



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ
ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Συγγραφή – Επιμέλεια:

Ανδρουλιδάκη Ελπίδα

Γκίνης Γιώργος

Καλαθά Ιωάννα

Παρασκευόπουλος Στέλιος



ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

*Οι εκφωνήσεις και οι απαντήσεις των θεμάτων της τράπεζας, βρίσκονται στην
εξής διεύθυνση (site): axia.edu → Εκπαιδευτικές εφαρμογές → Τράπεζα θεμάτων*

ΘΕΜΑ Β

ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ
Μετατόπιση
5323(B1), 8996(B1), 9074(B1), 9617(B1), 12783(B1), 12786(B1), 12788(B1)
Μονάδες μέτρησης
10136(B1)
Ευθύγραμμη Ομαλή κίνηση (Ε.Ο.Κ.)
4995(B1), 5046(B1), 5329(B1), 9052(B1)⇒κλίση, 9116(B2)⇒κλίση, 9136(B1), 9581(B1), 9654(B1), 10078(B1), 10085(B1), 10162(B2), 10701(B1), 10816(B1), 10821(B1), 10968(B1)⇒εμβαδό, 11552(B2)⇒κλίση, 11576(B2), 11635(B2)⇒κλίση, 20222(B1), 20224(B1), 20741(B2)⇒κλίση
Ευθύγραμμη Ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση
<u>Απλές ερωτήσεις:</u> 3763(B2), 3770(B1), 3772(B2)⇒ S_{max} , 4980(B1)⇒κλίση, 4982(B1)⇒κλίση, 4986(B1), 4989(B2), 5050(B1), 5052(B1), 5060(B2), 5082(B1), 5091(B1), 5102(B1), 5112(B1), 5125(B1)⇒ S_{max} , 5137(B1), 5182(B1), 5184(B2), 5208(B2), 5253(B1), 5325(B2)⇒ S_{max} , 5326(B2), 5334(B1), 5339(B2)⇒ S_{max} , 5401(B1), 5515(B1), 6154(B1), 9049(B2), 9074(B2)⇒εμβαδό, 9080(B2), 9087(B1), 9096(B1), 9150(B2)⇒εμβαδό, 9153(B2), 9572(B1), 9574(B1), 9576(B2), 9604(B2)⇒εμβαδό, 9607(B2), 10077(B2), 10084(B1), 10094(B2), 10106(B1), 10113(B1), 10114(B2), 10129(B1)⇒εμβαδό, 10210(B2)⇒κλίση, 10211(B2), 10702(B1), 10703(B1), 10793(B2), 10794(B2), 10796(B1), 10803(B2), 10808(B1)⇒κλίση, 10809(B2)⇒κλίση, 10811(B2), 10812(B2), 10813(B1)⇒κλίση, 10814(B1), 10815(B2), 10817(B1)⇒κλίση, 10820(B1), 10822(B1), 10827(B2)⇒εμβαδό, 10841(B1), 10842(B1), 10935(B1), 11543(B1)⇒εμβαδό, 11544(B1)⇒εμβαδό, 11545(B1), 11546(B1), 11550(B2), 11552(B1), 11555(B1)⇒εμβαδό, 11556(B1)⇒εμβαδό, 11558(B2), 11566(B1), 11569(B1)⇒κλίση, 11570(B1), 11580(B1)⇒εμβαδό, 11585(B2), 11626(B2)⇒εμβαδό, 11628(B2)⇒εμβαδό, 11630(B2)⇒εμβαδό, 11633(B1)⇒εμβαδό, 11634(B2), 11640(B2), 12779(B1)⇒εμβαδό, 12781(B1), 12785(B1), 12787(B1)⇒εμβαδό, 12789(B1), 12789(B2), 12791(B1), 12792(B1)⇒εμβαδό, 12794(B2), 12795(B1), 12798(B2)⇒εμβαδό, 12799(B1)⇒εμβαδό, 20732(B1)⇒κλίση, 20733(B1)⇒κλίση, 20734(B2)⇒κλίση, 20735(B1)⇒κλίση, 20736(B1)⇒κλίση, 20745(B1)
<u>Σύνθετες ερωτήσεις:</u> 3768(B1), 9107(B2), 9175(B2), 9585(B2), 9589(B1), 9595(B1), 9604(B2), 9651(B2)⇒συνάντηση, 10085(B1), 10111(B2), 12772(B1), 20223(B1), 20737(B2), 20738(B1), 20740(B2), 20930(B2)
Πειραματικά
5044(B1), 5213(B2), 5263(B1), 9089(B1), 9172(B1), 10792(B1), 10807(B2), 10840(B2), 10930(B2), 11547(B2), 11548(B2), 11549(B1), 11553(B1), 11560(B1), 11574(B1), 12773(B2), 12801(B2)
ΔΥΝΑΜΙΚΗ
Σύνθεση δυνάμεων
12787(B2), 20934(B1)
1^{ος} νόμος Νεύτωνα
3772(B1), 5146(B1), 5404(B1), 5405(B1), 9656(B1)⇒+3 ^{ος} νόμος, 10801(B1)⇒+3 ^{ος} νόμος, 11542(B1), 11549(B2), 11554(B1), 11566(B1), 11585(B1), 11634(B1), 11640(B1), 11641(B1), 12778(B1), 12792(B2), 20787(B2)
2^{ος} νόμος Νεύτωνα
3761(B2), 3774(B2), 4173(B1), 4186(B2), 4983(B1), 4996(B2), 5050(B2), 5052(B2), 5065(B2), 5072(B2), 5076(B2), 5099(B1), 5180(B1), 5182(B2), 5200(B2), 5203(B2), 5213(B1), 5216(B1), 5221(B1), 5226(B2), 5263(B2), 5276(B1), 5329(B2), 5330(B1), 5330(B2), 5333(B2), 5401(B2), 5404(B2), 5510(B1), 5515(B2), 9052(B2)⇒κλίση, 9077(B1), 9096(B2), 9102(B2)⇒κλίση, 9110(B1), 9116(B1), 9136(B2), 9153(B1), 9158(B1), 9173(B2)⇒κλίση, 9436(B2), 9574(B2), 9604(B1), 9617(B2), 9623(B1), 9627(B1), 9633(B1), 9638(B1), 9644(B2), 9651(B1), 9656(B2)⇒προσδιορισμός φοράς της v_0 , 10077(B1)⇒συνάντηση, 10078(B2), 10080(B1), 10081(B1), 10082(B1), 10083(B1), 10083(B2), 10084(B2), 10085(B2), 10108(B1), 10108(B2), 10111(B1), 10113(B2), 10125(B1), 10130(B1), 10136(B2), 10162(B1), 10210(B1), 10699(B2), 10704(B1), 10792(B2), 10793(B1)⇒συνάντηση, 10795(B2), 10796(B1), 10798(B2), 10800(B2), 10801(B2)⇒προσδιορισμός φοράς της v_0 , 10802(B1), 10806(B1), 10807(B1), 10809(B1), 10816(B2), 10821(B2), 10822(B1), 10825(B2), 10842(B2), 10844(B1), 10852(B2)⇒υ οριακή, 11544(B2)⇒νήμα, 11545(B2)⇒ζυγαριά σε ασανσέρ(+3 ^{ος} νόμος), 11546(B2), 11551(B2), 11553(B2), 11556(B2)⇒νήμα, 11557(B2), 11558(B1), 11559(B1), 11561(B1), 11561(B2), 11563(B2), 11563(B2)⇒νήμα, 11565(B1), 11565(B2), 11567(B1), 11568(B1), 11573(B1), 11576(B1)⇒ζυγαριά σε ασανσέρ(+3 ^{ος} νόμος), 11578(B1)⇒ανύψωση, 11579(B1), 11581(B1), 11582(B1), 11629(B2), 11632(B1), 11636(B2), 11638(B2), 11639(B1), 12772(B2), 12774(B1), 12775(B1),

12777(B1), 12780(B1), 12781(B2), 12790(B2), 12791(B2), 12793(B1), 12794(B1), 12796(B1), 14728(B2), 20732(B2), 20733(B2), 20734(B1), 20736(B2), 20737(B1), 20738(B2), 20742(B2), 20743(B1), 20744(B1), 20786(B1), 20788(B1), 20788(B2), 20931(B2)
3^{ος} νόμος Νεύτωνα
5289(B1), 5406(B1), 9471(B1), 9656(B1), 10795(B1), 10797(B2), 10823(B1), 10844(B2), 11548(B1), 11627(B2), 11635(B1), 12773(B1), 12798(B2), 20731(B1), 20741(B1)
Ελεύθερη πτώση
3774(B1), 5047(B2), 5060(B1), 5173(B1), 5259(B2), 5289(B2), 5336(B1), 5340(B1), 5406(B2), 9150(B1), 9160(B1), 9516(B1), 9572(B2), 9576(B1), 9614(B1), 10079(B2), 10106(B2), 10791(B1), 10796(B2), 10803(B1), 10822(B2), 10825(B1), 10828(B2), 10853(B1), 11543(B2), 11555(B2), 11586(B1), 11630(B1), 11641(B2), 12784(B2), 20731(B2)
Τριβή
5119(B2), 5140(B1), 5180(B2), 5190(B2), 5330(B2), 5338(B1), 5339(B1), 5510(B2), 5517(B2), 9455(B1), 9463(B1), 9475(B1), 9515(B2), 9573(B2), 9607(B1), 10085(B2), 10130(B2), 10160(B2), 10712(B1), 10838(B1), 10841(B2), 10843(B2), 11550(B1), 11562(B1), 11571(B2), 11575(B2), 11577(B2), 11583(B1), 11584(B1), 11631(B2), 12776(B2), 12797(B1), 12799(B2)
ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Εργο
3763(B1), 4173(B2), 4986(B2), 5044(B2), 5221(B2), 5326(B1), 5517(B1), 9015(B2), 9107(B1), 9148(B1), 9515(B1), 9573(B1), 9579(B1), 9623(B2), 9627(B2), 9633(B2), 10079(B1), 10080(B2), 10081(B2), 10094(B1), 10211(B1), 10704(B2), 10794(B1), 10806(B2), 10811(B1), 10865(B1), 10930(B1), 11547(B1), 11578(B2), 11628(B1), 11633(B2), 12778(B2), 12780(B2), 12784(B1), 12790(B1), 12793(B2), 14728(B1), 20745(B2)
Κινητική ενέργεια
3761(B1), 4980(B2), 4995(B2), 4998(B1), 4998(B2), 5065(B1), 5076(B1), 5119(B1), 5226(B1), 5325(B1), 5405(B2), 8996(B2), 9015(B1), 9089(B2), 9095(B1), 9110(B2), 9173(B1), 10122(B1), 10699(B1), 10802(B2), 10820(B2), 10828(B1), 11551(B1)⇒F≠σταθ., 11568(B2), 11569(B2), 11570(B2), 11629(B1), 11632(B2), 11638(B1), 11639(B2), 12782(B1), 12786(B2), 12788(B2), 12795(B2), 12796(B2)
Δυναμική ενέργεια
10812(B1)
Θ.Μ.Κ.Ε.
3768(B2), 4982(B2), 5046(B2), 5047(B1), 5082(B2), 5099(B2), 5102(B2), 5200(B1), 5216(B2), 5276(B2), 5323(B2), 5334(B2), 5336(B2), 5338(B2), 5340(B2), 5514(B1), 5514(B2), 9023(B2), 9087(B2), 9172(B2), 9471(B2), 9516(B2), 9581(B2), 9595(B2), 9614(B2), 9644(B1), 10082(B2), 10122(B2), 10125(B2), 10138(B1), 10138(B2), 10205(B1), 10794(B1), 10797(B1), 10800(B1), 10808(B2), 10814(B2), 10823(B1), 10826(B1), 10843(B1), 10852(B1), 10935(B2), 11542(B2)⇒F≠σταθ., 11554(B2)⇒F≠σταθ., 11559(B2), 11567(B2), 11573(B2), 11574(B2), 12774(B2), 12775(B2), 12782(B2), 12783(B2), 12797(B2), 20739(B2), 20742(B1), 20786(B2)
Α.Δ.Μ.Ε.
3770(B2), 4186(B1), 4983(B2), 4989(B1), 4996(B1), 5072(B1), 5090(B2), 5125(B2), 5146(B2), 5184(B1), 5190(B1), 5203(B1), 5253(B2), 9023(B1), 9087(B2), 9102(B1), 9175(B1), 9475(B2), 10114(B1), 10129(B2), 10160(B1), 10205(B2), 10702(B2), 10813(B2), 10817(B2), 10827(B1), 10853(B2), 10968(B2), 11557(B1), 11560(B2), 11562(B2), 11563(B1), 11571(B1), 11572(B1), 11575(B1)⇒διαγράμματα, 11577(B1), 11580(B2), 11582(B2), 11586(B2), 11626(B1), 11627(B1), 11631(B1)⇒διαγράμματα, 11636(B1), 12776(B1)⇒διαγράμματα, 12777(B2), 12779(B2), 12785(B2), 12801(B1), 20222(B2), 20223(B2), 20224(B2), 20735(B2), 20739(B1), 20740(B1), 20743(B2), 20744(B2), 20930(B1), 20931(B1)
Ισχύς
5173(B2), 5333(B1), 9455(B2), 9463(B2), 10712(B2), 10791(B2), 10798(B1), 10805(B1), 11572(B2), 11579(B2), 11581(B2), 11583(B2), 11584(B2), 20787(B1), 20934(B2)

