

الجزء الأول
خواص المادة والحرارة

obeikandi.com

١- الوحدات والأبعاد

obeikandi.com

١- المعادلة البعدية للعجلة الزاوية هي :

- a- LT^{-2} b- T^{-1} c- T^{-2} d- L^2T

٢- المعادلة البعدية لكمية الحركة هي :

- a- $ML^{-1}T^{-1}$ b- $ML^{-2}T^{-1}$ c- MLT^{-1} d- $M^{-1}LT^{-1}$

٣- المعادلة البعدية للازدواج هي :

- a- ML^2T^{-2} b- MLT^2 c- $MT^{-1}L$ d- MTL^{-1}

٤- المعادلة البعدية للتوتر السطحي هي :

- a- $M^{-1}T^{-2}$ b- MT^{-2} c- MT^{-1} d- MLT^{-2}

٥- المعادلة البعدية للانفعال هي :

- a- ML^{-1} b- $ML^{-1}T^{-1}$ c- $ML^{-1}T^{-2}$
 d- T^{-1} e- لا شيء مما سبق

٦- المعادلة البعدية لثابت الجاذبية الأرضية هي :

- a- $M^{-1}LT^{-2}$ b- $M^{-1}L^2T^{-2}$ c- $M^{-1}L^3T^{-2}$ d- ML^3T^{-2}

٧- وحدات الطاقة هي :

- a- ML^2T^{-3} b- ML^2T^{-2} c- ML^2T^{-1}
 d- MLT^{-2} e- $ML^{-1}T^{-2}$

٨- وحدات اللزجة هي:

- a- MLT^{-1} b- MLT^{-2} c- $ML^{-1}T^{-1}$
 d- ML^2T^{-1} e- $ML^{-1}T^{-2}$

٩- وحدات ثابت الجاذبية الأرضية هي:

- a- ليس له وحدات b- ML^3T^{-2} c- $M^2L^2T^{-1}$
 d- $M^{-1}L^3T^{-2}$ e- $ML^{-1}T^{-2}$

١٠- إذا علم أن معادلة الحركة التوافقية البسيطة تُعطى بالمعادلة $X = A \sin wt$ حيث (x) الإزاحة، (w) السرعة الزاوية، (t) الزمن. استخدم التحليل بالأبعاد لإيجاد وحدات الثابت (A)؟

- a- وحدات سرعه b- وحدات زمن
 c- وحدات ازاحة d- ليس له وحدات

١١- قيمة الضغط الجوى بالوحدات الفرنسية (1.013×10^6) داين / سم، فما قيمته بالوحدات الإنجليزية (بادندال / قدم ٢)؟

١ بادند = (453.6 gm)

١ قدم = (30.48 cm)

- a- 5.2×10^4 b- 6.8×10^4 c- 7.2×10^4
 d- 8.8×10^4 e- 7.6×10^3

١٢- اوجد بنظرية الأبعاد العلاقة بين المسافة (d) التى يقطعها جسم عند سقوطه من سكون وبين زمن السقوط (t) وعجلة الجاذبية الأرضية (g)؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ١-الوحدات والأبعاد

١٣ أ- استنبط العلاقة بين سرعة الأمواج الكهرومغناطيسية (v) بدلالة طول الموجة (λ) والتردد (f)؟

١٣ ب- باستخدام قانون كبلر للكواكب $T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{mG}$ حيث (T) الزمن الدورى للكوكب، (m) كتلة الشمس، (r) بعد الكوكب عن الشمس، أوجد وحدات ثابت الجاذبية العام (G)؟

١٤ - ما قيمة الاجهاد الواقع على جسم، بالوحدات الفرنسية (داين/سم^٢) إذا علم ان قيمته بالوحدات الإنجليزية (2.15×10^4) بادندال/قدم^٢؟

١٥ - وحدات الضغط هي :

a- نيوتن b- جول c- باسكال d- واط

١٦ - وحدات الفيض المغنطيسى هي :

a- تسلا b- كانديلا c- هنرى d- دبر

١٧ - وحدات الفيض الضوئى هي :

a- لكس b- ليومن c- ستريديان d- كولوم

١٨ - وحدات درجة الحرارة بالمقياس المطلق هي :

a- درجة مئوية b- درجة سلزيوس c- درجة فهرنهايت d- درجة كلفن

١٩ - المعادلة البعدية للقوة هي :

a- MLT^{-2} b- ML^2T^{-1} c- $M^{-1}LT^{-2}$ d- ML^2T^{-2}

٢٠- المعادلة البعدية للقذرة هي :

