## **Moviment Parabòlic:**

1. Una noia tira un objecte amb una certa inclinació cap amunt des d’una alçada de 3 m. Si el component de la velocitat v0x és de 20 m/s i el mòdul de la velocitat és v0 = 32 m/s, determina:
   1. L’equació de moviment de l’objecte.
   2. El moment en què l’objecte arriba a terra i l’abast màxim del llançament.
   3. Entrarà l’objecte en un forat què té un diàmetre de 10 m i el centre es troba a 100 m del punt de llançament.
2. Un canó llença un projectil des de terra, obliquament cap amunt amb un angle θ tal què sinθ = 0,6 i cosθ = 0,8, i una velocitat de 30 m/s. A 50 m de distància hi ha una tanca de 5m d’alçada. Determineu:
   1. El projectil passa per sobre de la tanca?
   2. Calculeu la velocitat quan passa per damunt de la tanca.
3. En una classe d’educació física es fa una prova de salts de longitud. Un alumne comença el salt amb una velocitat de 25 km/h i un angle de 36º amb l’horitzontal. Suposem que el fregament amb l’aire és negligible. Determineu:
   1. El valor de la marca aconseguida.
   2. Sense canviar la velocitat amb què s’ha iniciat el salt. De quina manera podríem millorar la marca? Quina seria aquesta marca?
4. Una boia està situada a 15 km d’un vaixell. Si disparen un objecte des del vaixell a 400 m/s amb un angle de 30º:
   1. Arribarà a la boia?
   2. A quina alçada màxima arriba l’objecte?
5. Un cangur quan salta, avança 10 m en cada salt. Si ho fa amb una velocitat inicial v0 i un angle de 45º respecte a l’horitzontal, calculeu la velocitat inicial i el temps que triga entre cada salt.
6. Disparem un projectil amb una velocitat de 150 m/s, amb un angle de 60º. Determineu l’alçada i l’abast màxim del llançament.
7. Una noia vol menjar-se una poma situada a la part més alta d’un arbre. Per poder-ho fer llança una pedra amb el tirador amb una velocitat inicial de 30 m/s. El tirador forma un angle θ amb l’horitzontal tal què sinθ = 0,8 i cosθ = 0,6. Si l’arbre és a 80 m de la noia i aquesta llança la pedra des d’una alçada d’1 m del terra. Determineu:
   1. L’alçada de l’arbre.
   2. La velocitat de la pedra quan toca la poma.
   3. Indica si la pedra pujava o baixava en el moment de la col·lisió.
8. El porter d’handbol d’un equip inicia un contraatac llançant una pilota amb una velocitat de 20 m/s i una inclinació de 60º sobre un jugador què es troba a 25 m del porter. Si aquest jugador corre a una velocitat constant i agafa la pilota a la mateixa alçada a la qual s’ha llançat, amb quina velocitat corre aquest jugador?