ΘΕΜΑ Δ

ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ
4983(2 κινητά), 20738
ΔΥΝΑΜΙΚΗ
5263, 5401, 9077, 9107, 9172, 10160, 10701, 10712, 10797, 11543, 11544, 11546(ελεύθ. πτώση-συνάντηση), 11557, 11560, 11572, 11631, 11638, 12772, 12775, 12776, 12780, 12797, 12798, 20223, 20224(συνάντηση)
ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ
4989(F≠σταθ.), 4995, 5060, 5072, 5082, 5102(F≠σταθ.), 5119, 5190(F≠σταθ.), 5276, 5333, 5334, 5340(F≠σταθ.), 5515, 5517(F≠σταθ.), 9049, 9095, 9096, 9101, 9136, 9153, 9158(v_{max}), 9160, 9169, 9436(ισχύς), 9455(F≠σταθ.), 9516(ισχύς), 9572(ισχύς), 9585, 9595, 9598(αλλαγή τριβής), 9614, 9627(K=U), 9633(μέση ισχύς), 9654(Δχστο τελευταίο sec), 10102, 10106, 10111(λείο→τραχύ), 10126, 10134(ισχύς), 10166, 10704(ισχύς), 10792, 10796(Θ.Μ.Κ.Ε.), 10810(ισχύς), 10828(ποσοστό), 11549(F≠σταθ.), 11551(βολή προς τα κάτω-ρυθμός δυναμ. ενέργειας), 12789, 12790, 12793
ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ
3761, 3763, 3768, 3770, 3772, 3774, 4173, 4186, 4980, 4982, 4986, 4996(ποσοστό), 4998, 5044, 5046, 5047, 5050, 5052, 5065, 5076, 5090, 5091, 5099, 5112, 5125(ρυθμός προσφ. ενέργειας-μέση ισχύς τριβής), 5137, 5140, 5146, 5173, 5180, 5182, 5184, 5188, 5200, 5203, 5208, 5213, 5216, 5221(ρυθμός προσφ. ενέργειας-μέση ισχύς τριβής), 5226(ρυθμός προσφ. ενέργειας-μέση ισχύς τριβής), 5229, 5253, 5289, 5323, 5325, 5326, 5329, 5330, 5336, 5338, 5339, 5404, 5405, 5406, 5510, 5514, 6154, 8996, 9002, 9011, 9015(F≠σταθ.), 9020, 9023(νήμα), 9052(ρυθμός παραγωγής έργου), 9074, 9080, 9087, 9089(F≠σταθ.), 9090, 9099, 9102(συνάντηση), 9110(F≠σταθ.), 9116(νήμα-ποσοστό), 9148, 9150(F≠σταθ.-ανύψωση), 9173(συνάντηση), 9175, 9463, 9471, 9475(ταντίδρασης), 9515, 9573, 9574(μέση ισχύς), 9576, 9579, 9581(F≠σταθ.), 9589, 9604, 9607, 9617, 9623(ανύψωση), 9638, 9644, 9651, 9656, 10077, 10078(οριακή τριβή), 10079(διαδοχικές κινήσεις), 10080, 10081, 10082(βολή προς τα άνω), 10083(ανύψωση-μέση ισχύς), 10084, 10085(ανύψωση), 10094, 10108, 10113, 10114, 10122, 10125(συνάντηση), 10129, 10130, 10136(επαλήθευση του Θ.Μ.Κ.Ε.), 10138, 10162, 10205, 10210, 10211(F≠σταθ.), 10699, 10702, 10703, 10791, 10793, 10794, 10795, 10796, 10798, 10800, 10801, 10802, 10803(F≠σταθ.), 10804, 10805, 10806(ανύψωση), 10807, 10808(μέση ισχύς), 10809(F≠σταθ.), 10811, 10812, 10813, 10814(νήμα-ανύψωση), 10815, 10816(F≠σταθ.), 10817(F≠σταθ.), 10819, 10820, 10821(F≠σταθ.-ανύψωση), 10822, 10823(F≠σταθ.), 10824(αποκόλληση μαζών), 10825(οριακή τριβή), 10826, 10827(νήμα), 10838(δυναμόμετρο σε ασανσέρ), 10840(αναρρίχηση πιθήκου), 10841(τοξοβολία ιθαγενή), 10842(μέση ισχύς), 10843(διαδοχικές κινήσεις), 10844(μέση ισχύς), 10850(έργο ζώνης ασφαλείας σε σύγκρουση), 10852, 10853, 10865(Εσκιμώος πηδάει από έλκηθρο), 10930(ταντίδρασης), 10935, 10967(τροχαλία), 10968(τροχαλία), 10969(αλλαγή τριβής), 11542(προσπέραση), 11545(F≠σταθ.-ρυθμός προσφ. ενέργειας), 11547(συνάντηση-ισχύς), 11548(F≠σταθ.), 11550(ανύψωση αερόστατου), 11552(τεταρτοκύκλιο), 11553(ταντίδρασης), 11554(ανύψωση με νήμα που σπάει), 11555, 11556(ελεύθ. πτώση-συνάντηση), 11558, 11559, 11561, 11562, 11563, 11565, 11566, 11567, 11568, 11569, 11570, 11571, 11573, 11574(βολή προς τα κάτω-ρυθμός δυναμ. ενέργειας), 11575(ρυθμός προσφ. ενέργειας), 11576, 11577, 11578, 11579, 11580, 11581, 11582, 11583, 11584, 11585, 11586, 11626(νήμα), 11627, 11628(συνάντηση), 11629, 11630(συνάντηση), 11632, 11633(συνάντηση), 11634, 11635, 11636(ρυθμός προσφ. ενέργειας), 11639(μέση ισχύς), 11640, 11641, 12773, 12774, 12777(ποσοστό), 12778(ανύψωση με γερανό), 12779, 12781(μέση ισχύς), 12782, 12783, 12784, 12785, 12786(νήμα-ποσοστό), 12787(ανύψωση με γερανό), 12788, 12791(ανύψωση), 12792(F≠σταθ.-ανύψωση), 12794(κίνηση πυραύλου-μέση ισχύς-ποσοστό), 12795, 12796, 12799, 12801(ποσοστό), 14728(ανύψωση-μέση ισχύς), 20222(ποσοστό), 20731, 20732, 20733, 20734(βολή προς τα άνω), 20735, 20736, 20737, 20739, 20740(βολή προς τα άνω), 20741, 20742(ανύψωση), 20743, 20744, 20745, 20786(συνάντηση), 20787, 20788, 20930, 20931(συνάντηση), 20934(κίνηση πυραύλου)

ΘΕΜΑ Α

A1. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας ονομάζεται

- α. μετατόπιση.
- β. επιτάχυνση.
- γ. θέση.
- δ. διάστημα.

A2. Από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη, διανυσματικό μέγεθος είναι

- α. η απόσταση.
- β. το μήκος.
- γ. η μετατόπιση.
- δ. το διάστημα.

A3. Από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη, μονόμετρο μέγεθος είναι

- α. η επιτάχυνση.
- β. η δύναμη.
- γ. το έργο.
- δ. η μετατόπιση.

A4. Όταν ένα σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

- α. η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
- β. η κινητική του ενέργεια μεταβάλλεται.
- γ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας παραμένει σταθερός.
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων που επιδρούν σ' αυτό είναι σταθερή.

A5. Η επιτάχυνση έχει πάντοτε ίδια κατεύθυνση με

- α. την αρχική ταχύτητα.
- β. τη συνισταμένη δύναμη.
- γ. τη μετατόπιση.
- δ. την τελική ταχύτητα.

A6. Η επιτάχυνση ισούται με το πηλίκο

- α. της μεταβολής της ταχύτητας δια του χρόνου στον οποίο γίνεται αυτή η μεταβολή.
- β. της μεταβολής της ταχύτητας δια τη μεταβολή της θέσης.
- γ. της μεταβολής της θέσης δια του χρόνου στον οποίο γίνεται αυτή η μεταβολή.
- δ. της συνολικής διάρκειας της κίνησης προς τη μεταβολή της ταχύτητας.

A7. Η μονάδα 1 m/s^2 δηλώνει ότι

- α. το διάστημα που καλύπτει το κινητό αυξάνεται κατά 1 m σε κάθε δευτερόλεπτο.
- β. το κινητό μετατοπίζεται κατά 1 m σε κάθε δευτερόλεπτο.
- γ. η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά 1 m/s σε κάθε δευτερόλεπτο.
- δ. η επιτάχυνση του κινητού μεταβάλλεται κατά 1 m/s^2 σε κάθε δευτερόλεπτο.

A8. Όταν ένα αντικείμενο κινείται με ταχύτητα 5 m/s, αυτό σημαίνει ότι

- α. σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα καλύπτει απόσταση 5 m.
- β. σε χρονικό διάστημα 5 s καλύπτει απόσταση 5 m.
- γ. σε χρονικό διάστημα 1 s καλύπτει απόσταση 5 m.
- δ. σε χρονικό διάστημα 5 s καλύπτει απόσταση 1 m.

A9. Η επιτάχυνση ενός κινητού εκφράζει το

- α. πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η θέση του.
- β. πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητά του.
- γ. πηλίκο του διαστήματος που διανύεται προς τον χρόνο κίνησης.
- δ. γινόμενο της ταχύτητας επί τον χρόνο κίνησης.

A10. Η κίνηση ενός σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλή αν

- α. το κινητό κινείται σε ευθεία γραμμή.
- β. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός.
- γ. το κινητό σε ίσους χρόνους διανύει ίσα διαστήματα.
- δ. το κινητό κινείται σε ευθεία γραμμή και η ταχύτητά του είναι σταθερή.

A11. Όταν η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή, το κινητό διανύει

- α. ίσες μετατοπίσεις σε ίσους χρόνους, κινούμενο σε οποιαδήποτε τροχιά.
- β. διαφορετικές μετατοπίσεις σε ίσους χρόνους, κινούμενο κατά την ίδια τροχιά.
- γ. ίσες μετατοπίσεις σε ίσους χρόνους, κινούμενο κατά την ίδια τροχιά.
- δ. ίσες μετατοπίσεις σε διαφορετικούς χρόνους, κινούμενο σε οποιαδήποτε τροχιά.

A12. Η ταχύτητα ενός σώματος είναι σταθερή σε τιμή και κατεύθυνση όταν η συνολική δύναμη που ασκείται σ' αυτό

- α. είναι σταθερή.
- β. μεγαλώνει γραμμικά με τον χρόνο.
- γ. μικραίνει γραμμικά με τον χρόνο.
- δ. είναι μηδενική.

A13. Στον μαθηματικό τύπο $\Delta x = v\Delta t$, συντελεστής αναλογίας είναι

- α. η μετατόπιση.
- β. η ταχύτητα.
- γ. η χρονική στιγμή.
- δ. η χρονική διάρκεια.

A14. Η εξίσωση ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα είναι η

α. $v = v_0 + at.$

β. $v = v_0 - at.$

γ. $v = at.$

δ. $v = at/2.$

A15. Σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση το διάστημα που διανύει το κινητό είναι

α. πάντοτε μικρότερο από τη μετατόπισή του.

β. πάντοτε μεγαλύτερο από τη μετατόπισή του.

γ. μικρότερο ή ίσο από τη μετατόπισή του.

δ. μεγαλύτερο ή ίσο από τη μετατόπισή του.

A16. Αν \vec{v} η ταχύτητα ενός κινητού και \vec{a} η επιτάχυνσή του, τότε επιβραδυνόμενη είναι η κίνηση όπου ισχύει ότι

α. $v > 0$ και $a > 0.$

β. $v < 0$ και $a > 0.$

γ. $v < 0$ και $a = 0.$

δ. $v < 0$ και $a < 0.$

A17. Αν σε μια ευθύγραμμη κίνηση η μετατόπιση είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου, τότε η κίνηση είναι

α. ευθύγραμμη ομαλή

β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα.

γ. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα.

δ. ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.

A18. Στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση η επιτάχυνση έχει πάντοτε ίδια φορά με

α. την ταχύτητα.

β. το ρυθμό μεταβολής της θέσης.

γ. τη μεταβολή της θέσης.

δ. τη μεταβολή της ταχύτητας.

A19. Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση δίνει

α. το διάστημα.

β. το μέτρο της επιτάχυνσης.

γ. το μέτρο της μετατόπισης.

δ. τη χρονική διάρκεια.

A20. Η κλίση της καμπύλης στο διάγραμμα της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση δίνει

α. το μέτρο της επιτάχυνσης.

β. το διάστημα.

γ. το μέτρο της μετατόπισης.

δ. το μέτρο της ταχύτητας.

A21. Σε διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου ενός κινητού, από το εμβαδό του τμήματος μεταξύ της γραφικής παράστασης και του άξονα χρόνου, υπολογίζουμε

- α. το μέτρο της επιτάχυνσης. β. το μέτρο της ταχύτητας.
γ. τη θέση. δ. το μέτρο της μετατόπισης.

A22. Για τον προσδιορισμό μιας δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα απαιτείται να ξέρουμε

- α. τη διεύθυνση και το μέτρο της. β. το μέτρο της.
γ. την κατεύθυνση και το μέτρο της. δ. τη διεύθυνσή της.

A23. Το αποτέλεσμα μιας δύναμης εξαρτάται

- α. από το σημείο εφαρμογής της και την τιμή της.
β. από την τιμή της.
γ. από το σημείο εφαρμογής της, την τιμή της και την κατεύθυνσή της.
δ. από το σημείο εφαρμογής της, την τιμή της και τη διεύθυνσή της.

A24. Συγγραμμικές ονομάζονται οι δυνάμεις που έχουν

- α. κάθετες διευθύνσεις. β. ίδιο σημείο εφαρμογής.
γ. ίδια διεύθυνση. δ. ίδια κατεύθυνση

A25. Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα ισχύει όταν ένα σώμα

- α. εκτελεί ελεύθερη πτώση.
β. έχει μηδενικό ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας.
γ. επιταχύνεται.
δ. δέχεται δυνάμεις που η συνισταμένη τους είναι διάφορη του μηδενός.

A26. Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα, αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν τότε αυτό

- α. είναι οπωσδήποτε ακίνητο.
β. οπωσδήποτε κινείται.
γ. μπορεί να είναι ακίνητο ή να κινείται με σταθερή ταχύτητα.
δ. κινείται με ταχύτητα που μεταβάλλεται.

A27. Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος αποτελεί

- α. η ταχύτητά του. β. η επιτάχυνσή του.
γ. η μάζα του. δ. το βάρος του.

A28. Η αδράνεια είναι

- α. είδος δύναμης.
- β. διανυσματικό φυσικό μέγεθος.
- γ. η ιδιότητα που έχουν τα σώματα να μεταβάλλουν την κινητική τους κατάσταση.
- δ. η ιδιότητα που έχουν τα σώματα να αντιστέκονται στη μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης.

A29. Για τη μονάδα μέτρησης της δύναμης στο S.I. ισχύει ότι

- α. $1 N = 1 Kgm/s.$
- β. $1 N = 1 Kg^2m/s.$
- γ. $1 N = 1 Kgm^2/s.$
- δ. $1 N = 1 Kgm/s^2.$

A30. Σταθερή δύναμη ασκείται σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα, οπότε η επιτάχυνση που αυτό θα αποκτήσει εξαρτάται

- α. μόνο από τη δύναμη.
- β. από τη δύναμη και τον χρόνο κίνησης.
- γ. από τη μάζα και τη δύναμη.
- δ. από τη δύναμη, τη μάζα και τον χρόνο κίνησης.

A31. Ένα σώμα επιταχύνεται ομαλά όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται πάνω του

- α. είναι μηδενική.
- β. είναι σταθερή κατά μέτρο και κατεύθυνση.
- γ. είναι αντιστρόφως ανάλογη του διαστήματος που διανύει.
- δ. αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

A32. Ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, υπό την επίδραση δύο οριζόντιων δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο κατά τη φορά της δύναμης \vec{F}_1 . Θα πρέπει να ισχύει ότι

- α. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|.$
- β. οι δύο δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα και την ίδια φορά.
- γ. οι δύο δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα και αντίθετη φορά.
- δ. οι δύο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δράσης-αντίδρασης.

A33. Ένα σώμα παύει να επιταχύνεται όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' αυτό

- α. πάρει την πιο μεγάλη τιμή της.
- β. πάρει την πιο μικρή τιμή της.
- γ. γίνει σταθερή.
- δ. γίνει μηδέν.

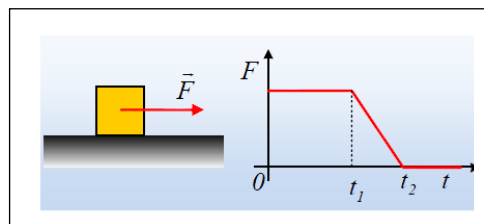
A34. Όταν ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα αριστερά, τότε η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' αυτό

- α. είναι σταθερή.
- β. έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά.
- γ. έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά.
- δ. είναι μηδέν.

A35. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά. Η σωστή σχέση που περιγράφει την κίνησή του είναι η

- α. $\Sigma F = ma$.
- β. $\Sigma F = 0$.
- γ. $v = 0$.
- δ. $\alpha = \text{σταθερή}$.

