*Γραπτές προαγωγικές εξετάσεις στη* ***Φυσική*** *Θετικού Προσανατολισμού Β’ Λυκείου*

Ονοματεπώνυμο:……………………………………………………………….. Ημερομηνία 12 Ιουνίου 2018

**ΘΕΜΑΤΑ**

**ΘΕΜΑ Α:**  Στις ερωτήσεις Α1, Α2 , Α3 , Α4 να επιλέξετε το σωστό γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση, και να την αναγράψετε στην κόλλα σας.

**Α1)** Το έργο που παράγει ένα ιδανικό αέριοκατά την *ισοβαρή εκτόνωσή του*, είναι

**α.** ίσο με το 40% της θερμότητας που απορρόφησε

**β.** ίσο με το ποσό της θερμότητας που απορρόφησε

**γ.** ίσο με τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειάς του

**δ.** ανάλογο της πίεσής του και ανεξάρτητο της μεταβολής της θερμοκρασίας του. (**5 μον.)**

**Α2)** Στην οριζόντια βολή ενός σώματος από ύψος h, ο χρόνος κίνησής του μέχρι το έδαφος εξαρτάται από

 **α.** την ταχύτητα εκτόξευσης υο **β.** από το ύψος

 **γ** **.** από την υο και το h **δ.** από τη μάζα του (**5 μον.)**

**Α3)**  Ο κύκλος Carnot αποτελείται από τις εξής μεταβολές

**α.** δύο ισόχωρες και δύο ισοβαρείς **β.** δύο ισόθερμες και δύο ισοβαρείς

**γ.** δύο ισόθερμες και δύο αδιαβατικές **δ.** δύο ισόχωρες και δύο αδιαβατικές. (**5 μον.)**

**Α4)** Στην ομαλή κυκλική κίνηση ενός σώματος, τα φυσικά μεγέθη που υπεισέρχονται και είναι κάθετα μεταξύ τους, είναι

**α.** η κεντρομόλος δύναμη και η γωνιακή ταχύτητα **β.**  η κεντρομόλος δύναμη και η γραμμική ταχύτητα **γ.** η γωνιακή ταχύτητα και η επιβατική ακτίνα που ακολουθεί το κινητό **δ.** όλα τα παραπάνω. (**5 μον.)**

**Α5)** Να χαρακτηρίσετε ως Σ (Σωστή) ή Λ (Λανθασμένη), κάθε μία από τις προτάσεις που ακολουθούν: **α.** Όταν ένα αέριο εκτονώνεται ισόθερμα, αποβάλλει θερμότητα στο περιβάλλον του. **β.** Στην αδιαβατική συμπίεση ιδανικού αερίου, μειώνεται η θερμοκρασία του. **γ.** η απόδοση του κύκλου Carnot αυξάνεται όταν ο λόγος $\frac{Τ\_{c}}{T\_{h}} $αυξάνεται. **δ.** Σε μια κρούση δύο σωμάτων, οι μεταβολές των ορμών τους, είναι ίσες και αντίθετες. **ε.** Στην Ομαλή κυκλική κίνηση ενός σώματος, ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του, είναι ίσος με την κεντρομόλο δύναμη. (**5 μον.)**

**ΘΕΜΑ Β:**

 **Β1)**  Δοχείο όγκου **V** περιέχει αέριο Ήλιο (Ηe) σε πίεση **Ρ** και θερμοκρασία **θ=-23ο C**. Θέλουμε να γεμίσουμε με αυτό **N** μπαλόνια σε θερμοκρασία **θ1=27ο C** , που η πίεση σε κάθε ένα να είναι $Ρ\_{1}=\frac{Ρ}{10}$ και ο όγκος $V\_{1}=\frac{V}{10}$ . Τότε ο αριθμός Ν των μπαλονιών θα είναι

 **α.** $ Ν=10$ **β. Ν=100 γ. Ν=120 . Δικαιολογείστε. (4+8=12 μον.)**

**Β2)** Δύο παιδιά Α και Β φορούν στα πόδια τους παγοπέδιλα και βρίσκονται σε παγοδρόμιο ακίνητα. Κάποια στιγμή σπρώχνονται και αποκτούν ταχύτητες **υΑ** και **υΒ .** Αν ο λόγος των μαζών τους είναι $\frac{m\_{A}}{m\_{B}}=\frac{5}{6}$ , τότε ο λόγος των κινητικών ενεργειών τους $\frac{Κ\_{A}}{Κ\_{B}}$θα είναι

