**Barem pentru subiectele concursului Dragomir Hurmuzescu, anul I, 2022, faza locală**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Subiectul I*** | | Punctaj |
| a)  3p | Desenul (nu este obligatoriu): |  |
| Notații: *h*20m = 20 m – înălțimea clădirii; *t*1s = 1s – timpul scurs între lansările celor 2 mingi; *t* – timpul necesar primei mingi pentru a ajunge pe sol.  Legea spațiului pentru a doua minge: | 0.5p |
| Determinarea timpului t: | 0.5p |
| Legea spațiului pentru prima minge: | 0.5p |
| Viteza inițială a primei mingi: | 0.5p |
| Calcule numerice: | 0.5p |
| Reprezentări grafice: | 0.5p |
| b)  3p | Din legea spațiului pentru cele două mingi: | 1p |
| Timpul necesar primei mingi pentru a ajunge pe sol: | 1p |
| Calcule numerice pentru : și  Calcule numerice pentru : și | 1p |
| c)  3p | Timpul de mișcare al primei mingi (*t* – calculat la punctul precedent) nu poate fi negativ.  Viteza inițială maximă a primei mingi este: | 1p |
| Timpul de mișcare al primei mingi (*t* – calculat la punctul precedent) nu poate fi mai mic decât timpul .  Viteza inițială minimă a primei mingi este: | 1p |
| Calcule numerice: | 1p |
| ***Subiectul II*** | | Punctaj |
| a)  3p | Reprezentare forțe și accelerații în sistem de referință neinerțial (corpul M este considerat reperul): | 0.6p |
| Descompuneri forțe: | 0.3p |
| Principiul 2 pe direcție tangențială (pt. corpul *m*): | 0.3p |
| Echilibrul forțelor pe direcție normală (pt. corpul *m*): | 0.3p |
| Principiul 2 pe direcție orizontală (pt. corpul *M*): | 0.3p |
| Accelerația absolută a corpului M: | 0.3p |
| Accelerația relativă a corpului m: | 0.6p |
| Calcul numeric:  m/s2 | 0.3p |
| b)  3p | Reprezentare forțe în sistem de referințe neinerțial: | 0.6p |
| Descompuneri forțe: | 0.6p |
| Principiul 2 pe direcție tangențială (pt. corpul *m*): | 0.6p |
| Accelerația relativă a corpului *m*: | 0.6p |
| Calcule numerice:  m/s2 | 0.6p |
| c)  3p | Reprezentare lungimi ale firului la diferite momente de timp:    Notații: *D* – lungimea porțiunii orizontale a firului la momentul inițial, *L* – lungimea totală a firului.  Scripetele se deplasează uniform accelerat cu accelerația *a*, iar lungimea porțiunii orizontale la momentul *t* va fi | 1p |
| Partea din fir paralelă cu planul înclinat va avea lungimea (coordonata x in sistemul de referință reprezentat pe desen): | 1p |
| Derivând de două ori, se obține accelerația corpului m față de copul M:  Corpul *m* urcă cu accelerația m/s2 față de planul înclinat. | 1p |
| ***Subiectul III*** | | Punctaj |
| a)  3p | Legea spațiului: | 0.7p |
| Timpul total de cădere: | 0.7p |
| Distanța parcursă în primele 13 secunde: | 0.8p |
| Distanța parcursă în ultima secundă: | 0.8p |
| b)  3p | Viteza picăturii mari înainte de ciocnire (din legea lui Galilei): | 0.3p |
| Viteza picăturii mici înainte de ciocnire (din legea lui Galilei): | 0.3p |
| Conservarea impulsului în ciocnirea plastică: | 0.7p |
| Viteza picăturii după ciocnire: | 0.5p |
| Legea spațiului pentru distanța parcursă după ciocnire: | 0.4p |
| Timpul de cădere de după ciocnire (soluție numerică a ecuației de mai sus): | 0.4p |
| Distanța parcursă în primele 3.4 s de după ciocnire: | 0.2p |
| Distanța parcursă în ultima secundă: | 0.2p |
| c)  3p | Forța (greutatea picăturii, în cazul problemei noastre) reprezintă derivata impulsului: | 0.7p |
| Se înlocuiește *m* cu *ky* în relația precedentă și se obține: | 0.6p |
| Ținând cont de aproximația că mișcarea este uniform variată, se înlocuiesc *y* si *v* cu relațiile: | 0.5p |
| Accelerația picăturii este: | 0.5p |
| Timpul de cădere a picăturii: | 0.3p |
| Distanța parcursă în primele 23.5 s: | 0.2p |
| Distanța parcursă în ultima secundă: | 0.2p |