31=-0.387	30.61
20	0.0125*20=0.25	20.25

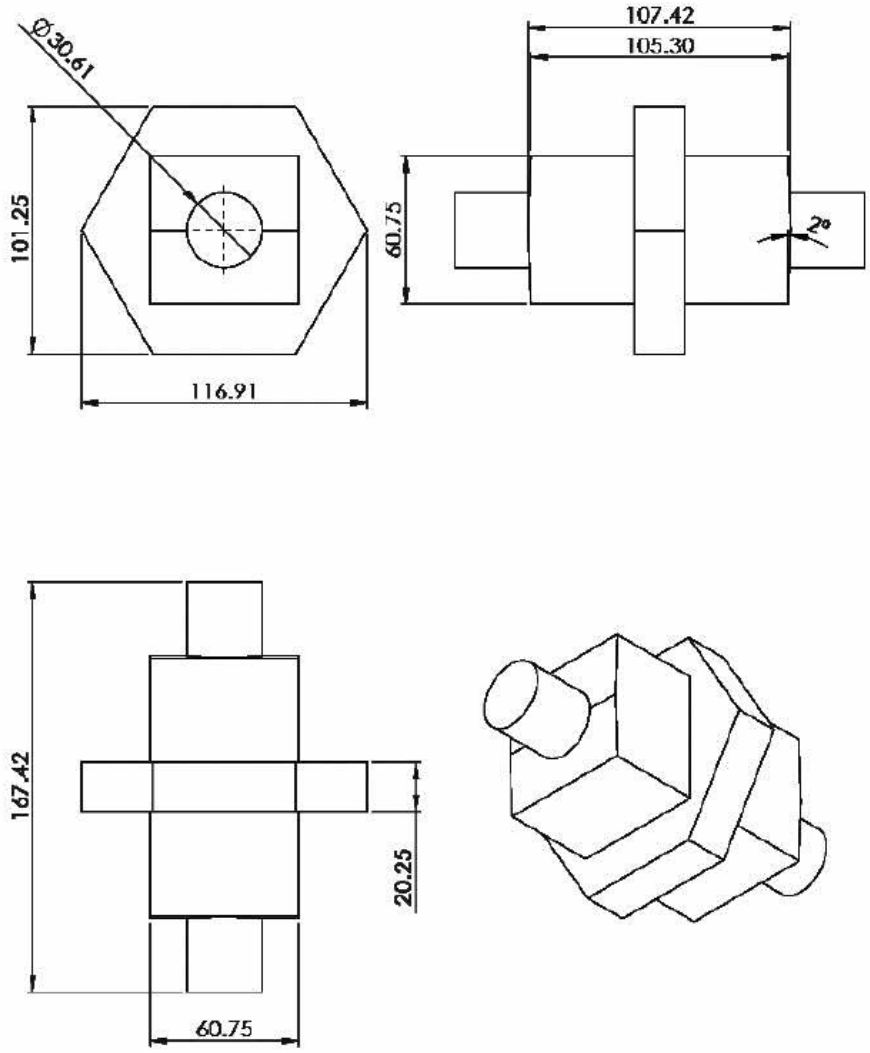
سماح السحب

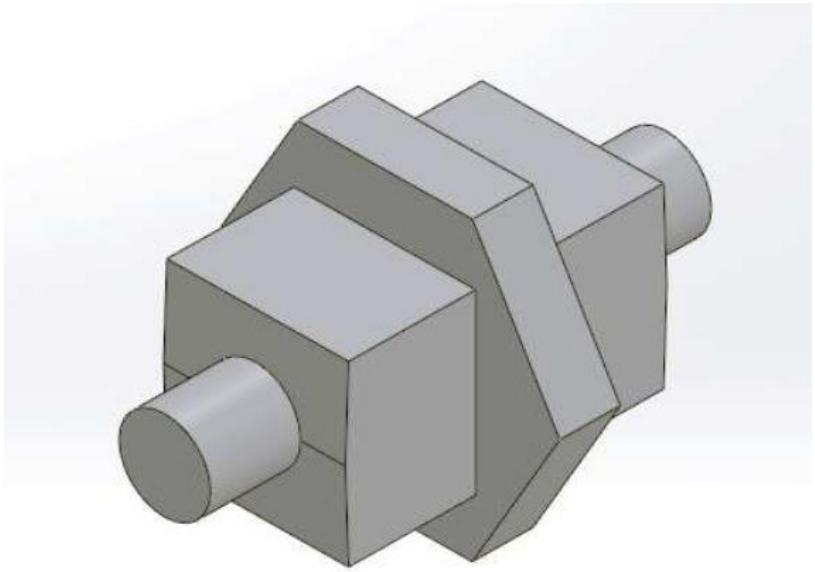
- زاوية إمالة السحب : نقوم بإمالة السطوح المتعامدة مع سطح التقسيم بزاوية 2 درجة وذلك لمنع تفتت الرمال أثناء سحب النموذج
وبالتالي سيزداد طول النموذج من الاعلى
ومن الاسفل بمقدار:



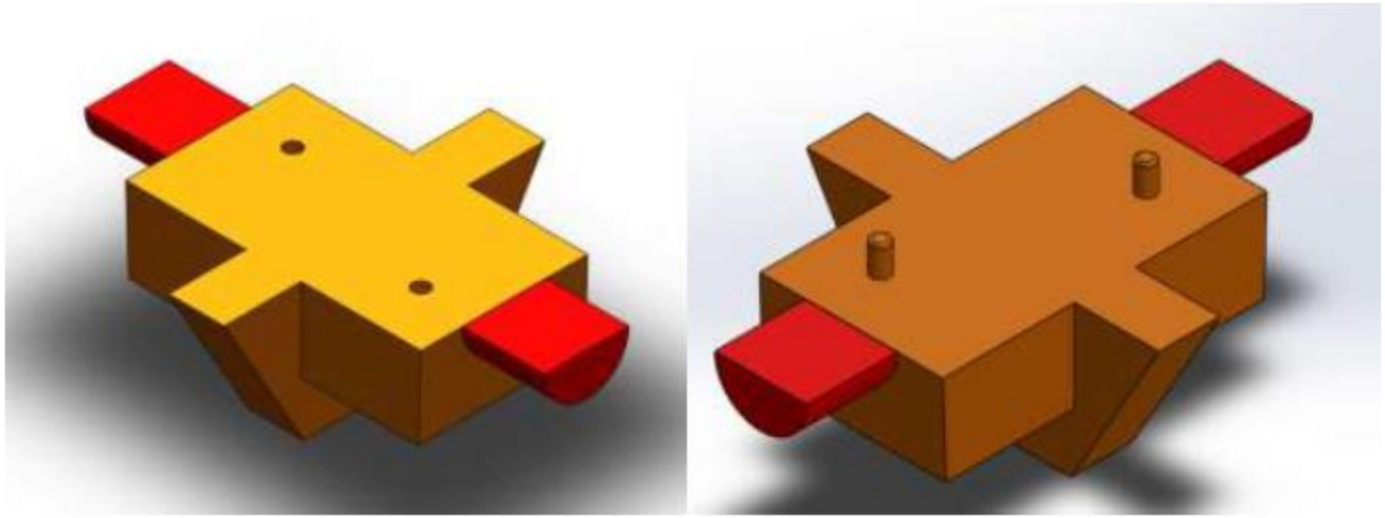
Y=tg(2)*60.75/2=1.06 (mm)
وبالتالي سيصبح طول النموذج :
105. 3+(2*1.06)=107.42 (mm)
- النواة الرملية : وهي عبارة عن اسطوانة من الرمل قطرها يساوي القطر الداخلي للمسبوكة بعد اضافات التقلص و التشغيل أما طولها فيزيد عن طول المسبوكة بمقدار معين يسمح لها بان ترتكز على ركائز النواة دون ان تنهار وهنا هذا الطول هو 30 mm لكل طرف
- إضافة ركائز النواة: نضيف 30mm لكل جهة لشكل النموذج حتى ترتكز عليه النواة الترابية والتي سنضعها قبل صب المعدن.
وبالتالي يصبح الطول الكلي لنموذج : 107.42+30+30=167.42 mm

أبعاد النموذج المعد للتصنيع





النموذج المصنع



إعداد وتشكيل القالب:

- وتشملإختيار الرمل أو مزيج الرمل وإعدادها لصناعة القالب الرملي وذلك بعد عمل الإختبارات اللازمة لمعرفة صلاحيتها، ومن أنواع رمل السباكة حسب ١
- ١) رمل السليكا: وهو عبارة عن رمل طبيعي يحوي علي كمية قليلة من الطين الذي يربط حبيبات الرمل مع بعضها وهذا النوع من الرمل يقاوم درجات الحرارة العالية ويتوفر بحجوم حبيبات مختلفة وتكاليفه منخفضة نسبياً.

