

Numerical method	Code	Top boundary	Sticky air parameter		Resolution		Measure	C-value	Case/Figure	
			h_{st} [km]	η_{st} [Pa·s]	Sticky air	Lid&Mantle				Dimension
							Max. topography at t_{rx}	Difference ^(a)	C_{isost}	Case 1 Figs 2/3a/4a
							[m]	[m]		
FE	MILAMIN_VEP	free surface	-	-	-	561×141	2613	37	-	
ALE	SULEC f.surf	free surface	-	-	-	401×201	2626	50	-	
FE	UW f.surf	free surface	-	-	-	256×64	2584	8	-	
ALE	SULEC st.air	sticky air	50	10 ¹⁸	401×24	401×337	3332	758	1.06	
			50	10 ¹⁹	401×24	401×337	5642	3066	10.6	
			50	10 ²⁰	401×24	401×337	6840	4266	106	
			100	10 ¹⁸	401×48	401×338	2700	124	0.13	
			100	10 ¹⁹	401×48	401×338	3422	846	1.3	
			100	10 ²⁰	401×48	401×338	5779	3203	13	
			150	10 ¹⁸	401×72	401×334	2639	63	0.04	
			150	10 ¹⁹	401×72	401×334	2847	271	0.4	
			150	10 ²⁰	401×72	401×334	4486	1910	4	
			200	10 ¹⁸	401×95	401×331	2622	48	0.017	
			200	10 ¹⁹	401×95	401×331	2683	107	0.17	
			200	10 ²⁰	401×95	401×331	3684	1110	1.7	
			300	10 ¹⁸	401×140	401×326	2613	39	0.005	
			300	10 ¹⁹	401×140	401×326	2592	18	0.05	
			300	10 ²⁰	401×140	401×326	3048	474	0.5	
FE	UW st.air	sticky air	25	10 ¹⁸	560×11	560×309	6055	3481	8.5	
			25	10 ¹⁹	560×11	560×309	6943	4369	85	
			25	10 ²⁰	560×11	560×309	6994	4420	850	
			50	10 ¹⁸	560×21	560×299	3434	860	1.06	
			50	10 ¹⁹	560×21	560×299	5812	3238	10.6	
			50	10 ²⁰	560×21	560×299	6874	4300	106	
			100	10 ¹⁸	560×40	560×280	2714	138	0.13	
			100	10 ¹⁹	560×40	560×280	3504	928	1.3	
			100	10 ²⁰	560×40	560×280	5841	3265	13	
			150	10 ¹⁸	560×56	560×264	2636	62	0.04	
			150	10 ¹⁹	560×56	560×264	2908	334	0.4	
			150	10 ²⁰	560×56	560×264	4519	1945	4	
			200	10 ¹⁸	560×71	560×249	2615	41	0.017	
			200	10 ¹⁹	560×71	560×249	2738	164	0.17	
			200	10 ²⁰	560×71	560×249	3692	1118	1.7	
			300	10 ¹⁸	560×96	560×224	2591	17	0.005	
			300	10 ¹⁹	560×96	560×224	2634	60	0.05	
			300	10 ²⁰	560×96	560×224	3027	453	0.5	
			400	10 ¹⁸	560×116	560×204	2576	2	0.002	
			400	10 ¹⁹	560×116	560×204	2598	24	0.02	
			400	10 ²⁰	560×116	560×204	2814	240	0.2	
FD	FDCON	sticky air	50	10 ¹⁸	251×5	251×76	3422	848	1.06	
			50	10 ¹⁹	251×5	251×76	5821	3245	10.6	
			50	10 ²⁰	251×5	251×76	6964	4390	106	
			100	10 ¹⁸	251×10	251×71	2746	170	0.13	
			100	10 ¹⁹	251×10	251×71	3551	975	1.3	
			100	10 ²⁰	251×10	251×71	5880	3304	13	
			150	10 ¹⁸	251×14	251×67	2652	78	0.04	
			150	10 ¹⁹	251×14	251×67	2924	350	0.4	
			150	10 ²⁰	251×14	251×67	4499	1925	4	
			200	10 ¹⁸	251×18	251×63	2604	30	0.017	
			200	10 ¹⁹	251×18	251×63	2746	170	0.17	
			200	10 ²⁰	251×18	251×63	3685	1111	1.7	
			300	10 ²⁰	251×24	251×57	3067	493	0.5	

