

مدة الامتحان : ساعتان

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية مادة هندسة البلاستيك للسنة الخامسة - قسم التصميم الميكانيكي

العلامة القصوى : ١٠ علامة

العام الدراسي ٢٠١٥ - ٢٠١٦

الفصل الثاني

السؤال الأول (١٠ علامة) : عرف مايلي بما لايزيد عن سطرين:

الرحف - الإسترخاء - اللحام بالمشاركة - اللحام بدون مشاركة - الصب - التضمين - الالتصاق -
التشكيل الحراري - درجة حرارة التحول الزجاجي T_g - درجة الانصهار T_h

السؤال الثاني (١٠ علامة): علل مايلي بما لايزيد عن سطرين:

- ١- استخدام البوليميرات عالية التبلور للعمل في درجات حرارة أعلى من البوليميرات غير المتبلورة
- ٢- قوة الشد بالإتجاه الطولي للأنابيب البلاستيكية أكبر من قوة الشد بالإتجاه العرضي
- ٣- الهدف من تصنيع الكوبوليمير
- ٤- سبب عدم إمكانية استخدام منحنى الشد في تصميم المواد البلاستيكية
- ٥- تصميم قوالب القولبة بالنفخ بحيث تحوي على أداة الختم pinch off
- ٦- استخدام آلة البثق ذات اللولبين لمزج مواد الإضافة
- ٧- عند تصميم اي عنصر هندسي بلاستيكي فيجب أولاً تحديد زمن الخدمة المطلوبة من هذا العنصر
- ٨- استخدام وزن ساقط كبير جداً ذو طاقة صدم أكبر بكثير من طاقة الصدم المطلوبة لتحطيم العينة عند اجراء اختبار الصدم بطريقة الخرق (الثقب)
- ٩- يتم تسليح السطوح الخارجية فقط للأجسام العاملة على الانحناء المصنعة من البلاستيك المسلح
- ١٠- وجود عدم تناظر في مواصفات المنتج المصنع بالحقن

السؤال الثالث (١٠ علامة) : أجب بصح أو خطأ وفي حال الخطأ أكتب الجملة الصحيحة:

- ١- لا يمكن أن تتم عملية بلمرة البوليمير بصورة طبيعية
- ٢- تتشكل السلسلة الرئيسية للبوليمير المشترك المطعم crafted copolymer من نوعين من المونوميرات أما التفرعات الجانبية فمن نوع واحد
- ٣- كلما زاد الوزن الجزيئي الوسطي كلما زادت قيم سيولة المواد وصار عملية تصنيعها بالآلات أسهل
- ٤- تتعلق متانة المادة البلاستيكية بدرجة الحرارة فكلما قلت درجة الحرارة قل الزمن اللازم لتحديد متانة المادة البلاستيكية
- ٥- تتميز طريقة تحضير عينات الاختبار بطريقة الحقن والبثق أنها تعطينا عينات فيها الحزينات العملاقة متوجهة بشكل عشوائي وبمواصفات متماثلة في كافة الاتجاهات
- ٦- تتميز القولبة بالضغط على القولبة بالتحويل أننا نستطيع انتاج أجزاء صغيرة ومعقدة وهو أمر يصعب الحصول عليه في عملية القولبة بالتحويل
- ٧- يستخدم اختبار IRHD لاختبار مواد البلاستيك القاسي والبلاستيك المسلح
- ٨- يتناقص الوزن الجزيئي للمادة البوليميرية بعد عملية البلمرة عن الوزن الجزيئي الأصلي للمادة قبل عملية البلمرة
- ٩- تتميز قوالب التشكيل الحراري (القوالب المتطابقة) أنها تعطي تشكلاً جيداً للصفحة بأقل مايمكن من التسامح في القياسات مع الاحتفاظ بأقرب ما يكون الى شكل القالب كما يكون توزع مادة صفيحة اللدائن بشكل متساو السماكة على سطح القالب
- ١٠- يمكن استخدام الصقل لمزج مواد البلاستيك الحراري مع بعض المواد الأخرى كعوامل مساعدة على التلدين والتثبيت والتزييت للحصول على المواصفات المطلوبة بشكل جيد

السؤال الرابع (٦ علامة)

عرف الانكماش الحاصل في القولبة بالحقن وعدد واشرح بما لايزيد عن سطر واحد خمسة عوامل مؤثرة في حدوث الانكماش.