A36. Ένα σώμα που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δέχεται την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;



- α. Από $0-t_1$ η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλή.
- β. Από $0-t_1$ η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ. Από t_1 έως t_2 το σώμα επιβραδύνεται.
- δ. Μετά τη στιγμή t_2 το σώμα σταματά.
- ε. Από t_1 έως t_2 το σώμα επιταχύνεται.
- ζ. Η ταχύτητα του σώματος μεγιστοποιείται τη στιγμή t_1 .
- η. Η κινητική ενέργεια του σώματος μεγιστοποιείται τη στιγμή t_2 .
- θ. Το εμβαδόν στο διάγραμμα εκφράζει το έργο της δύναμης.

A37. Όταν ένας μαγνήτης βρίσκεται κοντά σε μια σιδερένια βελόνα,

- α. μόνο ο μαγνήτης ασκεί δύναμη στη βελόνα.
- β. μόνο η βελόνα ασκεί δύναμη στον μαγνήτη.
- γ. κάθε σώμα ασκεί δύναμη ίσου μέτρου στο άλλο.
- δ. κάθε σώμα ασκεί δύναμη στο άλλο, αλλά η δύναμη του μαγνήτη είναι μεγαλύτερου μέτρου.

A38. Ένα ζεύγος δύναμης επαφής και δύναμης απόστασης είναι

- α. η τριβή και η άνωση.
- β. η δύναμη ελατηρίου και η αντίσταση του αέρα.
- γ. η τριβή και το βάρος.
- δ. η ηλεκτρική και η μαγνητική δύναμη.

A39. Ένα τετράδιο βρίσκεται ακίνητο πάνω στο θρανίο. Το βάρος του τετραδίου είναι μια δύναμη που ασκείται

- α. στο θρανίο.
- β. στο τετράδιο.
- γ. στη Γη.
- δ. στα σημεία επαφής του θρανίου με το δάπεδο.

A40. Οι δυνάμεις που ασκούνται σε ένα φωτιστικό κρεμασμένο από το ταβάνι είναι

- α. ζευγάρι δράσης-αντίδρασης.
- β. μόνο επαφής.
- γ. και επαφής και από απόσταση.
- δ. μόνο από απόσταση.

A41. Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα ισχύει

- α. μόνο για δυνάμεις επαφής.
- β. μόνο για δυνάμεις από απόσταση.
- γ. μόνο για δυνάμεις που ενεργούν στο ίδιο σώμα.
- δ. για όλες τις δυνάμεις.

A42. Ο νόμος δράσης – αντίδρασης εφαρμόζεται

- α. μόνο όταν τα σώματα ισορροπούν.
- β. μόνο όταν δεν υπάρχει τριβή.
- γ. μόνο όταν τα σώματα είναι σε κίνηση.
- δ. σε οποιαδήποτε περίπτωση.

A43. Για ένα μήλο βάρους 2N που πέφτει από ένα δένδρο, με βάση τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα προκύπτει ότι

- α. η κίνηση του μήλου είναι ευθύγραμμη ομαλή.
- β. το μήλο έχει αρχική ταχύτητα.
- γ. το μήλο ασκεί δύναμη στη Γη ίση με 2N.
- δ. η δύναμη που ασκεί η Γη στο μήλο είναι μεγαλύτερη από 2N, γι' αυτό και πέφτει.

A44. Όταν ένα αυτοκίνητο προσκρούει σε βράχο, τότε

- α. ο βράχος και το αυτοκίνητο εξασκούν δυνάμεις μεταξύ τους, αλλά η δύναμη από το βράχο είναι μεγαλύτερη.
- β. ο βράχος και το αυτοκίνητο εξασκούν δυνάμεις μεταξύ τους, οι οποίες είναι ίσες.
- γ. ο βράχος δεν εξασκεί δύναμη στο αυτοκίνητο.
- δ. ο βράχος και το αυτοκίνητο εξασκούν δυνάμεις μεταξύ τους, αλλά η δύναμη από το αυτοκίνητο είναι μεγαλύτερη.

A45. Όταν ένα βαρύ και ένα ελαφρύ σώμα αφήνονται να πέσουν ελεύθερα στο έδαφος από το ίδιο ύψος και στον ίδιο τόπο, τότε

- α. τα δύο σώματα πέφτουν με διαφορετική επιτάχυνση.
- β. το ελαφρύτερο σώμα πέφτει γρηγορότερα.
- γ. το βαρύτερο σώμα πέφτει γρηγορότερα.
- δ. και τα δύο φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

A46. Η ελεύθερη πτώση είναι

- α. ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα.
- γ. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα.
- δ. ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

A47. Όταν ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση

- α. η ταχύτητά του είναι σταθερή.
- β. η ταχύτητά του είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.
- γ. η μετατόπισή του είναι ανάλογη του χρόνου.
- δ. η επιτάχυνσή του είναι σταθερή.

A48. Όταν ένα σώμα κάνει ελεύθερη πτώση

- α. η ταχύτητά του παραμένει σταθερή σε μέτρο και κατεύθυνση.
- β. η επιτάχυνσή του είναι ανάλογη του χρόνου.
- γ. η βαρυντική δυναμική ενέργειά του μετατρέπεται σταδιακά σε κινητική ενέργεια.
- δ. το έργο του βάρους του είναι μηδέν.

A49. Η εξίσωση του διαστήματος στην ελεύθερη πτώση είναι η

- α. $S = v_0 t + gt^2/2.$
- β. $S = gt^2/2.$
- γ. $S = v_0 t - gt^2/2.$
- δ. $S = gt.$

A50. Δυο σώματα Α και Β, όπου το Α έχει τριπλάσια μάζα από το Β, αφήνονται να πέσουν ταυτόχρονα από διαφορετικό ύψος με $H_A > H_B$. Αν η αντίσταση του αέρα είναι μηδενική, τότε

- α. το Α σώμα δέχεται τριπλάσια δύναμη από τη γη αποκτώντας και τριπλάσια επιτάχυνση.
- β. πρώτο στο έδαφος θα φτάσει το σώμα Β επειδή είναι ελαφρύτερο.
- γ. μεγαλύτερη απόσταση στη διάρκεια του 1ου δευτερολέπτου της κίνησης διανύει το Α σώμα.
- δ. η μεταβολή της ταχύτητας του Α σώματος στη διάρκεια του 2ου δευτερολέπτου της κίνησης είναι ίση με την αντίστοιχη μεταβολή της ταχύτητας του Β.

A51. Η τριβή ολίσθησης δίνεται από τη σχέση

α. $T = 2\mu N$. β. $T = \frac{\mu N}{2}$. γ. $T = \mu N$. δ. $T = \mu mg$.

A52. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης

- α. έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 N.
- β. είναι είδος δύναμης.
- γ. είναι καθαρός αριθμός.
- δ. εξαρτάται από το βάρος του σώματος.

A53. Η τριβή ολίσθησης είναι ανεξάρτητη

- α. της κάθετης δύναμης N.
- β. του βάρους B του σώματος.
- γ. του εμβαδού των τριβομένων επιφανειών.
- δ. της φύσης των επιφανειών που είναι σε επαφή.

A54. Για σώμα στο οποίο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F προς τα εμπρός και επιταχύνεται σε οριζόντιο μη λείο δάπεδο, σωστή σχέση είναι η

α. $F = ma$. β. $s = vt$. γ. $F - T = ma$. δ. $T = ma$.

A55. Μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα το οποίο μετατοπίζεται δεν παράγει έργο όταν

- α. είναι σταθερή.
- β. είναι μεταβαλλόμενη.
- γ. η γωνία μεταξύ της δύναμης και της μετατόπισης είναι 180° .
- δ. η γωνία μεταξύ της δύναμης και της μετατόπισης είναι 90° .

A56. Το έργο μιας δύναμης είναι

- α. διανυσματικό μέγεθος.
- β. πάντοτε διάφορο του μηδενός.
- γ. μηδέν όταν η δύναμη είναι κάθετη στη μετατόπιση.
- δ. αρνητικό όταν η δύναμη είναι ομόρροπη της μετατόπισης.

A57. Το έργο της τριβής ολίσθησης

- α. είναι διανυσματικό μέγεθος.
- β. είναι θετικό.
- γ. εκφράζει την απώλεια μηχανικής ενέργειας.
- δ. εκφράζει την ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα.

A58. Ένα σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης. Αν το έργο αυτής της δύναμης είναι θετικό, τότε

- α. η δυναμική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- β. η μηχανική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.
- γ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας αυξάνεται.
- δ. η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.

A59. Το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας ισχύει

- α. μόνο όταν η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη.
- β. μόνο όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει σταθερό μέτρο.
- γ. μόνο όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει σταθερή κατεύθυνση.
- δ. ανεξάρτητα από το είδος των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.

A60. Όταν ένας παγοδρόμος κινείται σε παγοδρόμιο με σταθερή ταχύτητα, τότε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που εξασκούνται πάνω του είναι

- α. σταθερό και θετικό.
- β. σταθερό και αρνητικό.
- γ. ίσο με μηδέν.
- δ. αυξανόμενο συνεχώς.

A61. Η σχέση από την οποία μπορεί να βρεθεί η κινητική ενέργεια είναι η

- α. $K = mv$.
- β. $K = mv / 2$.
- γ. $K = mv^2 / 2$.
- δ. $K = mv^2 / 4$.

A62. Αν ένα σώμα σε ύψος h από το έδαφος έχει δυναμική ενέργεια U , τότε σε διπλάσιο ύψος η δυναμική του ενέργεια

- α. μένει ίδια.
- β. διπλασιάζεται.
- γ. τετραπλασιάζεται.
- δ. υποδιπλασιάζεται.

A63. Ένα σώμα όταν κινείται με ταχύτητα μέτρου v έχει κινητική ενέργεια K . Αν η ταχύτητα του σώματος διπλασιαστεί, τότε η κινητική του ενέργεια

- α. μένει ίδια.
- β. διπλασιάζεται.
- γ. τετραπλασιάζεται.
- δ. υποδιπλασιάζεται.

A64. Μηχανική ενέργεια ονομάζεται

- α. η κινητική ενέργεια ενός σώματος όταν αυτό πέφτει ελεύθερα.
- β. η ενέργεια που χρησιμοποιεί μια μηχανή.
- γ. το άθροισμα της κινητικής και δυναμικής ενέργειας ενός σώματος.
- δ. το έργο που παράγει μια μηχανή.

- A65.** Η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας ισχύει
- μόνο όταν η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη.
 - μόνο όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει σταθερό μέτρο.
 - μόνο όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα έχει σταθερή κατεύθυνση.
 - μόνο όταν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα είναι συντηρητικές.

- A66.** Το έργο του βάρους είναι
- θετικό όταν το σώμα μετατοπίζεται σε ψηλότερη θέση.
 - αρνητικό όταν το σώμα μετατοπίζεται σε χαμηλότερη θέση.
 - θετικό όταν το σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα.
 - ανεξάρτητο της διαδρομής που ακολουθεί το σώμα.

- A67.** Όταν ένα σώμα αφήνεται να πέσει με την επίδραση του βάρους του, τότε
- κερδίζει κινητική ενέργεια σε βάρος της μηχανικής του ενέργειας.
 - κερδίζει κινητική ενέργεια σε βάρος της δυναμικής του ενέργειας.
 - η κινητική του ενέργεια μειώνεται λόγω της αντίστασης του αέρα.
 - η κινητική του ενέργεια αυξάνεται, ενώ η δυναμική του ενέργεια παραμένει σταθερή.

- A68.** Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος
- η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
 - η δυναμική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
 - η μηχανική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
 - η δυναμική του ενέργεια αυξάνεται και η κινητική του ελαττώνεται.

- A69.** Όταν ένα σώμα πέφτει ελεύθερα, τότε η δυναμική του ενέργεια
- παραμένει σταθερή.
 - εξαφανίζεται.
 - μετατρέπεται σε κινητική.
 - μετατρέπεται σε θερμότητα.

- A70.** Η ισχύς
- είναι το πηλίκο του έργου της δύναμης προς την αντίστοιχη μετατόπιση.
 - εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο σώμα.
 - αναφέρεται στη μέγιστη δύναμη που μπορεί να δεχθεί ένα σώμα.
 - είναι διανυσματικό μέγεθος.

A71. Η στιγμιαία ισχύς μιας δύναμης

- α. είναι το πηλίκο του έργου της δύναμης που παράγεται σε κάποιο χρονικό διάστημα προς το χρονικό διάστημα.
- β. είναι το πηλίκο της δύναμης προς τη ταχύτητα του σώματος.
- γ. ταυτίζεται με τη μέση ισχύ στην ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
- δ. είναι το γινόμενο της δύναμης επί τη ταχύτητα του σώματος

A72. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Όταν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις, αυτό παραμένει πάντα ακίνητο.
- β. Όταν ένα σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, τότε η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται πάνω του είναι σταθερή και έχει την κατεύθυνση της ταχύτητας.
- γ. Για να κινείται ένα σώμα, θα πρέπει να δέχεται μια δύναμη.
- δ. Όταν ένα σώμα πέφτει ελεύθερα, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας παραμένει σταθερός.
- ε. Σε ένα σώμα που αρχικά ηρεμεί ασκείται μια σταθερή (συνισταμένη) δύναμη. Τότε το σώμα θα εκτελέσει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση στην κατεύθυνση της δύναμης.

A73. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος, ο ρυθμός μεταβολής της θέσης του παραμένει σταθερός.
- β. Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα με την επίδραση μιας δύναμης, είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του.
- γ. Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα με φορά προς τα πάνω. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητάς του παραμένει σταθερός, αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα.
- δ. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα δεν είναι σταθερή, δεν ισχύει ο θεμελιώδης νόμος της δυναμικής.
- ε. Όταν ένα σώμα ξεκινά να κινείται από την ηρεμία, έχει μηδενική επιτάχυνση.

A74. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο πάνω στην επιφάνεια της Γης.
- β. Η κίνηση είναι έννοια σχετική.
- γ. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, η μέση και η στιγμιαία ταχύτητα συμπίπτουν.
- δ. Η δύναμη είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο σωμάτων.
- ε. Μονάδα της ισχύος στο S.I. είναι το 1 W.

A75. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ είναι καθαρός αριθμός.
- β. Αν η ταχύτητα ενός σώματος είναι μηδέν, τότε οπωσδήποτε είναι μηδέν και η επιτάχυνσή του.
- γ. Μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα είναι δυνατό να το παραμορφώσει.
- δ. Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος η μόνη δύναμη που επιδρά στο σώμα είναι το βάρος.
- ε. Ένα αντικείμενο που είναι ακίνητο δεν έχει ενέργεια.

A76. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Τροχιά ενός σώματος που κινείται, είναι το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες διέρχεται το σώμα.
- β. Αν η συνισταμένη δύναμη που επενεργεί σε ένα σώμα είναι σταθερή, τότε το σώμα θα κινηθεί με σταθερή ταχύτητα.
- γ. Η μέτρηση της δύναμης με ζυγό ελατηρίου, ή με δυναμόμετρο στηρίζεται στην ελαστική παραμόρφωση.
- δ. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μηδέν.
- ε. Η ισχύς ενός κινητήρα εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο ο κινητήρας παράγει έργο.