## **Moviment Circular:**

1. Un disc del tocadiscs gira a 33 rpm i té un radi de 15 cm.
   1. Calculeu-ne la velocitat angular i lineal.
   2. Calculeu-ne el període i la freqüència.
   3. Si una cançó dura 5 min, quantes voltes fa en el tocadiscs.
2. Si una bicicleta circula amb una velocitat de 12 km/h i les rodes tenen un radi de 30 cm, calculeu:
   1. La velocitat angular de la roda.
   2. La distància recorreguda en 10 min.
   3. El nombre de voltes que ha efectuat la roda en aquest temps.
3. Quina és l’acceleració normal que experimenta un pilot d’una cursa de cotxes què traça una corba de 50 m de radi a una velocitat de 180 km/h?
4. Quina velocitat angular s’ha de comunicar a una estació espacial de forma anular de 60 m de diàmetre per tal de crear una gravetat artificial a la perifèria igual a la de la superfície terrestre?
5. Un mòbil descriu una circumferència de 20 cm de radi. Partint del repós, es mou amb una acceleració angular constant i, quan han passat 5 s, la seva freqüència és de 300 rpm. Calculeu per a aquest temps:
   1. La velocitat lineal.
   2. L’acceleració normal.
   3. L’acceleració angular.
   4. L’acceleració tangencial.
   5. L’acceleració total.
   6. L’angle girat.
   7. L’espai recorregut.
6. Una partícula descriu una circumferència de 10 cm de radi. Si parteix del repòs i es mou amb una acceleració angular de 0,2 rad/s2, calculeu, al cap de 20 s:
   1. L’acceleració tangencial.
   2. L’acceleració normal.
   3. L’acceleració total.
   4. La longitud d’arc recorreguda.
7. Un automòbil circula a 80 km/h, frena i s’atura en 10 s. Calculeu.
   1. Les voltes que han donat les rodes, si tenen una diàmetre de 50 cm.
   2. L’acceleració angular de les rodes.
8. Una roda gira a 60 rpm i en 5 s té una velocitat angular de 40 rad/s. Calculeu quantes voltes ha donat si suposem que l’acceleració angular és constant.
9. Una centrifugadora de 12 cm de radi què està inicialment en repòs accelera uniformement durant 20 s. En aquest interval de temps α = 100π rad/s2. Després manté constant la velocitat adquirida.
   1. Amb quina velocitat gira la centrifugadora quan fa 20 s que funciona? Expresseu el resultat en rpm.
   2. Quantes voltes ha de fer la centrifugadora després de funcionar durant 20 s? I després de 50 s?
   3. Calculeu les acceleracions tangencial i normal que com a màxim tenen els objectes a l’interior de la centrifugadora quan aquesta fa un minut que gira.
10. Una partícula parteix del repòs i descriu un moviment circular uniformement accelerat. Calculeu l’angle què ha girat en el moment en què el mòdul de l’acceleració tangencial és el doble del mòdul de l’acceleració normal.

## **Moviment Relatiu:**

1. Les escales mecàniques d’uns grans magatzems pugen i baixen els clients a una velocitat de 2,5 m/s. Per a una persona que camina a un ritme constant de 4 km/h sobre les escales, determineu la velocitat amb què la veiem caminar des de fora de les escales, en els casos següents:
   1. La persona puja per les escales que van en sentit ascendent.
   2. La persona baixa per les escales que van en sentit ascendent.
   3. La persona puja per les escales que van en sentit descendent.
   4. La persona baixa per les escales que van en sentit descendent.
2. Considereu una cinta transportadora d’una cadena de muntatge en moviment, i una joguina mecànica que es mou damunt de la cinta.
   1. Amb quina velocitat es mou la cinta, si una persona veu moure’s la joguina a una velocitat de 5 m/s, quan la joguina es mou cap a la dreta i a 2 m/s quan la joguina es mou cap a l’esquerra?
   2. En quin sentit es mou la cinta?
   3. Quina velocitat desenvolupa la joguina?
3. Un nedador pot desenvolupar una velocitat d’1,2 m/s nedant a ritme constant. Si neda en un riu en què el corrent d’aigua porta una velocitat d’1,6 m/s determina la velocitat de la persona en els casos segïuents:
   1. Quan neda paral·lelament al corrent, a favor d’aquest.
   2. Quan neda paral·lelament al corrent, en contra d’aquesta.
   3. Quan neda perpendicularment al corrent cap a la riba contraria.
   4. En sentit contrari a l’apartat c).
4. Un vaixell que circula pel riu Danubi entre les ciutats de Viena i Budapest, circula a 20 nusos. La distància entre les dues ciutats és de 243 km. Si l’aigua del Danubi circula a una velocitat de 15 nusos, calculeu:
   1. El temps que triga en anar de Budapest a Viena.
   2. El temps que triga en anar de Viena a Budapest.

Dades: 1 nus nàutic = 1 Mll nàutica/hora.

1 Mll nàutica = 1852 m

Budapest es troba aigües avall de Viena.