(a) Difference to analytical solution at t_{rx} (= 2576 m)

Numerical method	Code	Top boundary	Sticky air parameter		Resolution		Measure	C-value	Case/Figure	
			h_{st} [km]	η_{st} [Pa·s]	Sticky air	Lid&Mantle				
							Dimension	Difference ^(a) [m]	C_{isost}	Case 1 Figs 2/3a/4a
							Max. topography at t_{rx} [m]			
FD	I2VIS	sticky air	25	10^{18}	751×12	751×345	6047	3473	8.5	
			25	10^{19}	751×12	751×345	6932	4358	85	
			50	10^{18}	751×25	751×345	3432	858	1.06	
			50	10^{19}	751×25	751×345	5810	3236	10.6	
			50	10^{20}	751×25	751×345	6869	4295	106	
			100	10^{18}	751×49	751×345	2735	159	0.13	
			100	10^{19}	751×49	751×345	3527	951	1.3	
			100	10^{20}	751×49	751×345	5849	3273	13	
			125	10^{18}	751×62	751×345	2657	83	0.068	
			125	10^{19}	751×62	751×345	3102	528	0.68	
			125	10^{20}	751×62	751×345	5133	2559	6.8	
			200	10^{18}	751×99	751×345	2617	43	0.017	
			200	10^{19}	751×99	751×345	2740	166	0.17	
			200	10^{20}	751×99	751×345	3692	1118	1.7	
			300	10^{18}	751×148	751×345	2611	37	0.005	
			300	10^{19}	751×148	751×345	2654	80	0.05	
300	10^{20}	751×148	751×345	3045	471	0.5				
400	10^{20}	751×197	751×345	2845	271	0.2				
FD	STAGYY	sticky air	25	10^{18}	512×4	512×124	6717	4141	8.5	
			25	10^{19}	512×4	512×124	6931	4355	85	
			25	10^{20}	512×4	512×124	6966	4390	850	
			50	10^{18}	512×9	512×119	3401	825	1.06	
			50	10^{19}	512×9	512×119	5823	3247	10.6	
			50	10^{20}	512×9	512×119	6836	4260	106	
			75	10^{18}	512×12	512×116	2985	409	0.31	
			75	10^{19}	512×12	512×116	4524	1948	3.1	
			75	10^{20}	512×12	512×116	6528	3952	31	
			100	10^{18}	512×16	512×112	2679	103	0.13	
			100	10^{19}	512×16	512×112	3585	1009	1.3	
			100	10^{20}	512×16	512×112	5909	3333	13	
			150	10^{18}	512×23	512×105	2669	93	0.04	
			150	10^{19}	512×23	512×105	2941	365	0.4	
			150	10^{20}	512×23	512×105	4597	2021	4	
			200	10^{18}	512×28	512×100	2613	37	0.017	
			200	10^{19}	512×28	512×100	2764	188	0.17	
			200	10^{20}	512×28	512×100	3741	1165	1.7	
			300	10^{18}	512×38	512×90	2647	71	0.005	
			300	10^{19}	512×38	512×90	2693	117	0.05	
300	10^{20}	512×38	512×90	3074	498	0.5				
400	10^{20}	512×47	512×81	2872	296	0.2				

^(a) Difference to analytical solution at t_{rx} (= 2576 m)