A77. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση η θέση του κινητού αλλάζει κατά το ίδιο ποσό στη μονάδα του χρόνου.
- β. Για σώμα μάζας m που βρίσκεται σε ύψος h , ονομάζουμε δυναμική ενέργεια του σώματος την ποσότητα mgh .
- γ. Όργανο μέτρησης του βάρους είναι το δυναμόμετρο.
- δ. Η συνισταμένη αντικαθιστά δύο ή περισσότερες δυνάμεις που ενεργούν ταυτόχρονα σε κάποιο σώμα.
- ε. Με το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας έχουμε τη δυνατότητα να υπολογίσουμε το έργο μιας άγνωστης δύναμης.

A78. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Το διάστημα ταυτίζεται πάντοτε με τη μετατόπιση του κινητού.
- β. Για να περιγράψουμε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, πρέπει σε κάθε χρονική στιγμή να προσδιορίσουμε την ταχύτητα του κινητού και τη θέση του.
- γ. Όταν από ελατήριο κρεμάσουμε ένα σώμα, η επιμήκυνση είναι ανάλογη με το βάρος του σώματος.

δ. Η διαδικασία προσδιορισμού συνισταμένης δύο ή περισσότερων δυνάμεων ονομάζεται ανάλυση.

ε. Το έργο ως φυσικό μέγεθος εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο, ή που μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.

A79. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

α. Στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, η εξίσωση της ταχύτητας σε σχέση με τον χρόνο είναι δεύτερου βαθμού.

β. Η μετατόπιση είναι διάνυσμα που έχει αρχή την αρχική θέση του κινητού και τέλος την τελική του θέση.

γ. Κατά τον προσδιορισμό συνισταμένης δύο, ή περισσότερων δυνάμεων, οι δυνάμεις προστίθενται διανυσματικά.

δ. Η αδράνεια είναι η δύναμη που διατηρεί την κίνηση των σωμάτων.

ε. Το θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας δεν ισχύει όταν στο σώμα ασκούνται τριβές.

A80. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

α. Σε σώμα που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση, η φορά της ταχύτητας είναι ίδια με τη φορά της επιτάχυνσης.

β. Όταν η επιτάχυνση είναι ίση με μηδέν, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός.

γ. Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος, η επιτάχυνση εξαρτάται από τη μάζα του.

δ. Το βάρος είναι δύναμη επαφής.

ε. Η μηχανική ενέργεια είναι το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας ενός σώματος.

A81. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

α. Η μέση και η στιγμιαία ταχύτητα ταυτίζονται στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

β. Από το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση μπορεί να υπολογιστεί η μετατόπιση.

γ. Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής ονομάζεται ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα.

δ. Ο νόμος δράσης – αντίδρασης εφαρμόζεται μόνο όταν τα σώματα ισορροπούν.

ε. Το έργο και η ισχύς είναι μονόμετρα μεγέθη.

A82. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Βρίσκοντας το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ του άξονων t και της ευθείας που παριστά την ταχύτητα, στο διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, υπολογίζουμε την επιτάχυνση στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
- β. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση το κινητό σε ίσους χρόνους διανύει ίσα διαστήματα.
- γ. Αν σε σώμα που κινείται μεταβληθεί η ταχύτητά του, τότε δεν μεταβάλλεται η κινητική του κατάσταση.
- δ. Οι δυνάμεις μεταξύ δύο μαγνητών είναι δυνάμεις από απόσταση.
- ε. Η σχέση $W = Fx\cos\theta$ ισχύει πάντοτε, τόσο για σταθερή όσο και για μεταβαλλόμενη δύναμη.

A83. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Όταν το διάστημα που διανύει ένα σώμα αυξάνεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου, τότε η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή.
- β. Η μετατόπιση μπορεί να είναι αρνητική, ή θετική, ενώ το διάστημα είναι πάντα θετικό.
- γ. Σε σώμα που κινείται ευθύγραμμη και ομαλά, η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται είναι σταθερή.
- δ. Η δύναμη της άνωσης είναι δύναμη επαφής.

A84. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Το ταχύμετρο ενός αυτοκινήτου μετρά την τιμή της μέσης ταχύτητας.
- β. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, ο ρυθμός μεταβολής της θέσης είναι σταθερός.
- γ. Ο συντελεστής αναλογίας στον 2^ο νόμο του Νεύτωνα είναι η μάζα.
- δ. Η άσκηση δύναμης απαιτεί δύο σώματα.
- ε. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας ενός σώματος είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των έργων των δυνάμεων που δρουν πάνω του.

A85. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Η μέση ταχύτητα προκύπτει ως το πηλίκο της συνολικής απόστασης που διανύει ένα κινητό προς τη συνολική διάρκεια της κίνησής του.
- β. Ανάλογα με την τροχιά, η κίνηση μπορεί να είναι ευθύγραμμη ή καμπυλόγραμμη.
- γ. Ένα σώμα μπορεί να κινείται ευθύγραμμη και ομαλά, ακόμη και αν δεν ασκείται δύναμη σ' αυτό.
- δ. Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από το εμβαδό των τριβομένων επιφανειών.

A86. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Η χρονική διάρκεια μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.
- β. Σε αρνητική μετατόπιση, η τελική θέση είναι αριστερά της αρχικής θέσης.
- γ. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα είναι μεταβαλλόμενη, η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη.
- δ. Η στατική τριβή αυξάνεται από το μηδέν μέχρι μια μέγιστη τιμή, την οριακή τριβή.
- ε. Η ισχύς είναι ο ρυθμός με τον οποίο μια μορφή ενέργειας μετατρέπεται σε κάποια άλλη.

A87. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

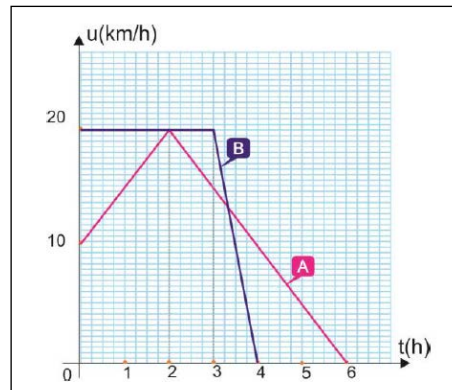
- α. Θετική μετατόπιση σωματίου στην ευθεία κίνησης, σημαίνει ότι αυτό μετακινήθηκε προς τα δεξιά.
- β. Η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντοτε την ίδια φορά στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
- γ. Ένα σώμα μεγάλης μάζας δεν παρουσιάζει μεγάλη αδράνεια.
- δ. Όταν η τιμή μιας δύναμης δεν είναι σταθερή, το έργο της υπολογίζεται από το εμβαδόν του διαγράμματος δύναμης – θέσης.
- ε. Η δυναμική ενέργεια και η δύναμη είναι ένα ζεύγος μονόμετρου και διανυσματικού μεγέθους.

A88. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α. Η μετατόπιση ενός κινητού εξαρτάται από την τροχιά του.
- β. Η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση στην ευθύγραμμη κίνηση.
- γ. Η αδρανειακή μάζα υπολογίζεται από τη σχέση $F = ma$.
- δ. Η δύναμη, ως διανυσματικό μέγεθος, δε μπορεί να αναλυθεί σε συνιστώσες.
- ε. Το ύψος που βρίσκεται ένα σώμα καθώς πέφτει ελεύθερα, δίνεται από τη σχέση $h = \frac{1}{2}gt^2$.

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό διάγραμμα, φαίνονται οι μεταβολές της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο δύο οχημάτων Α και Β. Στο χρονικό διάστημα από $t_0 = 0$ μέχρι $t = 6h$:



- α. το όχημα Α έχει διανύσει μεγαλύτερη απόσταση από το όχημα Β.
β. το όχημα Β έχει διανύσει μεγαλύτερη απόσταση από το όχημα Α.
γ. και τα δύο οχήματα έχουν διανύσει την ίδια απόσταση.

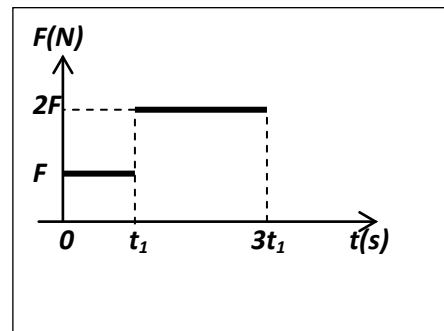
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B2. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιβράδυνση. Από τη στιγμή που ξεκίνησε μέχρι να σταματήσει οριστικά, διανύει απόσταση 10m σε χρόνο 4s. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Το μέτρο της ταχύτητας είναι μεγαλύτερο τη στιγμή $t = 3s$, από τη στιγμή $t = 2s$.
β. Η επιβράδυνση έχει μέτρο $1,25 \text{ m/s}^2$.
γ. Η ταχύτητα έχει υποτετραπλασιαστεί τη στιγμή $t = 2s$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B3. Αρχικά ακίνητο σώμα μάζας m , κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και το διάγραμμα της δύναμης που ασκείται σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι το διπλανό:



Αν W_1 το έργο της δύναμης στο χρονικό διάστημα $(0 - t_1)$ και W_2 το έργο της δύναμης στο χρονικό διάστημα $(t_1 - 3t_1)$, ο λόγος $\frac{W_1}{W_2}$ θα είναι:

- α. $1/24$ β. $1/8$ γ. $1/16$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B4. Ένα σώμα αφήνεται ελεύθερο από ύψος 45m και μετά από 1s αφήνεται από την ίδια θέση δεύτερο σώμα. Τη στιγμή που το πρώτο φτάνει στο έδαφος, το δεύτερο σώμα απέχει από το έδαφος:

- α. 20m β. 25m γ. 30m

(Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B5. Σε ακίνητο σώμα μάζας m που μπορεί να κινηθεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , τη χρονική στιγμή $t = 0$. Το σώμα μετατοπίζεται κατά x . Αν επαναλάβουμε την ίδια διαδικασία στο ίδιο σώμα, αλλά με σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F}' , όπου $F' = 4F$, τότε η ταχύτητα που θα αποκτήσει μετά από μετατόπιση x , σε σχέση με την ταχύτητα του στην αρχική περίπτωση, θα είναι:

α. διπλάσια β. τετραπλάσια γ. τριπλάσια

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B6. Ένα ασανσέρ ανεβαίνει με επιτάχυνση $a = g/3$ (όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας). Ένα παιδί βάρους \vec{w} που βρίσκεται μέσα στο ασανσέρ δέχεται από το δάπεδο δύναμη \vec{F} , μέτρου:

α. $F = 3w/4$ β. $F = 4w/3$ γ. $F = 5w/3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B7. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα έχοντας κινητική ενέργεια K . Αν διπλασιαστεί η ταχύτητα του σώματος, τότε η % αύξηση της κινητικής ενέργειάς του είναι:

α. 200% β. 300% γ. 400%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B8. Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω από το έδαφος, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{m/s}$. Το σώμα αποκτά μέγιστη δυναμική ενέργεια σε ύψος:

α. $h = 10\text{m}$ β. $h = 5\text{m}$ γ. $h = 4\text{m}$

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B9. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα με την επίδραση μόνο του βάρους από ύψος h , έχοντας δυναμική ενέργεια U ως προς το έδαφος. Τη στιγμή $t' = t/2$, όπου t συνολικός χρόνος πτώσης, η δυναμική του ενέργεια είναι:

α. $3U/4$ β. $2U/3$ γ. $U/4$

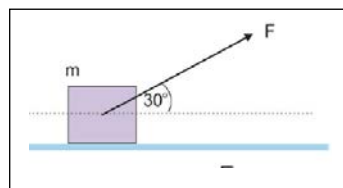
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B10. Ένα σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ κινείται ευθύγραμμα πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή επιτάχυνση $a = 3\text{m/s}^2$. Αν κατά τη διεύθυνση της κίνησής του ασκούνται οι δυνάμεις $F_1 = +8\text{N}$ προς τα δεξιά και \vec{F}_2 προς τα αριστερά, τότε η αλγεβρική τιμή της \vec{F}_2 είναι:

α. 2N β. -6N γ. -2N

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B11. Σε σώμα βάρους \vec{w} , που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής μ , ασκείται δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = w/2$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Δίνεται: $\eta\mu 30^\circ = 0.5$, $\sigma\eta\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

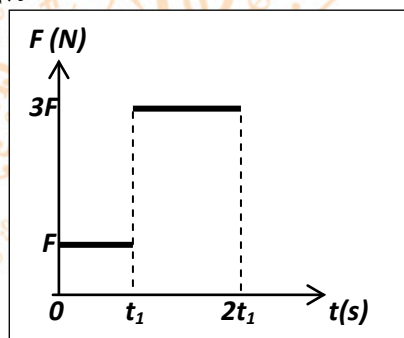


A. Αν το σώμα παραμένει ακίνητο, τότε το μέτρο της στατικής τριβής ισούται με: **α.** $\frac{\sqrt{3}}{4} w$ **β.** μw **γ.** $\frac{3}{4} w$

B. Αν το σώμα επιταχύνεται, τότε το μέτρο της τριβής ολίσθησης ισούται με: **α.** $\frac{\sqrt{3}}{4} w$ **β.** μw **γ.** $\frac{3}{4} \mu w$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B12. Αρχικά ακίνητο σώμα μάζας m , αρχίζει να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με τη βοήθεια οριζόντιας δύναμης, της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



Αν v_1 το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή t_1 , τότε η ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t_2 = 2t_1$, θα είναι:

α. $2v_1$ **β.** $4v_1$ **γ.** $3v_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B13. Ένα σώμα αφήνεται ελεύθερα από ύψος h να πέσει με την επίδραση μόνο του βάρους του. Συγκρούεται με το δάπεδο και φτάνει σε ύψος $h/4$. Ο λόγος των ταχυτήτων v_1/v_2 , όπου v_1 το μέτρο της ταχύτητας του σώματος ακριβώς πριν συγκρουστεί με το έδαφος και v_2 το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εγκαταλείπει το δάπεδο, είναι:

α. $\frac{1}{2}$ **β.** 2 **γ.** 4

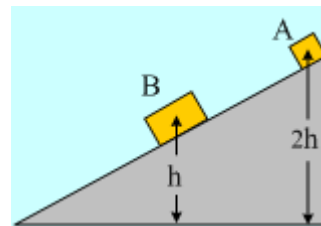
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B14. Δύο σώματα ($\Sigma 1$) και ($\Sigma 2$) με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, εκτοξεύονται από το ίδιο σημείο οριζόντιου επιπέδου με το οποίο παρουσιάζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης, με αρχικές ταχύτητες v_1 και v_2 αντίστοιχα. Όταν τα σώματα σταματήσουν, το σώμα ($\Sigma 2$) έχει διανύσει 16 φορές μεγαλύτερη απόσταση από το ($\Sigma 1$). Ο λόγος των ταχυτήτων $\frac{v_1}{v_2}$ είναι:

α. $1/2$ **β.** $1/4$ **γ.** $1/8$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B15. Δυο σώματα A και B με μάζες m και $2m$, αντίστοιχα, αφήνονται να κινηθούν σε λείο κεκλιμένο επίπεδο από ύψη $2h$ και h , αντίστοιχα, όπως στο σχήμα.



A. Στη βάση του επιπέδου θα φτάσει με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια:

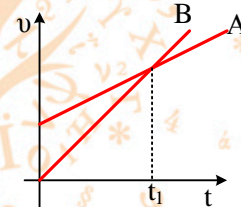
- α. Το σώμα A.
- β. Το σώμα B.
- γ. Θα φτάσουν με ίσες κινητικές ενέργειες.