a- $ML T^{-3}$ b- $ML^2 T^{-3}$ c- $M^2L T^{-3}$ d- $ML^3 T^{-2}$

٢١- تتوقف سرعة موجة الصوت (V) على مرونة الوسط الناقل للأمواج (E) وكثافته (d) والتردد (F) وفقاً للقانون :

a- $V = (E/d)^{1/2}$ b- $V = E/f.d$ c- $V = (d/E)^{1/2}$ d- $V = (f E/d)^{1/2}$

٢٢- تتناسب زمن ذبذبه البندول البسيط (T) مع طوله (L) ومع عجلة الجاذبية (g)، وكتلة كرة البندول (m) وفقاً لما يأتي :

a- $(g/L)^{1/2}$ b- $m (L/g)^{1/2}$ c- $(L/g)^{1/2}$ d- $(mL/g)^{1/2}$

٢٣- قيمة الضغط الجوي بوحدات سم . جم . ث هو (1.013×10^6) دابن / سم

فما قيمته بالوحدات الإنجليزية قدم . بادند . ثانية؟

a- (9.0×10^4) باوندال / قدم^٢ b- (11.2×10^4) باوندال / قدم^٢
c- (6.8×10^4) باوندال / قدم^٢ d- (2.1×10^4) باوندال / قدم^٢

obeikandi.com

٢- الحركة الخطية والحركة الدورانية

٢٤- إذا علقت كتله (5 Kg) بخيط من سقف أسانسير يتحرك إلى أسفل بعجلة (2.6 m/s^2) . ما الشد في الخيط؟

- a- 49 N b- 36 N c- 62 N
d- 43 N e- 52 N

٢٥- حركت كتلة (3 Kg) إلى أعلى مستوى أملس يميل على الأفقى بمقدار (30°) بقوة قدرها (25N) . ما هي عجلة الحركة؟

- a- 4.9 m/s^2 b- 3.4 m/s^2 c- 5.2 m/s^2
d- 1.9 m/s^2 e- 2.5 m/s^2

٢٦- تؤثر قوتان على جسم كتلته (3.0 Kg) . القوة الأولى قدرها (9N) وتؤثر شرقا والثانية وقدرها (8.0N) وتؤثر في اتجاه (62°) درجة شمال غرب . ما هي عجلة الحركة؟

- a- 2.0m/s b- 2.9 m/s c- 3.8 m/s
d- 4.0 m/s e- 5.2 m/s

٢٧- يستهلك صاروخ عند لحظة اقلاع (13000 kg/s) من الوقود وكانت سرعة عادم الاحتراق (2900 m/s) . ما هي القوة الكلية (الدفع) بواسطة الات الاحتراق؟

٢٨- تتحرك كتلة (4.0 kg) معلقة بخيط، حركة دائرية على منضده أفقية ملساء وكانت سرعتها ثابتة وتساوى (2.0 m/s) ونصف قطر الدائرة (80 cm) ما مقدار القوة المؤثرة على الكتلة؟

- a- 29 N b- 32 N c- 40 N
d- 20 N e- 0 N

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٢- الحركة الخطية والحركة الدورانية

٢٩- تتحرك صخرة مثبتة في حبل في دائره رأسيه . عند أعلى نقطة في المسار تكون :

- a- تؤثر قوة واحدة على الصخرة b- يؤثر على الصخرة قوتان محصلتهما ليست صفرية
c- تؤثر على الصخرة قوتان محصلتهما صفر d- لا يؤثر على الصخرة أية قوى
e- لا يؤثر على الصخرة أية قوى

٣٠- تتحرك كتلة (50 kg) معقولة في حبل حركة دائرية نصف قطرها (2.0 m)

في مستوى رأسي . وكانت سرعتها عند أسفل نقطة في المسار (12 m/s) ما مقدار الشد في الحبل؟

- a- 30 N b- 35 N c- 41 N
d- 46 N e- 21 N

٣١- وضعت عينه من الدم في جهاز طرد مركزي نصف قطره (15 cm) فإذا كانت

كتلة كرة الدم الحمراء (3 x 10⁻¹⁶ kg) وكانت القوة الطاردة اللازمة لفصل البلازما عن الكرات الحمراء هي (4.0 x 10⁻¹¹ N) . ما هي سرعة الدوران اللازمة لذلك؟