1. Trobeu l’equació de la trajectòria d’un mòbil que té les següents equacions de moviment:



* 1. Representa aquesta equació de trajectòria.
  2. A quin tipus de moviment correspon aquesta trajectòria.

1. Un avió és impulsat pels seus motors a 900 km/h en direcció Nord. A l’alçada a què vola bufa un vent en direcció Sud-Est amb una velocitat de 80 nusos.
   1. Calculeu la velocitat amb què es mou l’avió envers la terra.
   2. Calculeu la direcció del moviment de l’avió envers la terra.

Dades: 1 nus nàutic = 1 Mll nàutica/hora.

1 Mll nàutica = 1852 m

1. Una barca de pesca vol travessa perpendicularment un riu de 20 m d’ample i desenvolupa una velocitat de 15 nusos. Si la velocitat del corrent és de 4 nusos calculeu:

* 1. El temps que la barca triga a arribar a l’altre marge del riu.
  2. El desplaçament, amb respecte el punt de sortida, del punt d’arribada.
  3. La velocitat de la barca, amb respecte el marge del riu.
  4. La distància que navegaria la barca en el temps de l’apartat a) si navegués en el mateix sentit que la corrent del riu.
  5. La distància que navegaria la barca en el temps de l’apartat a) si navegués en el sentit contrari a la corrent del riu.

Dades: 1 nus nàutic = 1 Mll nàutica/hora.

1 Mll nàutica = 1852 m

1. Un nedador és capaç de recórrer el doble de distància en el mateix temps si neda a favor del corrent del riu. Amb quin angle, amb respecte el corrent hauria de nedar per travessar el riu d’una vora a l’altra i arribar al punt oposat d’on va sortir?
2. L’aigua d’un riu de 160 m d’amplada es mou a 20 nusos. Una barca surt d’un dels seus marges en direcció perpendicular al riu, amb una velocitat de 7 nusos. Simultàniament, 1 km més avall, surt una altra barca que navega pel centre del riu en sentit contrari al corrent. Les dues barques es creuen en el punt mitjà del riu. Determina:
   1. El temps que triguen a creuar-se.
   2. La distància recorreguda per la segona barca fins que es creua amb la primera.
   3. La velocitat de la segona barca respecte de l’aigua.

Dades: 1 nus nàutic = 1 Mll nàutica/hora.

1 Mll nàutica = 1852 m

1. Un avió que vola a 270 km/h a una alçada de 3 km ha de llençar un paquet a un edifici de 20 m d’alçada. Calculeu la distància amb què ha de llençar el paquet perquè caigui al terrat de l’edifici i la velocitat amb què arribarà.
2. Els satèl·lits GPS són bàsicament rellotges en òrbita. Com que es troben en òrbita a 20.200 km de la superfície de la terra, la seva velocitat orbital és d’uns 2,5 km/s. Determina:
   1. La dilatació del temps envers la superfície de la terra, tenint en compte que un punt a la superfície de la terra recorre 40.000 km en 24 h.
   2. La diferència de temps en segons entre la superfície de la terra i el satèl·lit.
   3. L’error què cometríem en 24 h al GPS si no tinguéssim en compte aquest efecte.
3. L’experiment de Frisch i Smith al 1963 va suposar la corroboració de la dilatació del temps a velocitat relativistes. Van comptar 563 muons a Mount Washington, a 1907 m d’alçada, i 412 a Cambridge, Massachussets, a nivell del mar, amb una velocitat promig del 99.52% de la velocitat de la llum.
   1. Determina el contatge de partícules sense considerar la dilatació relativista.
   2. Determina el contatge de partícules considerant la dilatació relativista.
   3. Determina, des del sistema de referència del muó, la distància què recorre.
   4. Amb els resultats anteriors justifica la diferència del contatge de partícules.

Dades: Llei de decaïment radioactiu: 

Temps de vida mitjana dels muons: 