B. Μεγαλύτερη ταχύτητα στη βάση θα αποκτήσει:

- α. Το σώμα A.
- β. Το σώμα B.
- γ. Θα αποκτήσουν ίσες ταχύτητες.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

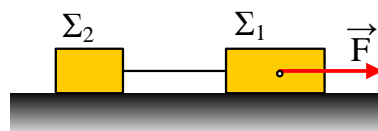
B16. Από το ίδιο σημείο ενός ευθύγραμμου δρόμου ξεκινούν ταυτόχρονα δύο σώματα A και B και στο διπλανό διάγραμμα δίνονται οι ταχύτητές τους, σε συνάρτηση με το χρόνο.



- α. Μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη δέχεται το A.
- β. Τη στιγμή t_1 τα δυο σώματα βρίσκονται στο ίδιο σημείο.
- γ. Τη στιγμή t_1 το A έχει διανύσει μεγαλύτερη απόσταση από το B.
- δ. Τη στιγμή t_1 τα δύο σώματα έχουν την ίδια επιτάχυνση.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B17. Δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 , με $m_1=2m_2$, συνδέονται με αβαρές νήμα όπως στο σχήμα και μπορούν να κινούνται σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο. Στο σώμα Σ_1 ασκείται



η σταθερή οριζόντια δύναμή \vec{F} , και η τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα είναι ίση με $F/3$. Αν γνωρίζουμε ότι τα σώματα κινούνται με σταθερή ταχύτητα, τότε:

A) Για τους συντελεστές τριβής ολίσθησης μ_1 και μ_2 μεταξύ των σωμάτων και του δαπέδου, ισχύει:

- α. $\mu_1=2\mu_2$
- β. $\mu_1=\mu_2$
- γ. $\mu_1=3\mu_2$

B) Αν κάποια στιγμή κοπεί το νήμα, τότε:

- α. και τα δυο σώματα θα σταματήσουν μετά από λίγο.
- β. το σώμα Σ_1 θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και το σώμα Σ_2 θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

γ. το σώμα Σ₁ θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και το σώμα Σ₂ θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B18. Δύο σώματα Α και Β ηρεμούν σε δυο οριζόντια επίπεδα. Σε μια



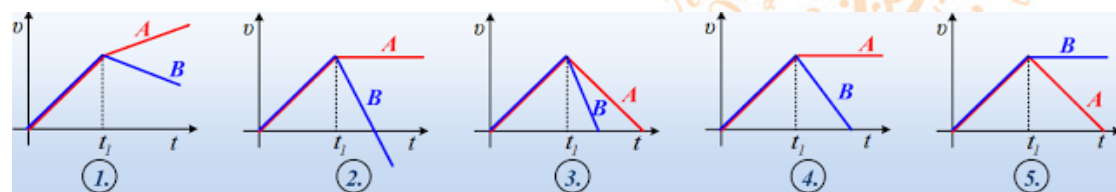
στιγμή $t=0$ ασκούνται στα δυο σώματα δύο ίσες οριζόντιες δυνάμεις, με αποτέλεσμα τη στιγμή t_1 , τα σώματα να έχουν αποκτήσει την ίδια ταχύτητα v_1 . Το Α σώμα δεν εμφανίζει

τριβή με το επίπεδο, σε αντίθεση με το Β που παρουσιάζει τριβή.

Α. Για τις μάζες m_1 και m_2 των σωμάτων Α και Β αντίστοιχα, ισχύει:

α. $m_1 < m_2$ β. $m_1 = m_2$ γ. $m_1 > m_2$

Β. Τη στιγμή t_1 οι δυνάμεις παύουν να ασκούνται στα σώματα. Σε ποιο από τα σχήματα, αναπαριστώνται σωστά οι ταχύτητες των δύο σωμάτων, σε συνάρτηση με το χρόνο;



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B19. Μια μπάλα αφήνεται να κινηθεί από την κορυφή ενός μικρού λόφου (θέση Α) και κινείται χωρίς τριβές, μέχρι που φτάνει στο οριζόντιο έδαφος (θέση Δ), όπου η δυναμική της ενέργεια θεωρείται μηδενική. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας.

ΘΕΣΗ	ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
A		400J	
B	120J		
Γ		160J	
Δ			

B20. Σε κιβώτιο που αρχικά είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται σταθερή δύναμη. Όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά x αποκτά κινητική ενέργεια K . Όταν το κιβώτιο θα έχει μετατοπιστεί κατά $2x$ από την αρχική του θέση, τότε η κινητική του ενέργεια θα είναι:

α. $K/2$ β. $2K$ γ. $4K$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B21. Σώμα ηρεμεί σε λείο δάπεδο στη θέση $x=0$. Στο σώμα δρά οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης και μεταβλητού μέτρου, που δίνεται από τη σχέση $F = 8 + 3x$ (S.I.). Το έργο της δύναμης για τα πρώτα 4 μέτρα, είναι:

α. 20J β. 56J γ. 80J

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B22. Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ κινείται ευθύγραμμα, με εξίσωση κίνησης $x = -6 + 2t^2$ (S.I.). Η κινητική του ενέργεια μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, σύμφωνα με τη σχέση:

α. $K = 4t^2$ β. $K = 8t^2$ γ. $K = 32t^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B23. Σώμα μάζας $m = 20\text{kg}$ ανεβαίνει κατά μήκος λείου κεκλιμένου δαπέδου κλίσης 30° , με σταθερή ταχύτητα μέτρου 5m/s , με τη βοήθεια σταθερής δύναμης \vec{F} παράλληλης στο κεκλιμένο δάπεδο. Ο ρυθμός προσφοράς ενέργειας από τη δύναμη στο σώμα, είναι:

α. 500 W β. 100W γ. 200W

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

B24. Σώμα εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω και φτάνει σε μέγιστο ύψος H . Σε ύψος $h = 0,75H$, ο λόγος της κινητικής ενέργειας του σώματος προς τη μέγιστη κινητική του ενέργεια είναι:

α. 1/4 β. 3/8 γ. 3/4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

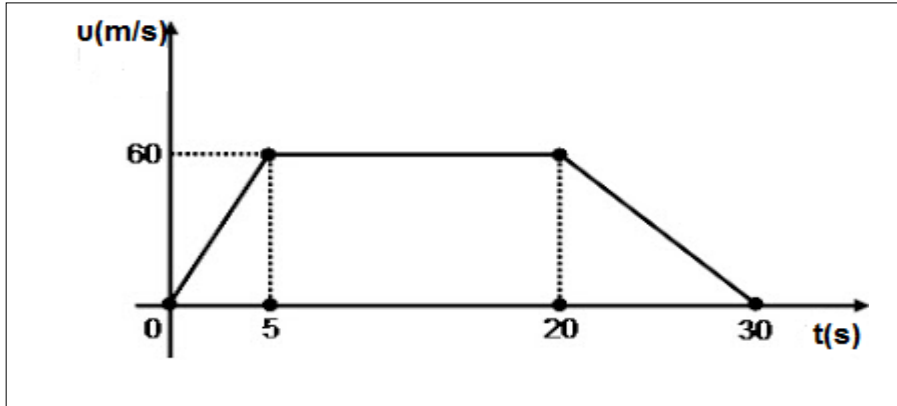
B25. Σώμα κάνει ελεύθερη πτώση, από ύψος 9m πάνω από το έδαφος. Αν το επίπεδο μηδενικής βαρυτικής ενέργειας είναι το έδαφος, τότε η κινητική ενέργεια είναι διπλάσια της δυναμικής, σε ύψος:

α. 4,5m β. 3m γ. 6m

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ

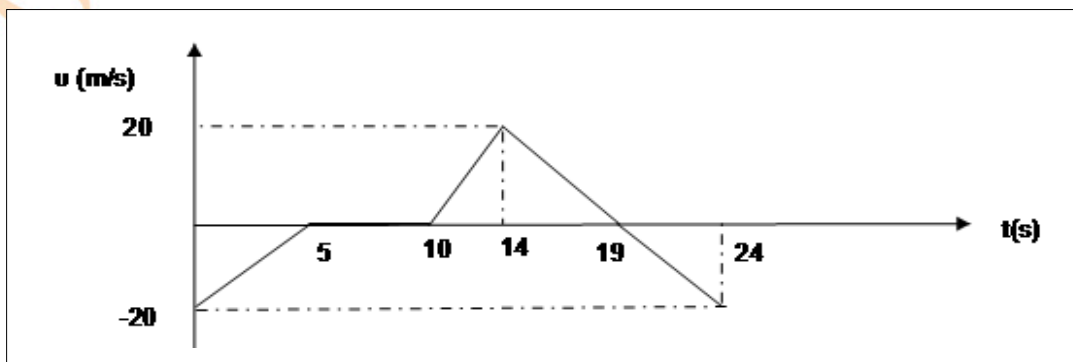
1. Δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου ενός σώματος, το οποίο ξεκινά τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ από τη θέση $x_0=10m$ και κινείται ευθύγραμμα.



- Γ1. Να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα 0-30s.
Γ2. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα επιτάχυνσης- χρόνου για τη συνολική κίνηση του σώματος.
Γ3. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση κατά τη διάρκεια κάθε επιμέρους κίνησης του σώματος και να κατασκευάσετε το διάγραμμα θέσης -χρόνου στο χρονικό διάστημα 0-30s.
Γ4. Πόση είναι η μέση ταχύτητα του σώματος και ποια η τελική θέση στην οποία έφτασε τη χρονική στιγμή $t_1=30s$;

Απ: $12m/s^2, 0m/s^2, -6m/s^2, 150m, 900m, 300m, 45m/s, 1360m$

2. Δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση.



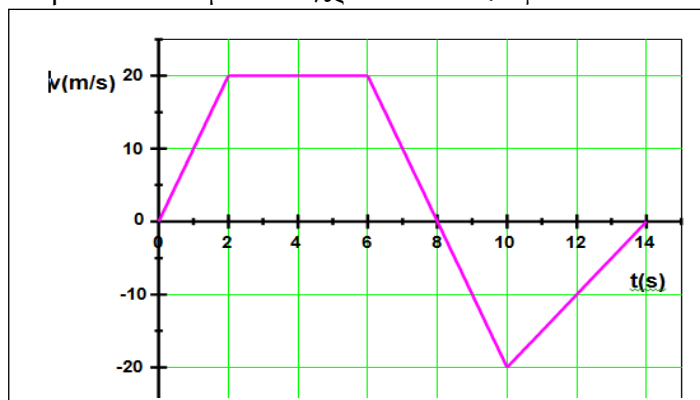
- Γ1. Να χαρακτηρίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το σώμα στο χρονικό διάστημα 0-24s.
Γ2. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα επιτάχυνσης- χρόνου για τη συνολική κίνηση του σώματος.

Γ3. Να υπολογίσετε την συνολική μετατόπιση και το ολικό διάστημα που διένυσε το σώμα κατά τη διάρκεια της κίνησης του.

Γ4. Πόση είναι η μέση ταχύτητα του σώματος και ποια η θέση στην οποία έφτασε τη χρονική στιγμή $t_1=19s$, αν τη χρονική στιγμή $t=0$ βρισκόταν στη θέση $x=20m$;

Απ: $4m/s^2, 0m/s^2, 5m/s^2, -4m/s^2, -10m, 190m, 95/12m/s, 60m$

3. Μικρό σώμα κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του άξονα Ox και η ταχύτητα του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



Θεωρείστε ότι τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα διέρχεται από την αρχή των αξόνων ($x_0=0$).

Γ1. Να χαρακτηρίσετε το είδος των κινήσεων που εκτελεί το σώμα.

Γ2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου.

Γ3. Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα και τη συνολική μετατόπιση του σώματος.

Γ4. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα θέσης-χρόνου.

Απ: $180m, 60m$

4. Ένας αθλητής τρέχει σε ευθύγραμμη διαδρομή προς μια κατεύθυνση με ταχύτητα $v_1 = 4 m/s$ για $600 s$, και στη συνέχεια τρέχει προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα $v_2 = 2 m/s$ για τα επόμενα $600 s$. Να υπολογίσετε:

Γ1. το συνολικό διάστημα που έτρεξε ο αθλητής.

Γ2. τη μέση ταχύτητά του σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του.

Γ3. τη συνολική του μετατόπιση στα $1.200 s$ της κίνησής του.

Απ: $3600m, 3m/s, 1200m$

5. Ένα αυτοκίνητο κινείται κατά μήκος μιας ευθείας xOx και η εξίσωση της κίνησής του είναι: $x = 2t^2$ στο S.I.. Να υπολογίσετε:

Γ1. την επιτάχυνσή του.

Γ2. την ταχύτητά του στο τέλος του 5ου δευτερολέπτου της κίνησής του.

Γ3. τη μετατόπισή του κατά τη διάρκεια του 5ου δευτερολέπτου της κίνησής του.

Απ: 4m/s^2 , 20m/s , 18m

6. Το αυτοκίνητο ενός οδηγού που έχει καλά φρένα και τρέχει ευθύγραμμο σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα μέτρου 72km/h , σταματά μετά από 50m από τότε που ο οδηγός αντιλήφθηκε το εμπόδιο. Αν τρέχει με ταχύτητα μέτρου $57,6\text{km/h}$ σταματά σε απόσταση $33,6\text{m}$ κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Θεωρήστε ότι ο χρόνος αντίδρασης t_{av} του οδηγού και η επιβράδυνση του αυτοκινήτου είναι ίδιες και στις δύο περιπτώσεις.

Γ1. Να υπολογίσετε το χρόνο αντίδρασης t_{av} του οδηγού.

Γ2. Να υπολογίσετε την επιβράδυνση του αυτοκινήτου.

Γ3. Αν κινείται με ταχύτητα 108km/h και δει εμπόδιο στα 110m , θα αποφύγει τη σύγκρουση;

Απ: $0,5\text{s}$, 5m/s^2 , ναι

7. Σώμα μάζας $m = 5\text{ Kg}$ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη μέτρου F και το σώμα αποκτά επιτάχυνση μέτρου $a = 2\text{ m/s}^2$. Για τα πρώτα 100 m της διαδρομής του σώματος, να υπολογίσετε:

Γ1. το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα.

Γ2. το χρόνο που χρειάστηκε για να διανυθούν τα 100 m .

Γ3. την κινητική ενέργεια που απέκτησε.

Απ: 10N , 10s , 1000J

8. Σε σώμα μάζας $m = 20\text{ Kg}$, που κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 18\text{ km/h}$, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F ομόρροπη με τη ταχύτητα του σώματος, οπότε μετά από χρόνο $t = 5\text{ s}$ ταχύτητά του γίνεται $v = 36\text{ km/h}$. Να υπολογίσετε:

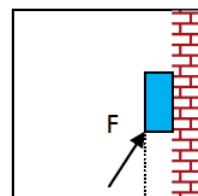
Γ1. την επιτάχυνση του σώματος.

Γ2. το έργο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα.

Γ3. το διάστημα που διάνυσε το σώμα.

Απ: 1m/s^2 , 750J , $37,5\text{m}$

9. Το σώμα του σχήματος έχει μάζα $m = 4\text{ kg}$ και παρουσιάζει με τον κατακόρυφο τοίχο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$. Στο σώμα ασκείται δύναμη μέτρου $F=100\sqrt{2}\text{ N}$, ενώ σχηματίζει γωνία $\phi=45^\circ$ με τον κατακόρυφο τοίχο, όπως στο σχήμα. Να υπολογίσετε:



Γ1. Την ταχύτητα που αποκτά το σώμα μετά από

κατακόρυφη μετατόπιση $x=1$ m.