السؤال الخامس (١٠ علامة)

اشرح سبب تسمية المواد البلاستيكية بالسواد ذات السلوك الريولوجي أو المواد المرنة اللزجة
Visco-Elastic Materials مستعجلاً بالرسم

السؤال السادس (٤ علامة)

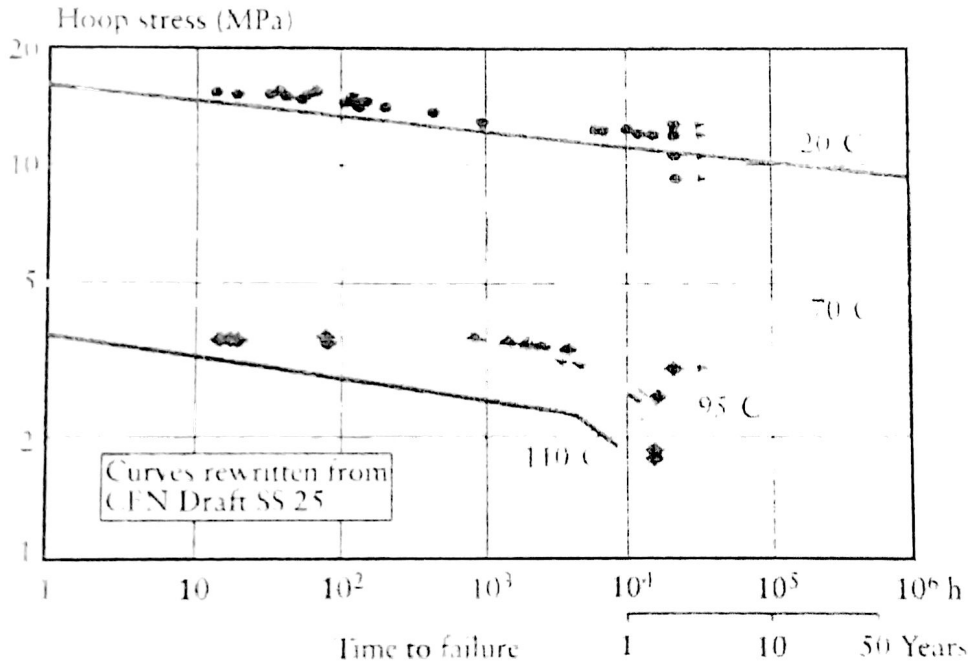
عدد و اشرح بما لايزيد عن سطرين مناطق لولب القولية بالبيث مع الرسم

السؤال السابع (٧ علامة)

اشرح أهم مراحل عملية اعادة التدوير للمخلفات البلاستيكية

السؤال الثامن (١٠ علامة)

يراد تصميم خزان كروي من مادة البولي بروبيلين لنقل الغاز بدرجة حرارة ٢٠ درجة مئوية فإذا علمت أن قطر الخزان المطلوب هو $D=2m$ وضغط الغاز المنقول $p=2bar$ ولزمن خدمة ١١.٥ سنة والمطلوب احسب السماكة الأصغرية المطلوبة للخزان علماً ان عامل الأمان المطلوب هو $C=1.3$



السؤال التاسع (٣ علامة)

اذكر ثلاثة اختبارات من الاختبارات البسيطة السريعة المستخدمة لاختبار المواد البلاستيكية
واشرحها.