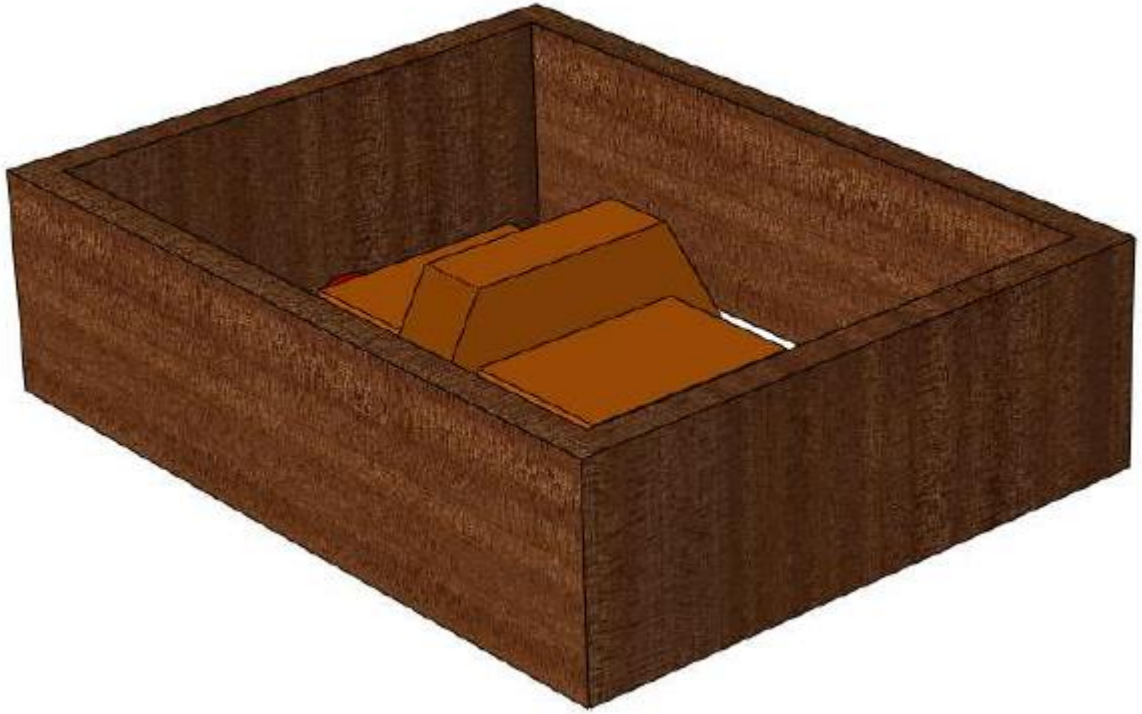
٢) الرمل الصناعي: ويتكون من رمل السليكا مضافة إليه مادة رابطة بمقدار حوالي ٤%، ومن عيوب هذا النوع من الرمل أنه يسبب المسامية الغازية في المسبوكات.

إعداد وتشكيل القالب:

- ٣) الرمل الإسمنتي: وهو خليط من الرمل الطبيعي والأسمنت والماء ويمتاز بصلادته ومقاومته العاليتين ويستخدم عادةً لسباكة المسبوكات الثقيلة نوعاً ما.
- وتعتمد جودة المسبوك إلى حد بعيد على مواصفات الرمل المستخدم، لذلك من الضروري إجراء بعض الإختبارات على الرمل قبل إستخدامه مثل (إختبار الخشونة، إختبار المقاومة، إختبار الصلادة، إختبار النفاذية، إختبار الرطوبة، إختبار التقلص، إختبار التمدد، إختبار الإنهيار) وغيرها من الإختبارات الضرورية لرمل السباكة.

عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

اخذنا الجزء الذي يحوي ثقوبا ووضعناه ضمن اطار خشبي كما في الصورة

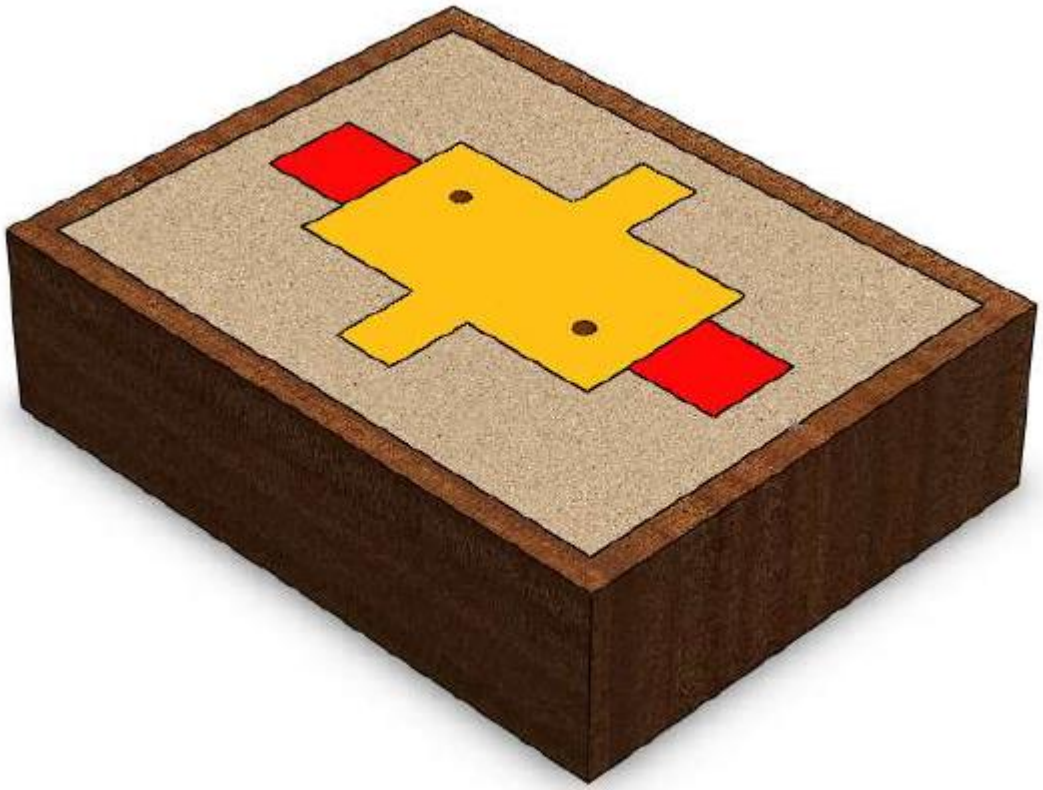


عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