Γ2. Το ποσοστό του έργου της δύναμης F , που γίνεται δυναμική ενέργεια του σώματος.

Γ3. Ποιος έπρεπε να είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, ώστε το σώμα να ανέρχεται με σταθερή ταχύτητα;

Δίνεται: $g=10$ m/s² και $\eta_{45^\circ} = \text{συν}45^\circ = \sqrt{2}/2$.

Απ: 5 m/s, 40%, 0.6

10. Το καλώδιο που συγκρατεί έναν μη κατειλημένο ανελκυστήρα κόβεται, όταν ο ανελκυστήρας βρίσκεται στην κορυφή ενός κτιρίου ύψους $h=80$ m. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s². Αγνοήστε την αντίσταση του αέρα. Να υπολογίσετε:

Γ1. Την ταχύτητα που χτυπά στο έδαφος.

Γ2. Το χρόνο πτώσης.

Γ3. Ποια ήταν η ταχύτητά του, όταν πέρασε από το μέσο της διαδρομής;

Απ: 40 m/s, 4s, $20\sqrt{2}$ m/s

11. Ένα μικρό σώμα που κάνει ελεύθερη πτώση, διανύει το μισό της συνολικής διαδρομής του μέχρι να φθάσει στο έδαφος κατά το τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του. Να υπολογίσετε:

Γ1. το συνολικό χρόνο πτώσης του.

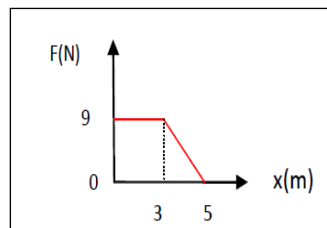
Γ2. το ύψος από όπου έπεσε το σώμα.

Γ3. την ταχύτητα που έχει όταν περνάει από το μισό της συνολικής διαδρομής του.

Δίνεται: $g = 10$ m/s² και $\sqrt{2}=1,41$.

Απ: 3,41 s, 58,14 m, 24,1 m/s

12. Σώμα μάζας $m=2$ kg κινείται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια στιγμή έχει αρχική ταχύτητα $v_0=5$ m/s και δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης, ομόρροπης της ταχύτητας, της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται όπως στο σχήμα. Το σώμα κινείται για 3m με σταθερή ταχύτητα. Να υπολογίσετε:



Γ1. το έργο της δύναμης F για μετατόπιση $x=5$ m.

Γ2. την τριβή, τον συντελεστή τριβής ολίσθησης και το έργο της τριβής για μετατόπιση $x=5$ m.

Γ3. την ταχύτητα του σώματος όταν έχει μετατοπιστεί το σώμα για $x=5$ m.

Δίνεται: $g= 10$ m/s².

Απ: 36J, 9N, 0.45, -45J, 4m/s

13. Σε σώμα μάζας $m = 0,5\text{Kg}$ που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου 3N , οπότε το σώμα διανύει 64m σε 8s , σε μη λείο επίπεδο. Να υπολογίσετε:

Γ1. την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα.

Γ2. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου.

Γ3. το έργο της δύναμης F μέχρι το 8s , το ρυθμό προσφοράς ενέργειας της δύναμης F και το ρυθμό μετατροπής σε θερμική ενέργεια τότε.

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Απ: $2\text{m/s}^2, 0,4, 192\text{J}, 48\text{W}, 32\text{W}$

14. Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ κινείται ευθύγραμμα πάνω σε οριζόντιο επίπεδο περνώντας από ένα σημείο A του επιπέδου, στη θέση $x_0 = 0$, με ταχύτητα $u_0 = 10\text{m/s}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος και οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu = 0,2$. Όταν έχει διανύσει διάστημα $s = 9\text{m}$ στο οριζόντιο επίπεδο συναντά τη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\phi = 30^\circ$ οπότε συνεχίζει, χωρίς καμία απώλεια κινητικής ενέργειας κατά την αλλαγή της διεύθυνσης της κίνησής του, να κινείται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.

Γ1. Να σχεδιαστούν όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά τη διάρκεια της κίνησής του στο οριζόντιο επίπεδο και να βρεθούν τα μέτρα τους.

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

Γ3. Να υπολογίσετε για πόσο χρόνο θα αυξάνεται η δυναμική ενέργεια του σώματος, αν θεωρήσουμε επίπεδο αναφοράς μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο.

Γ4. Να αναφέρετε τις μετατροπές της ενέργειας που συμβαίνουν στις διάφορες φάσεις της κίνησης του σώματος, καθώς και το έργο της δύναμης με το οποίο εκφράζεται κάθε μία από αυτές, μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $10\text{N}, 2\text{N}, 8\text{m/s}, 1,6\text{s}$

15. Ένα σώμα μάζας 3kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή $t=0$, δέχεται την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης \vec{F} , με αποτέλεσμα να μετακινηθεί κατά 25m μέσα σε χρονικό διάστημα 5s . Η δύναμη ασκείται στο σώμα μόνο, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{s}$ και μετά καταργείται. Να υπολογίστε:

Γ1. την επιτάχυνση με την οποία κινήθηκε το σώμα.

Γ2. το μέτρο της δύναμης F .

Γ3. την απόσταση που διανύει το σώμα, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=10\text{s}$.

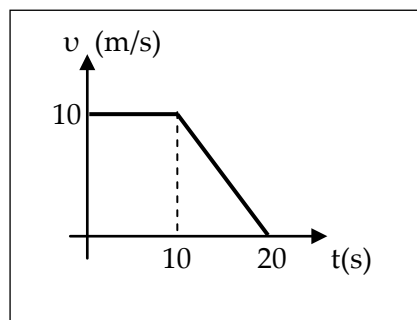
Γ4. την ισχύ της δύναμης (στιγμιαία ισχύ) τη στιγμή $t_3=3\text{s}$.

Απ: $2\text{m/s}^2, 6\text{N}, 75\text{m}, 36\text{W}$

ΘΕΜΑ Δ

16. Σώμα Σ μάζας $m = 2\text{kg}$ κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο επίπεδο και η ταχύτητά του μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα.

Από 0-10s ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} . Η δύναμη \vec{F} παύει να ασκείται τη χρονική στιγμή $t=10\text{ s}$.



Δ1. Εξετάστε αν υπάρχει τριβή και αν υπάρχει να την υπολογίσετε. Να υπολογίσετε επίσης τον συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Δ2. Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

Δ3. Υπολογίστε το έργο της δύναμης \vec{F} στο χρονικό διάστημα που ασκείται.

Δ4. Υπολογίστε το συνολικό έργο της τριβής, καθώς και τον ρυθμό που προσφέρει ενέργεια στο σώμα η \vec{F} τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $2\text{N}, 0,1, 2\text{N}, 200\text{J}, -300\text{J}, 10\text{W}$

17. Κινητό, τη $t=0$ διέρχεται από ένα σημείο Α (θέση $x=0$) μιας ευθείας, έχει ταχύτητα μέτρου $v_{01}=20\text{m/s}$ και επιβράδυνση μέτρου a_1 . Μετά από 2sec ξεκινά από το ίδιο σημείο Α άλλο κινητό, χωρίς αρχική ταχύτητα με επιτάχυνση μέτρου $a_2=8\text{m/s}^2$, κινούμενο κατά την ίδια φορά κίνησης.

Δ1. Να βρεθεί η επιβράδυνση a_1 , ώστε τα δύο κινητά να συναντηθούν σε απόσταση $d=144\text{m}$ από το σημείο που ξεκίνησαν.

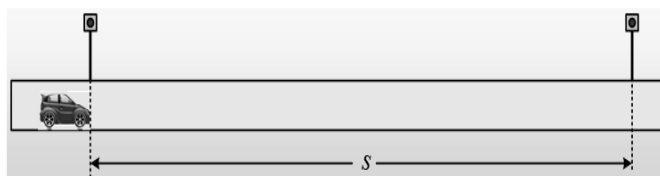
Δ2. Να βρεθούν οι ταχύτητες που έχουν τα δύο κινητά τη στιγμή που συναντιούνται.

Δ3. Να κατασκευαστούν οι γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου και θέσης - χρόνου για τα δύο κινητά σε κοινά διαγράμματα.

Δ4. Πόσο θα απέχουν τα δύο κινητά 2s μετά από τη συνάντησή τους;

Απ: $0,5\text{m/s}^2, 16\text{m/s}, 48\text{m/s}, 81\text{m}$

18. Ένα αυτοκίνητο είναι σταματημένο στο φανάρι, που είναι «κόκκινο». Τη στιγμή που ανάβει το «πράσινο», έστω $t=0$, το αυτοκίνητο μαρσάρει, οπότε αποκτά σταθερή επιτάχυνση μέτρου a_1 με αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή $t_1=8\text{s}$ να έχει ταχύτητα $v_1=24\text{m/s}$. Στη συνέχεια συνεχίζει με σταθερή ταχύτητα, και τη στιγμή που απέχει $s=240\text{m}$ από το προηγούμενο φανάρι



βλέπει το επόμενο φανάρι να γίνεται «πορτοκαλί», οπότε επιβραδύνεται με επιβράδυνση μέτρου $a_2=4\text{m/s}^2$ και σταματάει ακριβώς όταν φτάσει στο επόμενο φανάρι.

Δ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a_1 .

Δ2. Να υπολογίσετε για πόσο χρόνο κινήθηκε το αυτοκίνητο με σταθερή ταχύτητα, καθώς και ποια χρονική στιγμή φτάνει το αυτοκίνητο στο επόμενο φανάρι.

Δ3. Πόση είναι η απόσταση ανάμεσα στα δύο φανάρια;

Δ4. Να κατασκευάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου και επιτάχυνσης - χρόνου για τη συνολική κίνηση του αυτοκινήτου. Πόση είναι η τιμή της μέσης ταχύτητας του αυτοκινήτου;

Απ: 3m/s^2 , 6s , 20s , 312m , $15,6\text{m/s}$

19. Δύο κινητά Α και Β τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βρίσκονται στη θέση $x_0=0$. Αν οι εξισώσεις της ταχύτητας του κάθε κινητού στο S.I. είναι $v_A=20t$ και $v_B=16+4t$, αντίστοιχα, τότε:

Δ1. Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελούν τα δύο κινητά.

Δ2. Ποια χρονική στιγμή τα δύο κινητά θα έχουν ίσες ταχύτητες;

Δ3. Ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν τα δύο κινητά;

Δ4. Να κατασκευάσετε σε κοινά συστήματα αξόνων τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου και θέσης - χρόνου για τα δύο κινητά μέχρι τη στιγμή της συνάντησής τους.

Απ: ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, 1s , 2s

20. Ένα σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκούμε στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 6\text{N}$ και παρατηρούμε ότι σε χρόνο $t=10\text{s}$ διανύει διάστημα $s = 50\text{m}$.

Δ1. Εξετάστε αν υπάρχει τριβή μεταξύ σώματος και επιπέδου και αν υπάρχει να την υπολογίσετε. Να υπολογίσετε και το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Δ2. Υπολογίστε την ενέργεια που μεταφέρει στο σώμα η δύναμη, από $0-10\text{s}$.

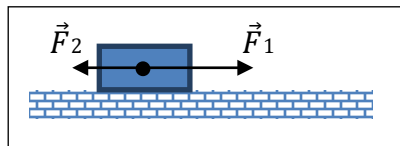
Δ3. Υπολογίστε τη θερμότητα που αναπτύσσεται μεταξύ των τριβομένων επιφανειών, από $0-10\text{s}$.

Δ4. Αν τη χρονική στιγμή $t=12\text{s}$ παύει να ασκείται η δύναμη F , ποιά χρονική στιγμή θα σταματήσει το σώμα; Πόση είναι η συνολική απόσταση που διένυσε το σώμα μέχρι να σταματήσει;

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: 4N , $0,2$, 300J , 200J , 18s , 108m

21. Σ' ένα σώμα Σ, μάζας $m = 2\text{kg}$, που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκούνται συγχρόνως οι οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , που έχουν μέτρα $F_1 = 6\text{N}$ και $F_2 = 4\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.



Δ1. Υπολογίστε τη μετατόπιση και την ταχύτητα του σώματος, τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$.

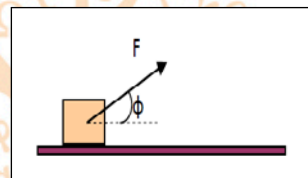
Δ2. Υπολογίστε τα έργα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 από 0-10s, καθώς και την κινητική ενέργεια του σώματος την $t_1 = 10\text{s}$.

Δ3. Την $t_1 = 10\text{s}$ παύει να ασκείται η \vec{F}_1 . Πόσο διάστημα θα έχει διανύσει από 0 έως 15s;

Δ4. Σχεδιάστε τα διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου και επιτάχυνσης - χρόνου για το χρονικό διάστημα από 0 έως 15s.

Απ: 50m , 10m/s , 300J , -200J , 100J , 70m

22. Σώμα Σ μάζας $m = 10\text{kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ασκούμε στο σώμα σταθερή δύναμη, μέτρου $F = 100\text{N}$, η οποία σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία ϕ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ1. Υπολογίστε τη δύναμη τριβής ολίσθησης που ασκείται στο σώμα.

Δ2. Βρείτε την ταχύτητα του σώματος, όταν έχει μετατοπισθεί κατά $\Delta x_1 = 3\text{m}$, από την αρχική θέση.

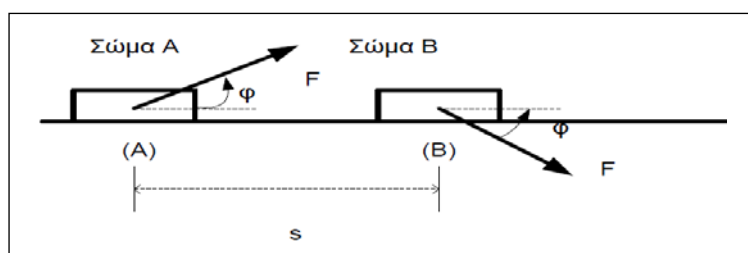
Δ3. Με ποίο ρυθμό προσφέρει η δύναμη F ενέργεια στο σώμα, τη χρονική στιγμή $t = 5\text{s}$;

Δ4. Τη $t=5\text{s}$ καταργείται η δύναμη. Να βρεθεί το ποσοστό μεταβολής του μέτρου της τριβής ολίσθησης και ο μέσος ρυθμός έκλυσης θερμότητας σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Δίνονται: $g = 10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\phi = 0,6$ $\text{c}\sigma\eta\phi = 0,8$.

Απ: 20N , 6m/s , 2400W , 150% , $6000/11\text{W}$

23. Έστω δύο ακίνητα, όμοια σώματα μάζας $m=3\text{Kg}$ το καθένα, στα σημεία (A) και (B). Τα σημεία (A) και (B) απέχουν απόσταση $s=72\text{m}$. Στα σώματα ασκούνται ταυτόχρονα δύο δυνάμεις ίσου μέτρου $F=20\sqrt{2}\text{N}$, υπό γωνία $\phi=45^\circ$ όπως φαίνονται στο σχήμα. Τα δύο σώματα κινούνται σε



οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,3$.

Δ1. Να υπολογιστούν οι δυνάμεις της τριβής του κάθε σώματος.