مع التمنيات للجميع بالنجاح

د. محمد ميسر الزواوي

المادة 1 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 2 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 3 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 4 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 5 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 6 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 7 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 8 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 9 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 10 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 11 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 12 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 13 من القانون رقم 10 لسنة 1964

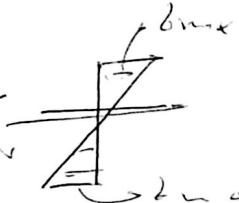
المادة 14 من القانون رقم 10 لسنة 1964

التصميم

المادة 15 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 16 من القانون رقم 10 لسنة 1964

$$w_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$\delta = \frac{w_b}{w_x}$$


الانحراف الأقصى عند الحرة

المادة 17 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 18 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 19 من القانون رقم 10 لسنة 1964

المادة 20 من القانون رقم 10 لسنة 1964

1-23 7-11 12-14 15-17 18-20 21-23 24-26 27-29 30-32 33-35 36-38 39-41 42-44 45-47 48-50 51-53 54-56 57-59 60-62 63-65 66-68 69-71 72-74 75-77 78-80 81-83 84-86 87-89 90-92 93-95 96-98 99-101 102-104 105-107 108-110 111-113 114-116 117-119 120-122 123-125 126-128 129-131 132-134 135-137 138-140 141-143 144-146 147-149 150-152 153-155 156-158 159-161 162-164 165-167 168-170 171-173 174-176 177-179 180-182 183-185 186-188 189-191 192-194 195-197 198-200 201-203 204-206 207-209 210-212 213-215 216-218 219-221 222-224 225-227 228-230 231-233 234-236 237-239 240-242 243-245 246-248 249-251 252-254 255-257 258-260 261-263 264-266 267-269 270-272 273-275 276-278 279-281 282-284 285-287 288-290 291-293 294-296 297-299 300-302 303-305 306-308 309-311 312-314 315-317 318-320 321-323 324-326 327-329 330-332 333-335 336-338 339-341 342-344 345-347 348-350 351-353 354-356 357-359 360-362 363-365 366-368 369-371 372-374 375-377 378-380 381-383 384-386 387-389 390-392 393-395 396-398 399-401 402-404 405-407 408-410 411-413 414-416 417-419 420-422 423-425 426-428 429-431 432-434 435-437 438-440 441-443 444-446 447-449 450-452 453-455 456-458 459-461 462-464 465-467 468-470 471-473 474-476 477-479 480-482 483-485 486-488 489-491 492-494 495-497 498-500 501-503 504-506 507-509 510-512 513-515 516-518 519-521 522-524 525-527 528-530 531-533 534-536 537-539 540-542 543-545 546-548 549-551 552-554 555-557 558-560 561-563 