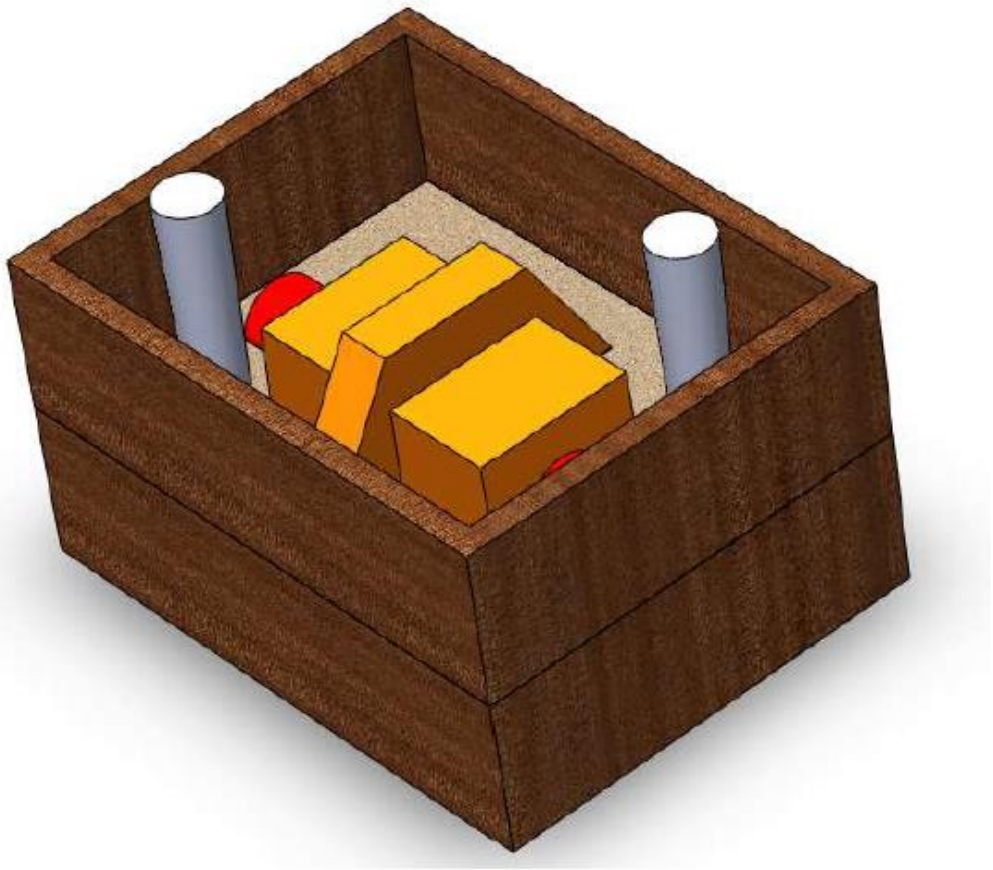
وضعنا عليه طبقة رقيقة من مسحوق ناعم ابيض لسهولة سحبه من الرمال
ومن ثم وضعنا فوقه رمال السباكة - هنا اوكسيد السيليكون - باستخدام الغربال
وقمنا بدكه واستمرينا في هذه العملية حتى الامتلاء

عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

ومن ثم قلبناه ليظهر بالشكل التالي

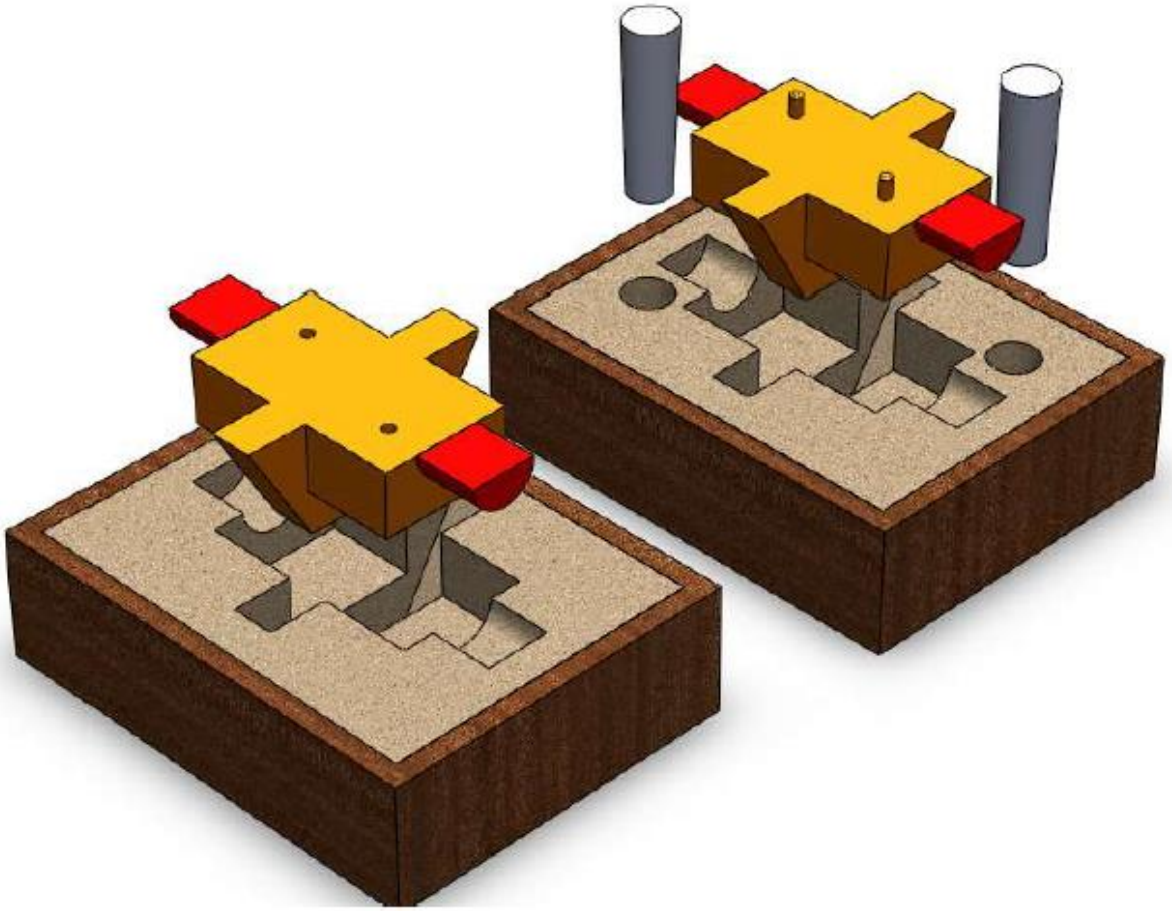


وضعنا النصف الاخر من النموذج منطبقا على النصف الاول ثم وضعنا الاطار معه
ووضعنا قنوات الصب



وهنا عدنا ووضعنا المسحوق الابيض ومن ثم بدأنا بوضع الرمال ودكها حتى امتلاء القالب الثاني

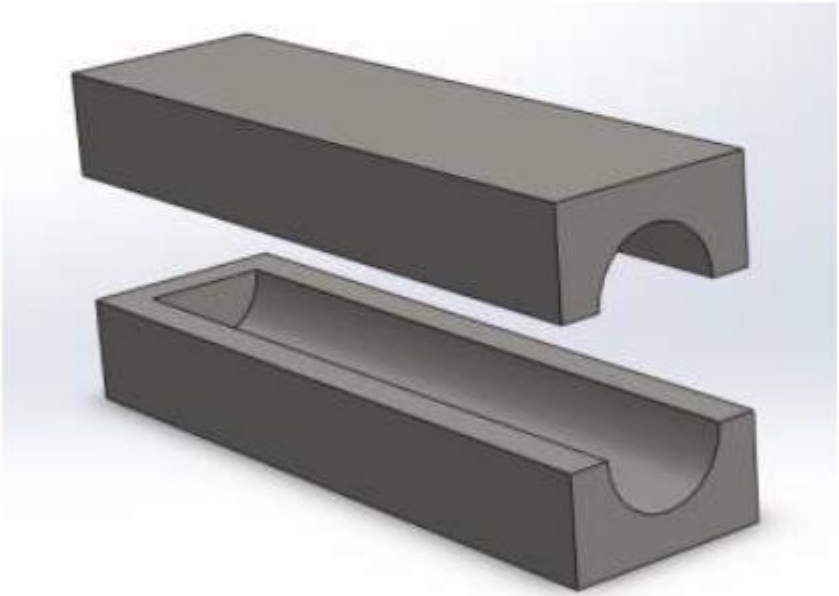
وضعنا القالبان الرمليان بجانب بعضهما البض ثم ازلنا جزئي النموذج معهما قنوات الصب



ثم فتحنا قناتان. احداهما تسمح للمعدن المنصهر بالوصول الى قالب الصب ليملأ
الفراغ الذي شكله النموذج
والاخرى تسمح له بالخروج عند امتلاء القالب

عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

الان ننتقل لتشكيل النواة الرملية
نضع الرمال في قطعة معدنية مفرغة من الداخل على شكل اسطوانة ذات قطر معين
ويمكن فكها الى جزئين منفصلين