Δ2. Τι κίνηση κάνει το κάθε σώμα και πόση είναι η επιτάχυνση του κάθε ενός.

Δ3. Ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν τα σώματα;

Δ4. Σε ποια απόσταση από το σημείο (A) θα συναντηθούν.

Απ: $3N, 15N, 17/3m/s^2, 5/3m/s^2, 6s, 102m$

24. Σώμα μάζας $m = 10kg$ ηρεμεί στο σημείο K λείου οριζόντιου επιπέδου στη θέση $x_0 = 0$, όταν την στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται σ' αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 20N$ προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα x' . Όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί $x_1 = 16m$, η δύναμη F καταργείται (σημείο Λ). Στη συνέχεια, το σώμα κινείται για χρόνο $t_2 = 10s$ στο λείο οριζόντιο επίπεδο, όπου συναντά στο σημείο Z τραχύ οριζόντιο επίπεδο, όπου πλέον δέχεται δύναμη τριβής $T = 10N$, με αποτέλεσμα να σταματήσει σε ένα άλλο σημείο N.

Δ1. Να παρασταθεί γραφικά η επιτάχυνση του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Δ2. Να υπολογιστεί η απόσταση KN.

Δ3. Να υπολογιστούν τα έργα όλων των δυνάμεων, σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του.

Δ4. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος.

Δίνεται: $g = 10m/s^2$.

Απ: $128m, 320J, -320J, 8m/s$

25. Κινητό μάζας $m=4\text{ Kg}$ την $t = 0$ περνά από σημείο O ($x = 0\text{ m}$) ενός λείου οριζόντιου δαπέδου, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4\text{ m/s}$. Την ίδια χρονική στιγμή δέχεται ακαριαία οριζόντια δύναμη, μέτρου $F = 8\text{ N}$ ομόροπη της v_0 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, που ενεργεί συνεχώς στο σώμα. Αφού μετατοπιστεί κατά $(OA) = \Delta x_1 = 32\text{ m}$ στο λείο δάπεδο, εισέρχεται σε περιοχή του δαπέδου με την οποία εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$ (σημείο A).



Δ1. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος στο τραχύ δάπεδο, μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

Δ2. Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος της κίνησης.

Δ3. Να κάνετε τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου, για όλη τη διάρκεια της κίνησής του.

Δ4. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον, λόγω τριβής κατά την κίνησή του στο τραχύ δάπεδο.

Δίνεται: $g = 10\text{ m/s}^2$.

Απ: $24m, 8s, 480J$

26. Σε σώμα μάζας $m=5\text{Kg}$, που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενεργεί οριζόντια δύναμη $F=20\text{N}$ για χρόνο $t_1=4\text{sec}$.

Δ1. Πόσο διάστημα διανύει το σώμα σε χρόνο $t=10\text{sec}$;

Τη χρονική στιγμή $t=10\text{sec}$, το σώμα εισέρχεται σε τραχύ δάπεδο και η απόσταση που διανύει σε αυτό μέχρι να σταματήσει είναι 32m .

Δ2. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής που παρουσιάζει το σώμα με το τραχύ δάπεδο.

Δ3. Να κάνετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, για όλη τη διάρκεια της κίνησής του.

Δ4. Πόσο είναι το έργο της τριβής ολίσθησης, κατά την κίνηση του σώματος στο τραχύ δάπεδο;

Δίνεται: $g=10\text{ m/s}^2$.

Απ: $128\text{m}, 0,4, -640\text{J}$

27. Ένα σώμα μάζας $M=10\text{Kg}$ τοποθετείται σε κεκλιμένο επίπεδο, μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης ϕ . Τη χρονική στιγμή $t=0$ ένας άνθρωπος ασκεί στο σώμα σταθερή δύναμη \vec{F} παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο και το σώμα ανέρχεται με σταθερή επιτάχυνση $\alpha=2\text{m/s}^2$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος – κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu=0,5$. Αν η δύναμη \vec{F} ασκείται για χρόνο $\Delta t=4\text{s}$, να υπολογίσετε:

Δ1. την τιμή της δύναμης \vec{F} .

Δ2. τη μεταβολή στη βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος, στο χρονικό διάστημα $\Delta t=4\text{s}$.

Δ3. την ταχύτητα που έχει αποκτήσει το σώμα τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{s}$, καθώς και τη χημική ενέργεια που δαπάνησε ο άνθρωπος ασκώντας στο σώμα τη δύναμη \vec{F} .

Δ4. το διάστημα που θα διανύσει το σώμα από τη στιγμή που θα πάψει να ασκείται η δύναμη \vec{F} μέχρι να σταματήσει. Θα επιστρέψει το σώμα στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου;

Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\phi=0,6$ και $\sigma\upsilon\upsilon\phi=0,8$.

Απ: $120\text{N}, 960\text{J}, 8\text{m/s}, 1920\text{J}, 3,2\text{m}$, όχι

28. Μικρό σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ είναι ακίνητο σε σημείο Ο οριζοντίου επιπέδου. Τη στιγμή $t_0=0$ ασκείται στο σώμα κατακόρυφη δύναμη προς τα πάνω, με μέτρο $F=30\text{N}$, η οποία καταργείται τη στιγμή $t=2\text{s}$. Το σώμα συνεχίζει να ανεβαίνει μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του σε σημείο Δ, που βρίσκεται σε ύψος h από το Ο. Στη συνέχεια το σώμα επιστρέφει στο σημείο Ο. Θεωρώντας αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα, να βρείτε:

Δ1. σε ποιο ύψος καταργήθηκε η δύναμη F .

Δ2. την ταχύτητα του σώματος, τη στιγμή που καταργείται η δύναμη F .

Δ3. το συνολικό ύψος που ανέβηκε το σώμα.

Δ4. την ταχύτητα με την οποία επιστρέφει στο σημείο Ο.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: 10m, 10m/s, 15m, $-10\sqrt{3}\text{m/s}$

29. Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ ηρεμεί στο σημείο Α οριζόντιου επιπέδου.

Δ1. Να βρεθεί το μέτρο της ελάχιστης οριζόντιας δύναμης, που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα για να τεθεί σε κίνηση.

Στο σώμα ασκείται πλάγια προς τα πάνω δύναμη $F = 5\text{N}$ που σχηματίζει με το επίπεδο γωνία ϕ με $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$. Όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά x (σημείο Β) έχει ταχύτητα $u = 6\text{m/s}$.

Δ2. Να βρεθεί η μετατόπιση x του σώματος.

Δ3. Να βρεθούν τα έργα όλων των δυνάμεων για την προηγούμενη μετατόπιση.

Δ4. Στη θέση Β, να βρεθούν ο ρυθμός με τον οποίο η δύναμη \vec{F} δίνει ενέργεια στο σώμα και το ρυθμό που μετατρέπεται η ενέργεια σε θερμότητα λόγω της τριβής ολίσθησης.

Δίνονται: $g = 10\text{m/s}^2$, $\mu_{\sigma\tau} = 0.3$, $\mu_{\omicron\lambda} = 1/7$.

Απ: 3N, 6m, 24J, -6J, 24W, 6W

30. Σώμα μάζας m εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$ με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{ m/s}$, από σημείο Α οριζόντιου

δαπέδου. Ταυτόχρονα στο σώμα αρχίζει να

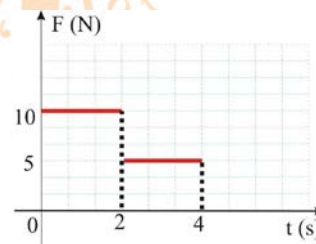
ασκείται οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με

την κίνηση του σώματος. Το μέτρο της δύναμης σε

συνάρτηση με το χρόνο απεικονίζεται στο διπλανό

σχήμα. Στην διάρκεια των πρώτων 2 s το σώμα μετατοπίζεται κατά 20 m,

ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 s μετατοπίζεται κατά 15 m.



ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 s μετατοπίζεται κατά 15 m.

Δ1. Ασκείται στο σώμα τριβή κατά τη διάρκεια της κίνησής του; Αν ναι, να υπολογίσετε το μέτρο της.

Δ2. Να αναγνωρίσετε τα είδη των κινήσεων που πραγματοποιεί το σώμα.

Δ3. Πόση είναι η μάζα m του σώματος;

Δ4. Πόσος είναι ο συνολικός χρόνος κίνησης του σώματος;

Δ5. Πόση είναι η συνολική απώλεια ενέργειας του σώματος;

Θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

Απ: 10N, 2Kg, 6s, 400J

31. Ένα σώμα μάζας $m = 0,2\text{ Kg}$ κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ και έχει ταχύτητα μέτρου 8m/s . Τότε, στο

σώμα ασκούνται δυο οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1, \vec{F}_2 . Η \vec{F}_1 είναι ομόρροπη της ταχύτητάς του, ενώ η \vec{F}_2 που είναι αντίρροπη της ταχύτητάς του, έχει μέτρο 0,4N. Υπολογίστε:

Δ1. το μέτρο της δύναμης \vec{F}_1 , ώστε το σώμα να αποκτήσει ρυθμό μεταβολής ταχύτητας 10m/s^2 .

Δ2. τη μετατόπισή του, μέχρι να αποκτήσει ταχύτητα 10m/s .

Δ3. το ρυθμό προσφοράς ενέργειας στο σώμα τη παραπάνω στιγμή.

Δ4. τη μετατόπιση του σώματος μέχρι να σταματήσει, αν τη χρονική στιγμή που κινείται με ταχύτητα μέτρου 10m/s καταργείται η \vec{F}_1 .

Δ5. τη συνολική εκλυόμενη θερμότητα.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $28\text{N}, 5\text{m}, 280\text{W}, 17.5\text{m}, 7\text{J}$

32. Σε σώμα μάζας $m = 0,5\text{Kg}$ που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} μέτρου 3N , οπότε το σώμα διανύει 64m σε 8s .

Δ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα.

Δ2. Να δικαιολογήσετε γιατί το δάπεδο είναι τραχύ και να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου.

Δ3. Να υπολογίσετε τη προσφερόμενη στο σώμα ενέργεια, από την $t = 0$ έως την $t = 8\text{s}$.

Δ4. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος και το ρυθμό έκλυσης θερμότητας, τη χρονική στιγμή $t = 8\text{s}$.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $2\text{m/s}^2, 0.4, 192\text{J}, 16\text{W}, 32\text{W}$

33. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 2\text{Kg}$ και $m_2 = 4\text{Kg}$, αντίστοιχα, βρίσκονται σε λείο οριζόντιο δάπεδο και ξεκινούν ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από την ηρεμία. Το Σ_1 είναι στη θέση $x_{0,1} = 0$, ενώ το Σ_2 είναι στη θέση $x_{0,2} = 27\text{m}$. Τα σώματα αρχίζουν να κινούνται με σταθερές επιταχύνσεις, το ένα προς το άλλο, εξαιτίας σταθερών οριζόντιων δυνάμεων, με μέτρα $F_1 = F_2 = 8\text{N}$. Υπολογίστε:

Δ1. τα μέτρα των επιταχύνσεων των δύο σωμάτων.

Δ2. τη μεταξύ τους απόσταση, μετά από ένα δευτερόλεπτο.

Δ3. τη χρονική στιγμή και το σημείο συνάντησης.

Δ4. τα έργα των δυνάμεων, μέχρι το σημείο συνάντησης.

Δ5. Να παραστήσετε την ταχύτητα κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο και τη θέση κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, σε κοινό διάγραμμα από την $t=0$ μέχρι να συναντηθούν.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $4\text{m/s}^2, 2\text{m/s}^2, 24\text{m}, 3\text{s}, 18\text{m}, 144\text{J}, 72\text{J}$

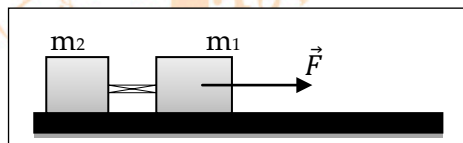
34. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ είναι ακίνητο σε τραχύ δάπεδο στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα $x'Ox$ και πάνω του έχουμε τοποθετήσει ένα δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2\text{ kg}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$, το σώμα Σ_1 δέχεται την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 12\text{ N}$, οπότε το σύστημα αρχίζει να κινείται χωρίς το ένα σώμα να ολισθαίνει ως προς το άλλο. Τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το σύστημα βρίσκεται στη θέση $x_1 = 9\text{ m}$, αφαιρούμε απότομα το σώμα Σ_2 , χωρίς να αλλάξει η ταχύτητα του Σ_1 , οπότε το σώμα Σ_1 κινείται μόνο του. Τη χρονική στιγμή $t_2 = 5\text{ s}$ παύει να ασκείται η δύναμη F . Να υπολογίσετε:

- Δ1.** την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_2 τη χρονική στιγμή t_1 .
Δ2. το μέτρο της στατικής τριβής που δέχεται το σώμα Σ_2 .
Δ3. το έργο της δύναμης \vec{F} , για όσο χρόνο δρά.
Δ4. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο και της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο του σώματος Σ_1 , από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_3 που μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος.

Δίνονται: $g = 10\text{ m/s}^2$, $\mu_{ολ} = 0,2$.

Απ: 36J, 4N, 492J

35. Δύο σώματα μικρών διαστάσεων Σ_1 και Σ_2 , με μάζες $m_1 = 3\text{ kg}$ και $m_2 = 2\text{ kg}$, αντίστοιχα, είναι ακίνητα πάνω σε οριζόντιο επίπεδο μεγάλου μήκους, με το οποίο παρουσιάζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Τα σώματα βρίσκονται στην αρχή $x_0 = 0$ του άξονα $x'Ox$ και είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με κατάλληλο μηχανισμό. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μια σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 45\text{ N}$ ασκείται στο σώμα Σ_1 . Να υπολογίσετε:



- Δ1.** το μέτρο της τριβής ολίσθησης, που δέχεται κάθε σώμα.
Δ2. το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος των δύο σωμάτων.
 Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{ s}$, αφαιρείται ακαριαία ο μηχανισμός και τα σώματα αποκολλώνται.
Δ3. Να σχεδιάσετε σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες τα διαγράμματα ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ και μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 που μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος Σ_2 . Με τη βοήθεια του διαγράμματος να υπολογίσετε την απόσταση d μεταξύ των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή t_2 .

Δ4. Να υπολογίσετε το συνολικό ποσό θερμότητας που παράγεται, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 .

Δίνεται: $g = 10\text{ m/s}^2$.

Απ: 15N, 10N, 4 m/s^2 , 120m, 4050J

36. Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ αφήνεται να ολισθήσει από τη κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$, από ύψος $h = 1,8\text{m}$. Αμέσως μετά, χωρίς να μεταβληθεί η κινητική του κατάσταση συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο δάπεδο. Να υπολογίσετε:

Δ1. το μέτρο της ταχύτητας που έχει το σώμα, όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου.

Δ2. το συντελεστή τριβής ολίσθησης του σώματος με το οριζόντιο επίπεδο, αν το σώμα σταματά αφού διανύσει 9m .