Numerical method	Code	Top boundary	Sticky air parameter		Resolution		Measure	C-value	Figure
			h_{st} [km]	η_{st} [Pa·s]	Sticky air	Lid&Mantle			
							Relative temporal error ^(b) for max. initial topography of	C_{isost}	Case 1 Fig. 3b & 4b
							7000 m [%]	700 m [%]	
FD	STAGYY	sticky air	25	10^{18}	512×4	512×124	7.35	-	8.5
			50	10^{18}	512×9	512×119	0.36	0.27	1.06
			50	10^{19}	512×9	512×119	3.49	3.01	10.6
			50	10^{20}	512×9	512×119	31.95	30.06	106
			75	10^{18}	512×12	512×116	0.16	0.22	0.31
			75	10^{19}	512×12	512×116	1.18	1.28	3.1
			75	10^{20}	512×12	512×116	11.53	12.41	31
			100	10^{18}	512×16	512×112	0.01	0.18	0.13
			100	10^{19}	512×16	512×112	0.49	0.74	1.3
			100	10^{20}	512×16	512×112	4.81	6.07	13
			150	10^{18}	512×23	512×105	0.03	-	0.04
			150	10^{19}	512×23	512×105	0.13	0.03	0.4
			150	10^{20}	512×23	512×105	1.21	0.96	4
			200	10^{18}	512×28	512×100	0.01	-	0.017
			200	10^{19}	512×28	512×100	0.04	-	0.17
			200	10^{20}	512×28	512×100	0.55	-	1.7
			300	10^{18}	512×38	512×90	0.03	-	0.005
300	10^{19}	512×38	512×90	0.03	-	0.05			
300	10^{20}	512×38	512×90	0.23	-	0.5			
400	10^{20}	512×47	512×81	0.13	-	0.2			

^(b) $(t_{rix,num} - t_{rix})/t_{rix}$ (see figure caption Fig. 3b)

Numerical method	Code	Top boundary	Sticky air parameter		Resolution		Measure	C-value	Figure	
			h_{st} [km]	η_{st} [Pa·s]	Sticky air	Lid&Mantle				Dimension
							Max. topogra- phy at 3 Ma	Difference ^(c) [m]	C_{Stokes}	Case 2 Fig. 6
							[m]	[m]		
FE	MILAMIN_VEP	free surface	-	-	-	841×211	398	-	-	
ALE	SULEC f.surf	free surface	-	-	-	401×251	396	-2	-	
FE	UW f.surf	free surface	-	-	-	140×140	396	-2	-	
FD	FDCON free-slip	free slip	-	-	-	401×101	412	14	-	
ALE	SULEC st.air	sticky air	100	10^{18}	401×47	401×329	396	-2	$6.5 \cdot 10^{-4}$	
			100	10^{19}	401×47	401×329	396	-2	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
			100	10^{20}	401×47	401×329	398	0	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
FE	UW st.air	sticky air	150	10^{19}	560×60	560×280	440	42	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
FD	FDCON	sticky air	100	10^{18}	401×15	401×108	395	-3	$6.5 \cdot 10^{-4}$	
			100	10^{19}	401×15	401×108	395	-3	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
			100	10^{20}	401×15	401×108	397	-1	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
FD	I2VIS	sticky air	10	10^{18}	750×4	750×266	381	-17	$6.5 \cdot 10^2$	
			10	10^{19}	750×4	750×266	260	-138	$6.5 \cdot 10^3$	
			10	10^{20}	750×4	750×266	118	-280	$6.5 \cdot 10^4$	
			100	10^{19}	750×38	750×266	394	-4	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
FD	STAGYY	sticky air	150	10^{18}	1024×45	1024×211	419	21	$1.9 \cdot 10^{-4}$	
			150	10^{19}	1024×45	1024×211	411	13	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
			150	10^{20}	1024×45	1024×211	417	19	$1.9 \cdot 10^{-2}$	

^(c) Difference to high resolution true free surface result of MILAMIN_VEP at 3 Ma (= 398 m)

