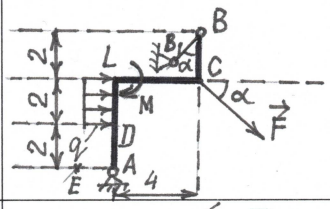
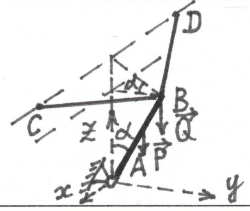
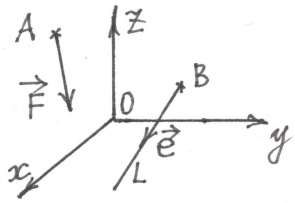
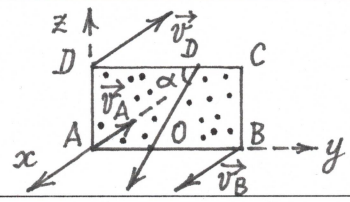
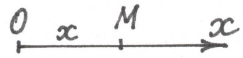
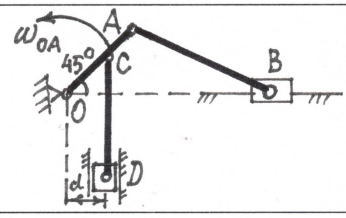
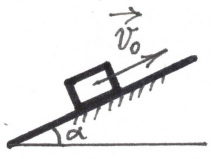
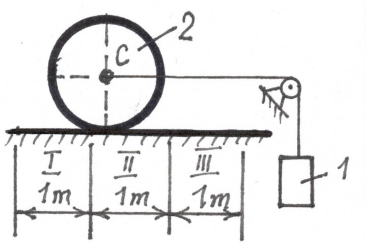
Concurs de Mecanică Teoretică pentru studenții anului 1 a UTM

21 aprilie 2021.

1		O bară în formă de linie frântă este ținută în echilibru de articulația cilindrică A și tija BB_1. Asupra barei acționează forța F= 1 N, cuplul de forțe cu momentul M= 1 Nm și sarcina repartizată uniform cu intensitatea q=0,5 N/m pe segmentul DL. Dimensiunile în figură sunt indicate în metri. Unghiul α=45°. Determinați reacțiunile legăturilor în punctele A și B.	4 p.
2		Bara omogenă AB de greutate P=40 N are în punctul A articulație sferică și este susținută în echilibru cum ajutorul a două lanțuri BC și BD de aceeași lungime. Unghiurile BCD și CDB sunt de 45° fiecare. Planul BCD este perpendicular pe bara AB. De bară în punctul B este suspendată greutatea Q=100 N. Determinați reacțiunile articulației A și tensiunea în lanțuri.	8 p.
3		Calculați momentul forței $\vec{F}$ în raport cu axa L care are versorul $\vec{e}$. Forța este aplicată în punctul A cu coordonatele x_A= -2 m, y_A= -1 m, z_A= 3 m. Modulul forței F=10 N. Forța formează cu sensul pozitiv al axelor x,y și z , respectiv unghiurile α_F=45°, β_F=60° și γ_F=60°. Prin punctul B cu coordonatele x_B= 1 m, y_B= 3 m și z_B= 2 m trece axa L care are versorul $\vec{e}$. Vectorul $\vec{e}$ formează cu sensul pozitiv al axelor x,y și z , respectiv unghiurile α_L=60°, β_L=120° și γ_L=135°.	8 p.
4		O placă dreptunghiulară $ABCD$ se rotește în jurul unei axe, iar punctele ei A,B și D au vitesele perpendiculare pe planul plăcii. Laturile plăcii sunt AB=8 cm și AD=6 cm. Relațiile dintre viteze sunt $\vec{v_D}=5\vec{v}_A=-3\vec{v}_B$, $v_A=v$. Vedeți figura. Determinați viteza unghiulară a plăcii și poziția axei de rotație.	8 p.
5		Un punct material se deplasează rectiliniu conform legii $x(t)=\pi t+8\sin(\pi t/4)$, unde x se măsoară în metri, iar timpul t – în secunde. Determinați momentele de timp în care viteza punctului este egală cu zero. Calculați coordonata punctului în momentul de timp t=20 s și valoarea maximă a coordonatei punctului în intervalul de timp (0 ;20 s). Determinați drumul parcurs de punctul material în timp de 20 s.	4 p.
6		În mecanismul cu manivelă OA= 0,3 m sunt două biele: AB=0,7 m și CD=0,6 m. OC=0,2 m. Axa ghidajului cursorului B trece prin punctul O, iar axa ghidajului cursorului D este perpendiculară pe OB și trece la distanța $d=0,1\sqrt{2}$ m de la punctul O. Determinați vitezele punctelor B și D și vitezele unghiulare ale bielelor AB și CD atunci când unghiul AOB este egal cu 45°.	8 p.
7		Pe un plan aspru înclinat sub un unghi α=15° față de orizontală se ridică un corp a cărui viteză inițială a fost v_0= 2 m/s. Să se determine: timpul deplasării corpului până la oprire , drumul parcurs până la oprire, viteza corpului în momentul trecerii corpului prin poziția inițială și timpul până la revenire în poziția inițială.	8 p.
8		Roata 2 de masă m_2=2 kg se află pe un plan orizontal care are trei porțiuni de aceeași lungime egală cu 1 m. Prima porțiune este absolut netedă, a doua are mici aspirități, iar a treia porțiune este rugoasă. Coeficienții de frecare la alunecare sunt respectivi f_2=0,08 și f_3=0,125. Roata să se considere disc circular omogen. De axa C a roții este unit un fir inextensibil care are la celălalt capăt suspendat corpul 1 de masă m_1= 1 kg. Firul trece peste scripetele fix de masă neglijabilă. Sistemul se afla inițial în stare de repaus, apoi a fost lăsat liber. Determinați: accelerația axei C pe fiecare porțiune de drum, viteza v_C la granița dintre porțiuni, timpul de parcugere a fiecărei porțiuni și tensiunea în fir pe fiecare porțiune.	12 p