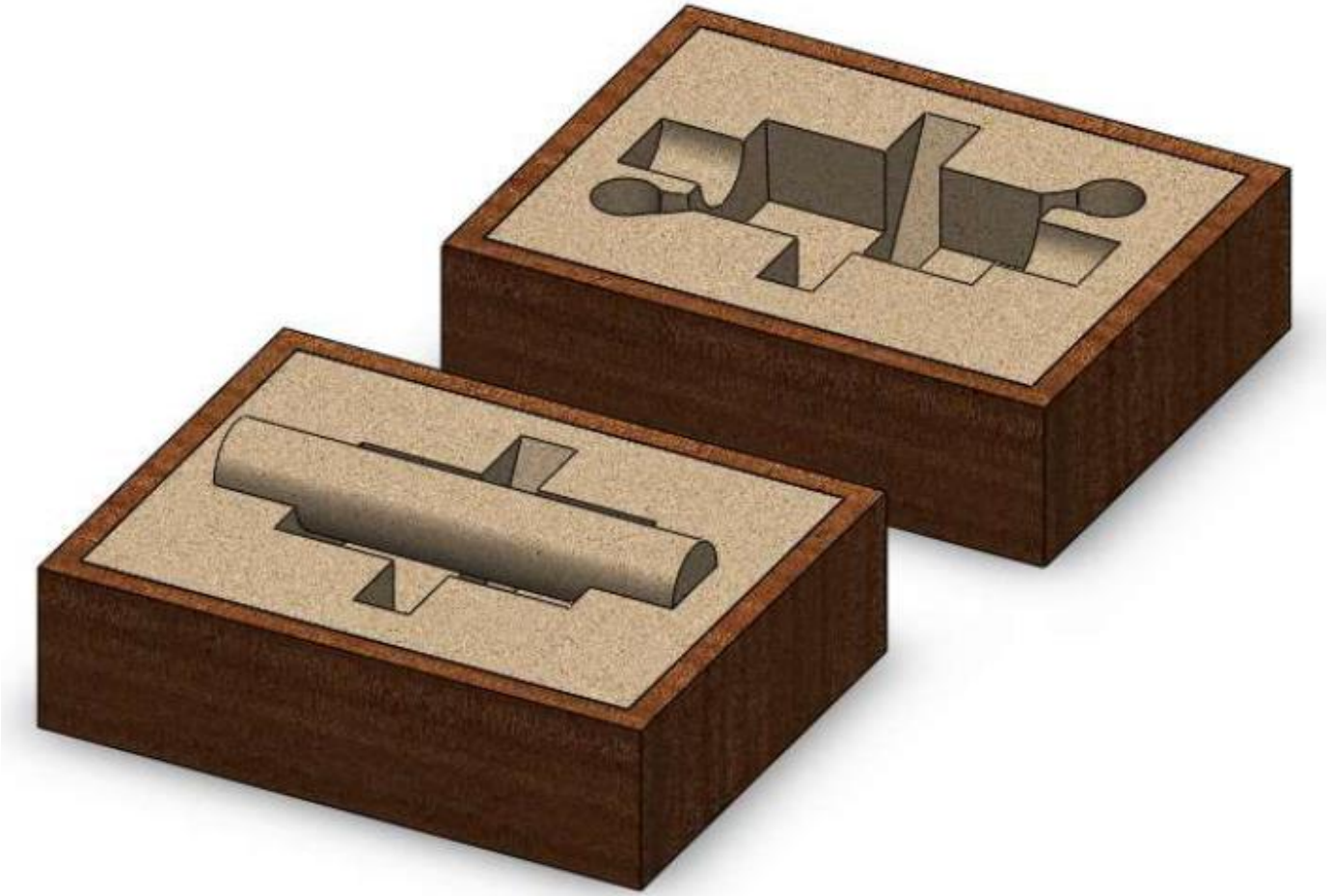


عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

وهنا اخترنا قطعة معدنية مجوفة من الداخل بشكل اسطوانة ذات قطر ٣٠ مم
وقمنا بملئها بالرمال ودكها حتى اصبح طول الرمال داخلها ١٦٧,٤٢ مم
ثم فصلنا الجزئين و اخرجنا الاسطوانة الرملية

عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

وضعنا النواة الرملية في مكانها ضمن القالب الرملي السفلي

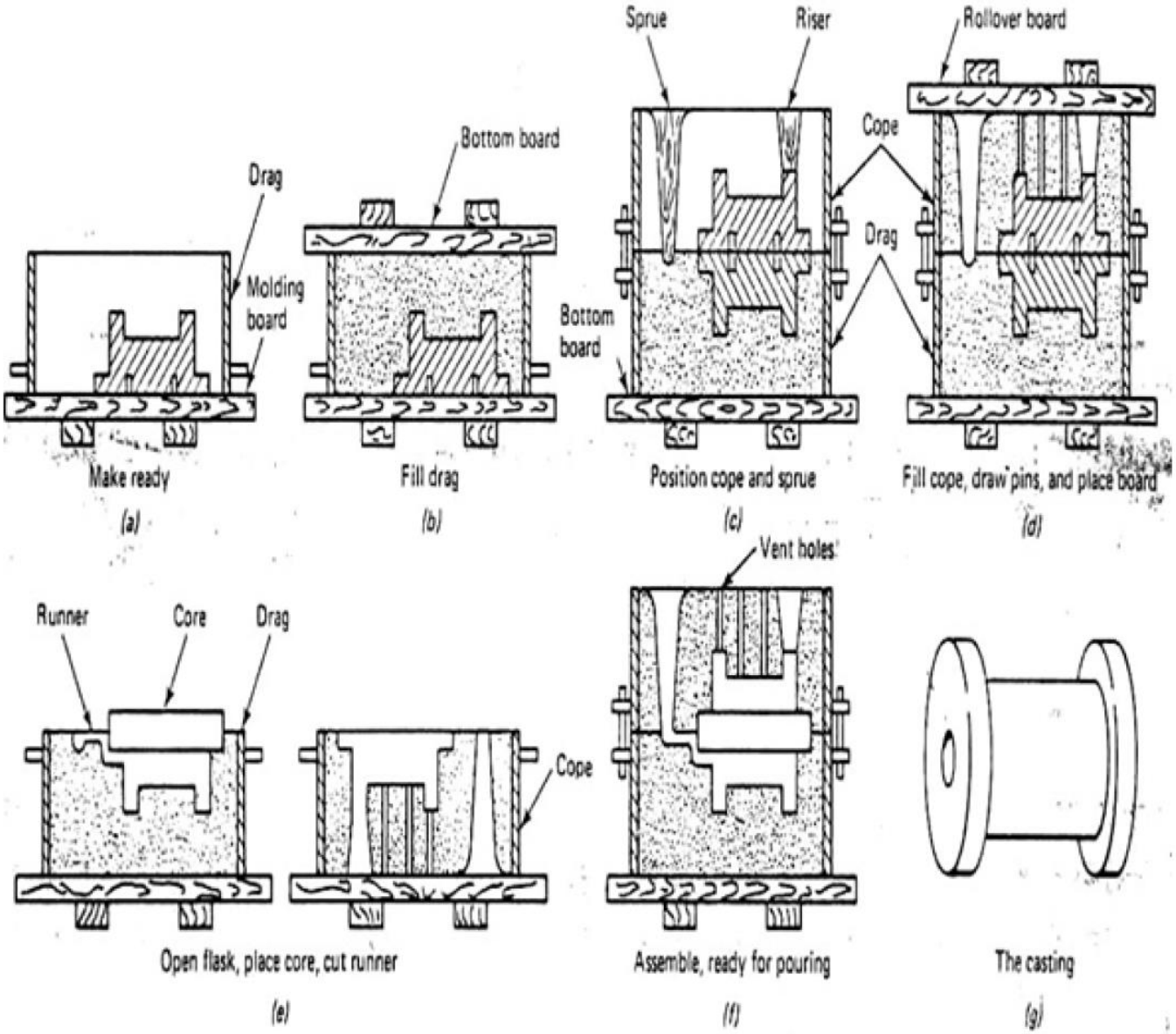


عمليات تشكيل القالب الرملي للمسبوكك:

ثم وضعنا فوقه القالب الرملي العلوي ثم ثقبناه بالدبوس ثقوب صغيرة لخروج الهواء
من الجزء العلوي أثناء عملية صب المعدن .
واصبح القالب جاهز للصب ....

تعليمات الطالب/ الطالبة

- ينبغى عليك مشاهدة الفيلم الخاص بصناعة القالب
- ومن ثم دراسة تصنيع النموذج والسماحيات الخاصة به
- والتاكيد على خطوات صناعة القالب
- المطلوب:
- رسم خطوات صناعة النموذج، والقالب مع ذكر البيانات الخاصة بالرسم
- يمكنك الإستعانة بالرسم الاتى: ورسم المنتج المطلوب (حاضنة المحور)


Drag
Molding board
Make ready
(a)
Bottom board
Fill drag
(b)
Sprue
Riser
Rollover board
Cope
Drag
Bottom board
Position cope and sprue
(c)
Fill cope, draw pins, and place board
(d)
Runner
Core
Drag
Cope
Open flask, place core, cut runner
(e)
Vent holes
Assemble, ready for pouring
(f)
The casting
(g)

مع أطيب
الأمنيات لطلابنا
بالتوفيق والنجاح