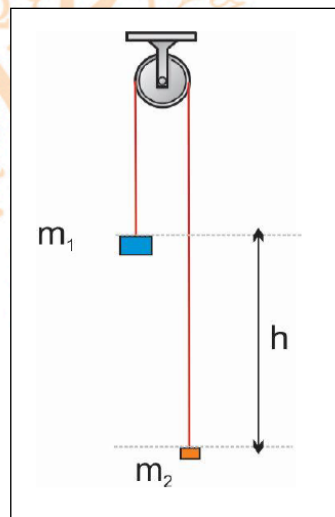
Δ3. το ρυθμό αύξησης της θερμοκής ενέργειας, 1s προτού σταματήσει το σώμα.

Δ4. την ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται να προσφέρουμε στο σώμα, ώστε να επιστρέψει στην αρχική του θέση με μηδενική ταχύτητα.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $6\text{m/s}, 0,2, 8\text{W}, 3\text{J}$

37. Η διάταξη του σχήματος, αποτελείται από μια αβαρή ακίνητη τροχαλία στερεωμένη σε οριζόντιο ακλόνητο άξονα που περνάει από το κέντρο της και είναι κάθετος στο επίπεδό της, ένα αβαρές μη εκτατό νήμα και δύο σώματα με μάζες $m_1 = 3\text{kg}$ και $m_2 = 1\text{kg}$, αντίστοιχα. Τα δύο σώματα είναι δεμένα με το νήμα, το οποίο είναι τεντωμένο και διέρχεται από το αυλάκι της τροχαλίας. Το σύστημα είναι ακίνητο και συγκρατείται έτσι ώστε τα δύο σώματα να απέχουν κατακόρυφα μεταξύ τους απόσταση $h = 20\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, αφήνουμε το σύστημα ελεύθερα να κινηθεί, η τροχαλία περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον άξονά της και το νήμα δεν γλιστράει μέσα στο αυλάκι της τροχαλίας.



Δ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων.

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

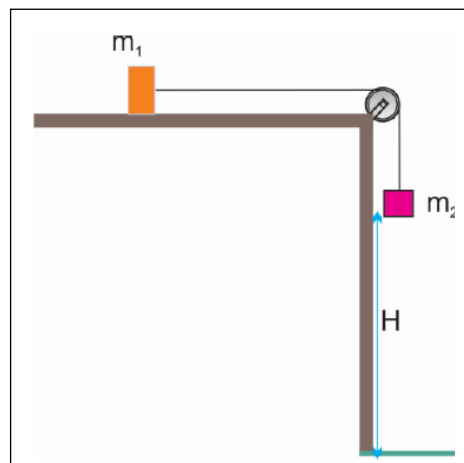
Δ3. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή, που τα δύο σώματα θα βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Δ4. Να αποδείξετε ότι η μείωση της δυναμικής ενέργειας του συστήματος ισούται με την αύξηση της κινητικής του ενέργειας.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $5\text{m/s}^2, 15\text{N}, 2\text{s}$

38. Η διάταξη του σχήματος αποτελείται από μια αβαρή ακίνητη τροχαλία, στερεωμένη σε οριζόντιο ακλόνητο άξονα που περνάει από το κέντρο της και είναι κάθετος στο επίπεδό της, ένα αβαρές μη εκτατό νήμα και δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 1\text{ kg}$ και $m_2 = 2\text{ kg}$, αντίστοιχα. Τα δύο σώματα είναι δεμένα με το νήμα, το οποίο είναι τεντωμένο και διέρχεται από το αυλάκι της τροχαλίας. Το σύστημα είναι ακίνητο



και συγκρατείται έτσι ώστε το σώμα Σ_2 να απέχει κατακόρυφα από το οριζόντιο έδαφος απόσταση $H = 44\text{ m}$. Το σώμα Σ_1 εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,8$ με το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκεται. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί, οπότε η τροχαλία περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον άξονά της και το νήμα δε γλιστράει μέσα στο αυλάκι της τροχαλίας. Να υπολογίσετε:

Δ1. Την επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων.

Δ2. Το ποσό θερμότητας που έχει παραχθεί από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 που η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος Σ_2 έχει μειωθεί κατά 160 J .

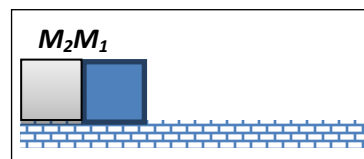
Τη χρονική στιγμή t_1 κόβεται το νήμα. Να υπολογίσετε:

Δ3. Τη χρονική στιγμή t_2 που το σώμα Σ_1 σταματά και το μέτρο της ταχύτητάς του Σ_2 ελάχιστα πριν χτυπήσει στο δάπεδο.

Δίνεται: $g = 10\text{ m/s}^2$.

Απ: 4 m/s^2 , 64 J , 3 s , 28 m/s

39. Στη θέση $x_0 = 0$ του άξονα $x'Ox$ βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε επαφή μεταξύ τους, δύο μικρών διαστάσεων σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $M_1 = 2\text{ kg}$ και $M_2 = 3\text{ kg}$, αντίστοιχα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το σώμα Σ_2 δέχεται την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 20\text{ N}$ προς τα δεξιά. Όταν τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 φτάσουν στη θέση $x = 18\text{ m}$, καταργείται η δύναμη \vec{F} και ταυτόχρονα συναντάνε τραχύ οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζουν συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu_1 = 0,2$ και $\mu_2 = 0,3$, αντίστοιχα.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης επαφής ανάμεσα στα δύο σώματα.

Δ2. Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο προσφέρει ενέργεια η δύναμη \vec{F} στο σύστημα, όταν αυτό διέρχεται από τη θέση $x = 18\text{ m}$.

Δ3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη απόσταση d ανάμεσα στα δύο σώματα.

Δ4. Να σχεδιάσετε σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες τα διαγράμματα ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, για ολόκληρη την κίνηση που εκτελεί κάθε σώμα.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: 8N, 240W, 12m

40. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ είναι ακίνητο στη θέση $x=0$, σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,4$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη, της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση: $F = 10 + 2x$ στο S.I..

Δ1. Υπολογίστε την επιτάχυνση, με την οποία αρχίζει να κινείται το σώμα.

Δ2. Υπολογίστε την κινητική ενέργεια του σώματος, καθώς και την ταχύτητά του, όταν έχει μετακινηθεί κατά $\Delta x_1 = 8\text{m}$.

Δ3. Πόση θερμότητα έχει παραχθεί λόγω τριβής, όταν το σώμα έχει διανύσει διάστημα $\Delta x_2 = 5\text{m}$.

Δ4. Με ποίο ρυθμό μεταβάλλεται η ταχύτητά του, όταν βρίσκεται στη θέση $x = 2\text{m}$;

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: 1m/s^2 , 80J, 40J, $12\sqrt{2}\text{ m/s}$

41. Ένα σώμα Σ μάζας $m=2\text{Kg}$ ηρεμεί στη θέση $x = 0$, πάνω σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα αυτό, αρχίζει να κινείται όταν δέχεται οριζόντια δύναμη, της οποίας η τιμή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση x του σώματος σύμφωνα με τη σχέση $F = 52 - 4x$ (S.I.). Μόλις το σώμα μετατοπιστεί κατά $x_1 = 10\text{m}$, η δύναμη καταργείται. Να υπολογίσετε:

Δ1. το έργο της δύναμης F , από $x = 0$ μέχρι $x_1 = 10\text{m}$.

Δ2. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ και του οριζοντίου επιπέδου, αν το έργο της τριβής από $x = 0$ μέχρι $x_1 = 10\text{ m}$ είναι $W_T = -95\text{ J}$.

Δ3. το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που αποκτά το σώμα Σ .

Δ4. το ρυθμό μετατροπής της ενέργειας σε θερμική 2s , μετά από την κατάργηση της δύναμης F .

Δίνεται: $g = 10\text{ m/s}^2$.

Απ: 320J , 0.475 , 15m/s , 61.75J/s

42. Σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,1$. Στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} . Η κινητική ενέργεια του σώματος συναρτήσει της θέσης x μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση: $K = 20 + 10x$ στο S.I..

Δ1. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος στη θέση $x = 0$.

Δ2. Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

Δ3. Υπολογίστε το έργο της συνισταμένης δύναμης, από τη θέση $x_1 = 4\text{m}$ έως τη θέση $x_2 = 8\text{m}$.

Όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_3 = 10\text{m}$, παύει να ασκείται η δύναμη \vec{F} .

Δ4. Σε πόση απόσταση από τη θέση x_3 θα σταματήσει το σώμα;
Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: 2m/s , 20N , 80J , 12m

43. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο, στο οποίο θεωρούμε ότι το σώμα έχει μηδενική δυναμική ενέργεια. Μέσω αβαρούς νήματος ασκούμε στο σώμα, την $t=0\text{s}$, κατακόρυφη δύναμη \vec{F} , μέτρου $F = 30\text{N}$. Όταν το σώμα βρίσκεται σε ύψος $h = 10\text{m}$, παύει να ασκείται η δύναμη \vec{F} .

Δ1. Υπολογίστε την κινητική και τη δυναμική ενέργεια του σώματος στο ύψος $h = 10\text{m}$.

Δ2. Σε ποιο ύψος H από το οριζόντιο επίπεδο θα μηδενισθεί στιγμιαία η ταχύτητα του σώματος;

Δ3. Καθώς το σώμα κατέρχεται, σε ποιο ύψος η δυναμική του ενέργεια θα είναι ίση με την κινητική;

Δ4. Από τη στιγμή που μηδενίσθηκε η ταχύτητά του, σε πόσο χρόνο θα φθάσει στο οριζόντιο επίπεδο και με ποια ταχύτητα;

Δίνονται: $g = 10\text{m/s}^2$, $\sqrt{3} = 1,7$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Απ: 100J , 200J , 15m , 7.5m , 4.7s , -17m/s

44. Σώμα Σ1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω, με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20\text{m/s}$.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος h στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

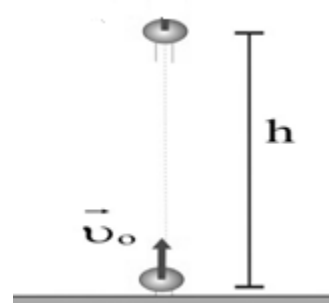
Δ2. Σε ποιο ύψος h_1 η κινητική ενέργεια του σώματος θα είναι τριπλάσια της βαρυτικής δυναμικής ενέργειάς του ;

Δ3. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του σώματος, σε συνάρτηση με το ύψος κατά τη διάρκεια ανόδου του.

Δ4. Να υπολογίσετε το χρόνο κίνησης του σώματος μέχρι να σταματήσει στιγμιαία, καθώς και το συνολικό χρόνο κίνησης μέχρι να επιστρέψει στο σημείο εκτόξευσης. Με πόση ταχύτητα επιστρέφει το σώμα στο σημείο εκτόξευσης;

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$ και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Απ: 20m , 5m , 2s , 4s , -20m/s



45. Σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Μέσω αβαρούς νήματος ασκούμε στο σώμα κατακόρυφη δύναμη, της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση: $F = 100 - 10x$ στο S.I.. Η δύναμη \vec{F} , όταν μηδενισθεί παύει να ασκείται.

Δ1. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος, όταν μηδενίζεται η \vec{F} .

Δ2. Προσδιορίστε και αποδώστε γραφικώς την επιτάχυνση του σώματος, σε συνάρτηση με τη μετατόπιση x του σώματος.

Δ3. Μέχρι ποιο ύψος αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος και σε ποιο ύψος αυτή γίνεται μέγιστη;

Δ4. Υπολογίστε τη μέγιστη ταχύτητα του σώματος, καθώς αυτό ανέρχεται.

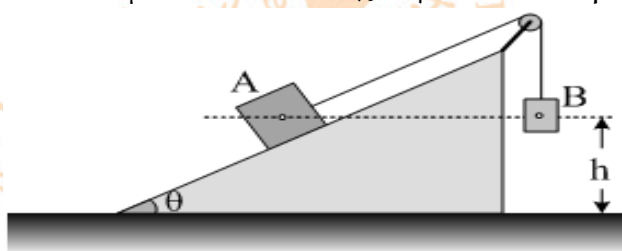
Θεωρήσατε την αντίσταση του αέρα αμελητέα. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Απ: $0\text{m/s}, 10-2x$ (S.I.), $5\text{m}, 5\sqrt{2}\text{m}$

46. Τα δύο σώματα A και B ηρεμούν δεμένα στα άκρα ενός νήματος, το οποίο διέρχεται από μια τροχαλία, απέχοντας την ίδια κατακόρυφη απόσταση $h=1,8\text{m}$ από το οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται ότι η μάζα του A σώματος είναι $M=4\text{Kg}$, ενώ το λείο κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης $\theta=30^\circ$.

Δ1. Να βρεθεί η μάζα του σώματος B.

Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα.



Δ2. Ποιο από τα δύο σώματα θα φτάσει πρώτο στο οριζόντιο επίπεδο; Να υπολογίσετε τη χρονική διαφορά με την οποία τα δύο σώματα φτάνουν στο έδαφος.

Δ3. Να υπολογιστούν οι ταχύτητες με τις οποίες τα σώματα φτάνουν στο οριζόντιο επίπεδο.

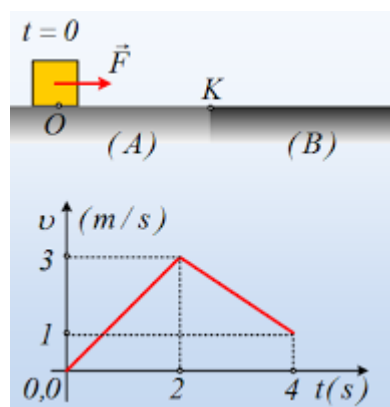
Δ4. Να υπολογίσετε το έργο που παράγει το βάρος του κάθε σώματος, μέχρι αυτά να φτάσουν στο οριζόντιο δάπεδο.

Δίνεται ότι δεν παρουσιάζονται τριβές μεταξύ νήματος και τροχαλίας, τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία αμελητέων διαστάσεων και $g=10\text{m/s}^2$, ενώ $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Απ: $2\text{Kg}, 0,6\text{s}, 6\text{m/s}, 6\text{m/s}, 72\text{J}, 36\text{J}$

47. Ένα σώμα μάζας $m=0,4\text{kg}$ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο (A) στο σημείο O. Σε μια στιγμή $t=0$, το σώμα δέχεται μια σταθερή οριζόντια δύναμη F , με αποτέλεσμα να κινηθεί και τη στιγμή $t=2\text{s}$ να φτάσει στο σημείο K και να περάσει σε δεύτερο οριζόντιο επίπεδο (B). Στο παρακάτω

διάγραμμα δίνεται η ταχύτητα του σώματος στα τέσσερα πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησής του, όταν δέχεται την επίδραση της δύναμης F .



Δ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος στην κίνησή του στο λείο επίπεδο (A), καθώς και την απόσταση του σημείου K από την αρχική θέση του O.

Δ2. Πόσο απέχει ο σώμα από το σημείο O τη στιγμή $t=4s$;

Δ3. Να βρείτε την τριβή που δέχεται το σώμα από το επίπεδο B, καθώς και το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

Δ4. Τη στιγμή $t=4s$ αλλάζει το μέτρο της ασκούμενης δύναμης, παίρνοντας την τιμή $F_1=1N$. Πόσο θα απέχει το σώμα από την αρχική θέση O τη χρονική στιγμή $t_3=6s$;

Δίνεται: $g=10m/s^2$.

Απ: $1.5m/s^2, 3m, 7m, 1N, \frac{1}{4}, 9m$