**α.** $ \frac{5}{6}$ **β.** $\frac{6}{5}$ **γ.** $\frac{36}{25}$ **. Δικαιολογείστε. (4+9=13 μον.)**

**ΘΕΜΑ Γ:** Το ιδανικό αέριο μιας θερμικής μηχανής βρίσκεται στην κατάσταση **Α(**$Ρ\_{Α}=4∙10^{5} \frac{N}{m^{2}}, V\_{A}=3∙10^{-3}m^{3} , T\_{A}=300^{o}K)$**,** και εκτελεί την εξής κυκλική μεταβολή: ***εκτονώνεται ισοβαρώς*** (ΑΒ) μέχρι την κατάσταση Β, όπου $T\_{Β}=900^{o}K$**,** κατόπιν ***ψύχεται ισόχωρα*** (ΒΓ) μέχρι την κατάσταση Γ, όπου $T\_{Γ}=450^{o}K$ **, μετά *συμπιέζεται ισοβαρώς*** (ΓΔ) στην κατάσταση Δ, και τέλος επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση (ΔΑ) με ***ισόθερμη συμπίεση***. Δίνεται **ln2=0,7**. Ο κύκλος επαναλαμβάνεται **5** φορές το λεπτό. **Γ1.** Να γίνει το διάγραμμα P-V σε βαθμολογημένους άξονες. **(6 μον.) Γ2.** Να υπολογίσετε το ολικό έργο που παράγει το αέριο σε κάθε κύκλο.  **(6 μον.) Γ3.** Να υπολογίσετε το συντελεστή απόδοσης της θερμικής μηχανής. **(8 μον.) Γ4.** Να υπολογίσετε την ισχύ της μηχανής. **(5 μον.)**

**ΘΕΜΑ Δ:** Πάνω σε λείο τραπέζι βρίσκεται σε ακινησία σώμα μάζας **M=3kg**, που είναι δεμένο με νήμα μήκους **R=1m** που το άλλο άκρο του είναι δεμένο σε σταθερό σημείο Κ. Κάποια στιγμή **t=0** διασπάται με εσωτερικό μηχανισμό (έκρηξη) σε δύο σώματα Σ1 και Σ2, μαζών **m1=1kg** και **m2=2kg** αντίστοιχα**,** όπου το m1 διανύει διάστημα **d=1m** πάνω στο τραπέζι, και κατόπιν το εγκαταλείπει, εκτελώντας οριζόντια βολή από ύψος **h=1,25m** ,και πέφτει σε οριζόντια απόσταση **s=2m** . Το σώμα m2 ,που εξακολουθεί να είναι δεμένο στο νήμα, κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. Δίνεται **g=10 m/s2**. Να υπολογίσετε: **Δ1)** Τις ταχύτητες **u1** και **u2** των σωμάτων , αμέσως μετά τη διάσπαση. **(8 μον.) Δ2)** την τάση του νήματος **Τ**. **(5 μον.)** **Δ3)** Την ταχύτητα **u’1** με την οποία το σώμα m1 βρίσκει το έδαφος (μέτρο και διεύθυνση  **(6 μον.)**  **Δ4)** Τη γωνία φ2 που έχει διαγράψει το m2 ,τη στιγμή που το m1 βρίσκει το έδαφος. (**6 μον.)**

**s**

**h**

**u1**

**u2**

**K**

**R**

**M**

**m1**

**m2**

$$u\_{1}^{'}$$

**d**

***Καλή επιτυχία***

 ***Οι καθηγητές***

 ***Βαζακίδης Ν.***

 ***Κορκίζογλου Π.***

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α: Α1 : α Α2: β Α3: γ Α4 : δ Α5: Λ Σ Λ Σ Σ**

**ΘΕΜΑ Β: Β1: γ**

 Έστω n moles αερίου στο δοχείο και n­1 moles σε κάθε μπαλόνι. Τότε

$$n=N∙n\_{1}⟹\frac{PV}{RT}=N∙\frac{P\_{1}V\_{1}}{RT\_{1}}⟹N=\frac{PVT\_{1}}{P\_{1}V\_{1}T}=\frac{PV0∙300}{\frac{P}{10}∙\frac{V}{10}∙250}=\frac{100∙6}{5}=120$$

**Β2: β**

Για το σύστημα των παιδιών ισχύει η διατήρηση της ορμής, άρα

$\vec{Ρ\_{αρχ.}}=\vec{Ρ\_{τελ.}}$ $⟹0=m\_{A}υ\_{Α}-m\_{Β}υ\_{Β}⟹\frac{υ\_{Α}}{υ\_{Β}}=\frac{m\_{Β}}{m\_{A}}$

$\frac{Κ\_{Α}}{Κ\_{Β}}=\frac{\frac{1}{2}m\_{A}υ\_{Α}^{2}}{\frac{1}{2}m\_{B}υ\_{Β}^{2}}=\frac{υ\_{Α}}{υ\_{Β}}=\frac{m\_{Β}}{m\_{A}}=\frac{6}{5}$ άρα σωστή η β.