564-566 567-569 570-572 573-575 576-578 579-581 582-584 585-587 588-590 591-593 594-596 597-599 600-602 603-605 606-608 609-611 612-614 615-617 618-620 621-623 624-626 627-629 630-632 633-635 636-638 639-641 642-644 645-647 648-650 651-653 654-656 657-659 660-662 663-665 666-668 669-671 672-674 675-677 678-680 681-683 684-686 687-689 690-692 693-695 696-698 699-701 702-704 705-707 708-710 711-713 714-716 717-719 720-722 723-725 726-728 729-731 732-734 735-737 738-740 741-743 744-746 747-749 750-752 753-755 756-758 759-761 762-764 765-767 768-770 771-773 774-776 777-779 780-782 783-785 786-788 789-791 792-794 795-797 798-799 800-802 803-805 806-808 809-811 812-814 815-817 818-820 821-823 824-826 827-829 830-832 833-835 836-838 839-841 842-844 845-847 848-850 851-853 854-856 857-859 860-862 863-865 866-868 869-871 872-874 875-877 878-880 881-883 884-886 887-889 890-892 893-895 896-898 899-901 902-904 905-907 908-910 911-913 914-916 917-919 920-922 923-925 926-928 929-931 932-934 935-937 938-940 941-943 944-946 947-949 950-952 953-955 956-958 959-961 962-964 965-967 968-970 971-973 974-976 977-979 980-982 983-985 986-988 989-991 992-994 995-997 998-999 1000-1002 1003-1005 1006-1008 1009-1011 1012-1014 1015-1017 1018-1020 1021-1023 1024-1026 1027-1029 1030-1032 1033-1035 1036-1038 1039-1041 1042-1044 1045-1047 1048-1050 1051-1053 1054-1056 1057-1059 1060-1062 1063-1065 1066-1068 1069-1071 1072-1074 1075-1077 1078-1080 1081-1083 1084-1086 1087-1089 1090-1092 1093-1095 1096-1098 1099-1101 1102-1104 1105-1107 1108-1110 1111-1113 1114-1116 1117-1119 1120-1122 1123-1125 1126-1128 1129-1131 1132-1134 1135-1137 1138-1140 1141-1143 1144-1146 1147-1149 1150-1152 1153-1155 1156-1158 1159-1161 1162-1164 1165-1167 1168-1170 1171-1173 1174-1176 1177-1179 1180-1182 1183-1185 1186-1188 1189-1191 1192-1194 1195-1197 1198-1199 1200-1202 1203-1205 1206-1208 1209-1211 1212-1214 1215-1217 1218-1220 1221-1223 1224-1226 1227-1229 1230-1232 1233-1235 1236-1238 1239-1241 1242-1244 1245-1247 1248-1250 1251-1253 1254-1256 1257-1259 1260-1262 1263-1265 1266-1268 1269-1271 1272-1274 1275-1277 1278-1280 1281-1283 1284-1286 1287-1289 1290-1292 1293-1295 1296-1298 1299-1301 1302-1304 1305-1307 1308-1310 1311-1313 1314-1316 1317-1319 1320-1322 1323-1325 1326-1328 1329-1331 1332-1334 1335-1337 1338-1340 1341-1343 1344-1346 1347-1349 1350-1352 1353-1355 1356-1358 1359-1361 1362-1364 1365-1367 1368-1370 1371-1373 1374-1376 1377-1379 1380-1382 1383-1385 1386-1388 1389-1391 1392-1394 1395-1397 1398-1399 1400-1402 1403-1405 1406-1408 1409-1411 1412-1414 1415-1417 1418-1420 1421-1423 1424-1426 1427-1429 1430-1432 1433-1435 1436-1438 1439-1441 1442-1444 1445-1447 144