Numerical method	Code	Top boundary	Sticky air parameter		Resolution		Measure	C-value	Figure	
			h_{st} [km]	η_{st} [Pa·s]	Sticky air	Lid&Mantle				Dimension
							Max. topography at 4 Ma	Difference ^(d)	C_{Stokes}	Case 2 Fig. 8
							[m]	[m]		
FE	MILAMIN_VEP	free surface	-	-	-	841×211	455	-	-	
ALE	SULEC f.surf	free surface	-	-	-	401×251	451	-4	-	
FE	UW f.surf	free surface	-	-	-	(2·140)×140	451	-4	-	
FD	FDCON free-slip	free slip	-	-	-	401×101	491	36	-	
ALE	SULEC st.air	sticky air	100	10^{18}	401×47	401×329	459	4	$6.5 \cdot 10^{-4}$	
			100	10^{19}	401×47	401×329	457	2	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
			100	10^{20}	401×47	401×329	464	9	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
			150	10^{18}	401×70	401×326	460	5	$1.9 \cdot 10^{-4}$	
			150	10^{19}	401×70	401×326	460	5	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
			150	10^{20}	401×70	401×326	460	5	$1.9 \cdot 10^{-2}$	
FD	FDCON	sticky air	100	10^{20}	401×15	401×108	457	2	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
			150	10^{19}	401×22	401×101	480	25	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
			150	10^{20}	401×22	401×101	484	29	$1.9 \cdot 10^{-2}$	
FD	I2VIS	sticky air	10	10^{18}	750×4	750×266	439	-16	0.65	
			10	10^{19}	750×4	750×266	320	-135	6.5	
			10	10^{20}	750×4	750×266	165	-290	65	
			20	10^{19}	750×8	750×266	468	13	0.81	
			50	10^{19}	750×19	750×266	466	11	0.05	
			100	10^{19}	750×38	750×266	448	-7	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
			100	10^{20}	750×38	750×266	447	-8	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
			150	10^{19}	750×57	750×266	448	-7	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
FD	STAGYY	sticky air	10	10^{18}	1024×4	1024×252	385	-70	0.65	
			10	10^{19}	1024×4	1024×252	282	-173	6.5	
			10	10^{20}	1024×4	1024×252	135	-320	65	
			15	10^{18}	1024×5	1024×251	435	-20	0.19	
			15	10^{19}	1024×5	1024×251	360	-95	1.9	
			15	10^{20}	1024×5	1024×251	210	-245	19	
			25	10^{18}	1024×9	1024×247	463	8	0.04	
			25	10^{19}	1024×9	1024×247	463	8	0.4	
			25	10^{20}	1024×9	1024×247	390	-65	4	
			50	10^{18}	1024×17	1024×239	465	10	$5 \cdot 10^{-3}$	
			50	10^{19}	1024×17	1024×239	459	4	0.05	
			50	10^{20}	1024×17	1024×239	462	7	0.5	
			100	10^{18}	1024×32	1024×224	464	9	$6.5 \cdot 10^{-4}$	
			100	10^{19}	1024×32	1024×224	439	-16	$6.5 \cdot 10^{-3}$	
			100	10^{20}	1024×32	1024×224	450	-5	$6.5 \cdot 10^{-2}$	
			150	10^{18}	1024×45	1024×211	475	20	$1.9 \cdot 10^{-4}$	
			150	10^{19}	1024×45	1024×211	465	10	$1.9 \cdot 10^{-3}$	
			150	10^{20}	1024×45	1024×211	471	16	$1.9 \cdot 10^{-2}$	
			200	10^{19}	1024×57	1024×199	443	-12	$8.1 \cdot 10^{-4}$	
			200	10^{20}	1024×57	1024×199	435	-20	$8.1 \cdot 10^{-3}$	
400	10^{19}	1024×93	1024×163	447	-8	10^{-4}				
400	10^{20}	1024×93	1024×163	462	7	10^{-3}				

^(d) Difference to high resolution true free surface result of MILAMIN_VEP at 4 Ma (= 455 m)