**ΘΕΜΑ Γ: Γ1.**  $νόμος Gay-Lussac: \frac{V\_{A}}{T\_{A}}=\frac{V\_{B}}{T\_{B}}⟹V\_{B}=\frac{3∙10^{-3}∙900}{300}=9∙10^{-3}m^{3}$

$νόμος Charles: \frac{P\_{B}}{T\_{B}}=\frac{P\_{Γ}}{T\_{Γ}}⟹Ρ\_{Γ}=\frac{4∙10^{5}∙450}{900}=2∙10^{5} \frac{N}{m^{2}}$

$νόμος Gay-Lussac: \frac{V\_{Γ}}{T\_{Γ}}=\frac{V\_{Δ}}{T\_{Δ}}⟹V\_{Δ}=\frac{9∙10^{-3}∙300}{450}=6∙10^{-3}m^{3}$

**V (x**$10^{-3} m^{3}$**)**

(0,0)

**P (x**$10^{5} \frac{N}{m^{2}}$**)**

A

B

Γ

4

2

3

Δ

6

9

**Γ2**. $W\_{AB}=P\_{A}\left(V\_{B}-V\_{A}\right)=4∙10^{5}∙6∙10^{-3}=2.400 J$

$W\_{BΓ}=0$ , $W\_{ΓΔ}=P\_{Γ}\left(V\_{Δ}-V\_{Γ}\right)=-2∙10^{5}∙3∙10^{-3}=-600 J$

 $W\_{ΔΑ}=nRT\_{A}∙ln\frac{V\_{A}}{V\_{Δ}}=P\_{A}V\_{A}∙ln\frac{V\_{A}}{V\_{Δ}}=4∙10^{5}∙3∙10^{-3}∙ln\frac{1}{2}=1200∙\left(ln1-ln2\right)==1200\left(0-0,7\right)=-840 J$

$W\_{ολ.}=W\_{AB}+W\_{BΓ}+W\_{ΓΔ}+W\_{ΔΑ}=2400+0-600-840=960$***J***

**Γ3.**  $Q\_{h}=Q\_{AB}=W\_{AB}+ΔU\_{AB}=W\_{AB}+\frac{3}{2}nR\left(T\_{B}-T\_{A}\right)=W\_{AB}+\frac{3}{2}W\_{AB}=\frac{5}{2}W\_{AB}$

$Q\_{h}=\frac{5}{2}∙2400=6000J$

$e=\frac{W\_{ολ.}}{Q\_{h}}=\frac{960}{6000}=0.16=16\%$

**Γ4.**  Η ισχύς της θερμικής μηχανής θα είναι: $Ρ\_{ισχ.}=\frac{5∙W\_{ολ.}}{t}=\frac{5∙960}{60}=80Watt$

**ΘΕΜΑ Δ:**

**Δ1:**

**s**

**h**

**u1**

**u2**

**K**

**R**

**M**

**m1**

**m2**

$$u\_{1}^{'}$$

**d**

**φ**

**u1**

**u1**

**u'1y**

Από την οριζόντια βολή του σώματος Σ1 έχουμε:

$$h=\frac{1}{2}gt'\_{1}^{2}$$

$$t'\_{1}=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{0.25}$$

$$t'\_{1}=0.5s$$

$$s=u\_{1}t'\_{1}$$

$$u\_{1}=\frac{s}{t'\_{1}}=\frac{2}{0.5}=4 m/s$$

Αρχή Διατήρησης ορμής : $\vec{Ρ\_{αρχ.}}=\vec{Ρ\_{τελ.}}$ $⟹0=m\_{1}u\_{1}-m\_{2}u\_{2}⟹u\_{2}=\frac{m\_{1}u\_{1}}{m\_{2}}$

$$u\_{2}=\frac{1∙4}{2}=2 m/s$$

**Δ2:** Η τάση του νήματος είναι η κεντρομόλος δύναμη για το Σ2 , άρα

$$Τ=F\_{κεντ.}=\frac{m\_{2}∙u\_{2}^{2}}{R}=\frac{2∙4}{1}=8N$$

**Δ3:** $u^{'}\_{1y}=gt^{'}\_{1}=10∙0.5$**=5 m/s ,**

$u^{'}\_{1}=\sqrt{u\_{1}^{2}+u^{'}\_{1y}^{2}}=\sqrt{16+25}=\sqrt{41}\frac{m}{s}=6,4\frac{m}{s}$ **,** $εφφ=\frac{u^{'}\_{1y}}{u\_{1}}=\frac{5}{4}=1,25$

**Δ4:** ο ολικός χρόνος κίνησης του Σ1 είναι:

 $t\_{1,ολ.}=t\_{1}+t'\_{1}=\frac{d}{u\_{1}}+t'\_{1}=\frac{1}{4}+0.5$=**0.75s=**$t\_{2}$

Η γωνιακή ταχύτητα του Σ2 είναι: $ω\_{2}=\frac{u\_{2}}{R}=2 rad/s$

Άρα η γωνία που έχει διαγράψει η επιβατική ακτίνα που ακολουθεί το Σ2 θα είναι:

$φ\_{2}=ω\_{2}t\_{2}=2∙0,75=1,5 rad$ ( ή σε μοίρες $φ\_{2}=\frac{1,5}{π}180^{ο}≅86^{ο}$

***Κορκίζογλου Πρόδρομος***