v - $\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial v} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

John - 10000

• $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

3. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

11/10/19

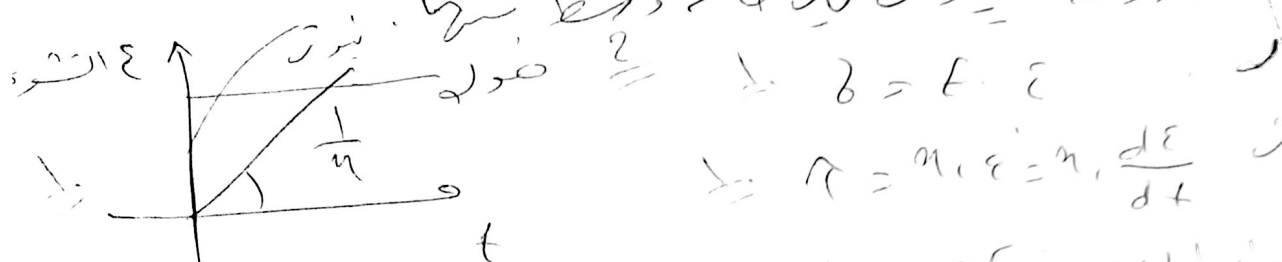
$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

1. 11/18/1911

10. (1) $f(x) = 2x^2 - 4x + 2$ (2) $f(x) = 2x^2 - 4x + 2$

Viscoelastic materials

في علم المواد نصلح تصنيفا ضمن المواد اللائجة السائلة
 (أ) ضمن المواد اللينة حيث تتلك بسلوك بسيط
 حاد في المارتن فلا يمكن تصنيفه نظرية المارتن لكونه
 للمرونة ليسوت في حالة وسط بينها



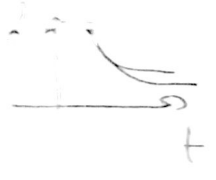
المواد المرنة $f(t) = \sigma(t)$ حيث لا يتأخر الانفعال والرن

نوع الرابع

الركبات أو القلوي صوفه بين أبعاد القالب السار دوانسار
 المبيع المرود وهو ناتج من القلوي وتغيرات الحجم عند ما يتحول
 اللد سبيل في الحالة المنصرفة إلى الحالة الصلبة وعلوه
 ان يرب في اذ اكان هناك توجيه في القلوي نتيجة استرخار
 الراد الكبريتية في السلسلة الكربونية وهذا يعمل لانه
 يكون أكبر كميته امتصاص السلاسل عماديه من الكبريتية
 المتعددة عليه كما يؤثر اذ اكانه بلاستيكية قبل ان يمدد في
 ان يمتد القلوي صوفه في حال يتغير تغيرات الحجم

في رن الانقار: رن انقار اللولب في صفة تحمل القلوي في الحالة
 في القلوي رن رن رن القلوي في الحالة في الحالة في الحالة
 في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة
 في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة
 في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة في الحالة

التجارة العامة
الجمهورية اللبنانية



المادة (هو التغير المستمر في الحالة الفيزيائية للمادة نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)
المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)

المادة (هو المادة التي تتغير حالتها الفيزيائية نتيجة لتغير في درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز)



التي لا يمكن

التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...

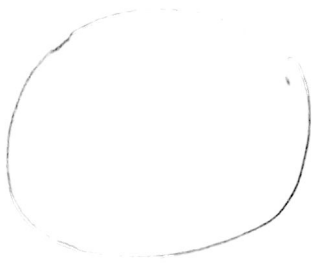
التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...

التي لا يمكن...
 التي لا يمكن...

- 1- التي لا يمكن...
- 2- التي لا يمكن...
- 3- التي لا يمكن...
- 4- التي لا يمكن...
- 5- التي لا يمكن...
- 6- التي لا يمكن...
- 7- التي لا يمكن...

$$D = 2 \text{ m}, \quad p = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$t = 11,5 \text{ years}, \quad c = 1,3, \quad T = 10^6 \text{ s}$$



$$\frac{\delta_1}{r_1} + \frac{\delta_m}{r_m} = \frac{p}{\sigma}$$

$$\frac{\delta}{r} = \frac{p}{\sigma} \Rightarrow \delta = \frac{p \cdot r}{\sigma}$$

$$\frac{p \cdot r}{\sigma} \leq \frac{MRS}{c}$$

$$\sigma \geq \frac{p \cdot r \cdot c}{MRS} \Rightarrow \sigma \geq \frac{2 \cdot 1 \cdot 1,3}{2 \cdot 10} = 0,13$$

$$t = 11,5 \text{ years} \approx 100 \text{ - ch} \xrightarrow{\text{من الجداول}} MRS = 10$$

$$\sigma \geq 0,13 \text{ MPa}$$

$$\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$$

النتائج : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$

١- اختيار المقاس : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$ هو الحد الأدنى المطلوب

٢- اختيار المواد : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$ هو الحد الأدنى المطلوب

٣- اختيار المقاس : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$ هو الحد الأدنى المطلوب

٤- اختيار المقاس : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$ هو الحد الأدنى المطلوب

٥- اختيار المقاس : $\sigma \geq 13 \text{ mm}^2$ هو الحد الأدنى المطلوب