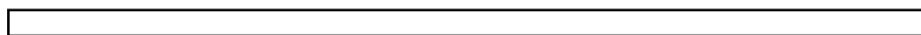
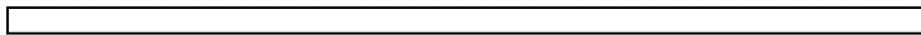
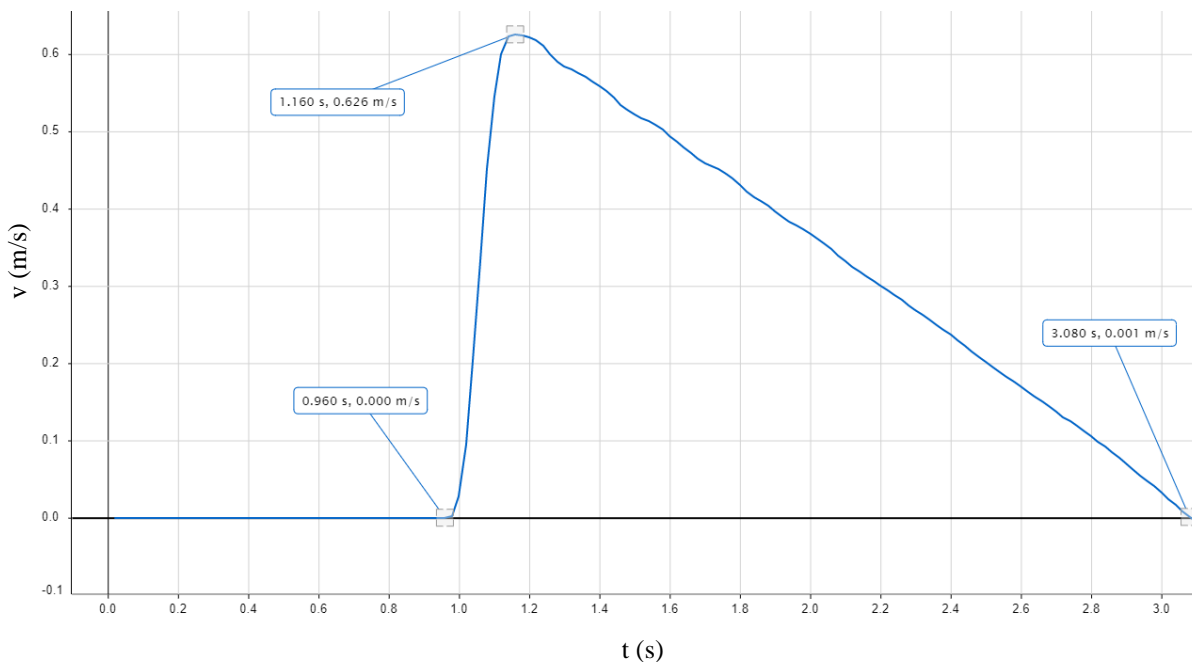


FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2023/2024 õ.-a.
ÜLESANDED 12. KLASSILE

1. (LAETUD PLAADID) Joonisel on kujutatud pealtvaates kahte metallplaati, mille joonmõõtmed on mitu korda suuremad kui kaugus ühest plaadist teiseni. Joonisel ülevalpool kujutatud plaadile andis katsetaja villase kindaga hõõrutud vaigupulga abil laengu, hoides samal ajal teise käega alumisest plaadist kinni. (8p)



- Selgitage, kuidas omandas alumine plaat laengu. Kandke joonisele plusside (+) ja miinuste (-) abil plaatide laengud.
 - Selgitage, miks võrdub plaatide vaheline elektriväljatugevus mõlema plaadi laengute tekitatud elektriväljatugevuste summaga.
 - Plaatide vahelisse ruumi satub üksik elektron. Kandke joonisele elektron ja nool, mis näitab sellele elektronile mõjuva jõu suunda.
 - See elektron omandab talle mõjuva elektrijõu mõjul kiirenduse $a = 8,8 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Kui suur on elektronile mõjuv elektrijõud ja elektriväljatugevus plaatide vahelises ruumis? Elektroni laeng on $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ja mass $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.
2. (MÄNGUAUTO) Mänguauto ja toa seina vahel asub kokkusurutud vedru, mille vabastamisel hakkab mänguauto, kogumassiga 850 grammi mööda toa põrandat liikuma. Graafikul on kujutatud selle mänguauto kiiruse muutus ajas. Vabalangemiskiirenduse väärtus on $9,81 \text{ m/s}^2$.
- Kui suur on selle vedru jäikus? Energia hajumine mänguauto ja vedru vastastikmõjul lugeda nulliks. (6p)
 - Leia mänguauto hõõrdeteguri väärtus. (6p)



3. (JÄÄPURIKAS) Kui suure koguse 10-kraadise kraanivee temperatuuri saaks alandada 1°C võrra jääpurika otsast kukkuvat 50 0-kraadise veetilga abil? 10 cm pikkune jääpurikas on koonusekujuline. Purika ülemise osa läbimõõt on 5 cm ja alumise osa läbimõõt 2 mm. Eeldame, et tilkumise ajal jääpurika mõõtmed ei muutu. Soojusvahetuse vee ja anuma seinte ning õhuga võib lugeda tühiselt väikeseks. Vee pindpinevustegur on $0,073 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (12p)
4. (REFLEKTOR) Apollo 11 missiooni ajal pandi kuule täielikku sisepeegeldumist kasutav ruudu kujuline reflektor, mille külje pikkus on 46 cm. Seda kasutati väga täpsete Maa ja Kuu vaheliste kauguste mõõtmiseks hetkeliste laserpulsside abil. Osades katsetes kasutati rohelist 1 GW võimsusega laserit lainepikkusega 532 nm, mida lasti 100 ps ($100 \cdot 10^{-12}\text{s}$) pikkuste pulssidena. Maa ja Kuu vaheline kaugus on keskmiselt 384 400 km. Laseri valgus hajub 0,001 kraadise nurga all kesktasandi suhtes ja valgusvihi kuju Maa ning Kuu vahel on koonuse kujuga. Kui mitu footonit langeb nendel tingimustel reflektorile ühe laseri pulssi ajal? (8p)
Valguse kiirus on $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ja Planki konstant on $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.
5. (KIRIK) Fotoaparaadiga, mille pildiväli (fotosalvestise mõõtmed) on 24x36 mm, fotografeeritakse Oleviste kirikut. Fotoaparaadi objektiivi lääts on Oleviste kirikuga paralleelne ja lõpmata õhuke. Kiriku kõrgus maapinnast on tänapäeval ligikaudu 123,7 m. Milline on vähim kaugus, mille peab valima fotograaf, et kogu hoone (kõrguses) mahuks pildile? Fotoaparaadi objektiivi lääts fookuskaugus on 5 cm ja fotoaparaadi kõrgusega maapinnast ei ole vaja arvestada, kuna see on võrreldes kiriku kõrgusega maapinnast tühiselt väike. (7p)