٣٢- ما مقدار الشغل المبذول بواسطة عامل - يرفع ثقل (2.0 kg) من أسفل بئر

بسرعة متوسطة (2.0 m/s) خلال (5.0 sec)؟

- a- 0.30 KJ b- 0.20 KJ c- 0.24 KJ
d- 0.27 KJ e- 0.41 KJ

٣٣- تؤثر على جسم كتلته (2.0 kg) يتحرك في الاتجاه السيني (x) قوة F_x

تعطى بالمعادلة $F_x = (2x) N$ حيث (x) مقاسة بالمتري . فإذا كانت سرعة الجسم عند (x = 0) هي (3.0 m/s) + ما هي سرعته عند (x = 2m)؟

- a- 4.0 m/s b- 5.2 m/s c- 3.6 m/s
d- 2.8 m/s e- 7.1 m/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٢- الحركة الخطية والحركة الدورانية

٣٤- عداء كتلته (60 kg) يجرى فى سباق بقدره (70 watts). فإذا كان يستهلك (0.6 J) من الطاقة لكل خطوة لكل كيلوجرام من وزنه ما هى سرعته إذا كانت طول خطوته (1.5 m)؟

٣٥- قيمة الدفع فى محرك صاروخى لطائرة (10^5N) وكانت سرعتها (900 km/h) أوجد قدرة الأله؟

٣٦- مدفع يزن ٣٠٠٠ كيلو جرام يستقر على جليد بحيره متجمده عند اطلاقه قذيفة وزنها ٣٠ كيلو جرام من المدفع فى اتجاه افقى يرتد المدفع بسرعة ١,٨ متر/ث. اوجد سرعة القذيفة بمجرد خروجها من المدفع؟

obeikandi.com

٣- البندول والجاذبية الأرضية

obeikandi.com

٣٧- ما هي قيمة عجلة الجاذبية الأرضية على ارتفاع (500 km) من سطح الأرض؟

- a- 9.8 m/s² b- 10.2 m/s² c- 8.43 m/s²
d- 7.8 m/s² e- 6.9 m/s²

٣٨- حفر نفق أملس بين نقطتين على سطح الأرض باعتبارها كره منتظمة الكثافة. اثبت أن حركة جسم داخل النفق تكون حركة توافقية بسيطة وان زمن دورتها هي:

- a- 90.1 min b- 100.2 min c- 82.1 min
d- 84.3 min e- 94.3 min

ملاحظة: استخدم الثوابت المعروفة

٣٩- بندول كتلته (1.5 kg) وطول خيطه (2.0 m) الشد في الخيط عند أسفل نقطة في الحركة (20 N) ما هو أكبر ارتفاع عند هذه النقطة تصل إليها كتلته أثناء الذبذبة؟

- a- (20 cm) b- (50 cm) c- (36 cm)
d- (95 cm) e- (40 cm)

٤٠- علق جسم كتلته (0.80 kg) في خيط طوله (2.0m) وترك يتحرك كبندول بسيط وكانت طاقة حركته (10 J) عند أسفل نقطة في الحركة. ما هي سرعة الجسم عند اللحظة التي يعمل فيها الخيط زاوية (50°) مع الاتجاه الرأسى؟

- a- 3.3 m/s b- 4.3 m/s c- 5.3 m/s
d- 6.0 m/s e- 6.5 m/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٤١- علق جسم كتلته (5 kg) فى زنبرك فأحدث استطاله قدرها (10 cm) ثم أزيح الجسم لأسفل بعد ذلك مسافة (5 cm) ثم ترك حراً ليتحرك حركة توافقية ما هى معادلة الحركة؟

٤٢- تعلق كتله (15 kg) فى سلك زنبركى ثابت القوة له (2500 N/m) ما هو تردد الذبذبة؟

- a- 1 Hz b- 2 Hz c- 3 Hz
d- 4 Hz e- 13 Hz

٤٣- إذا كان سمة ذبذبة البندول السابق (4cm) تكون الطاقة الكلية للنظام:

- a- 2 J b- 20 J c- 200
d- 20.000 J e- 0.2 J

٤٤- تتحرك كتلة (2 kg) مثبتة فى زنبرك حركة توافقية بسيطة حول مركز جاذب على مستوى أفقى أملس. فإذا كان ثابت القوة للزنبرك (200 N/m) وكانت سرعة الكتلة عند مركز الحركة (4.0 m/s)، أوجد سرعتها على بعد (20 cm) من المركز؟

- a- 2.1 m/s b- 3.0 m/s c- 1.9 m/s
d- 2.3 m/s e- 3.5 m/s

٤٥- تتحرك كتلة (4.0 kg) على سطح أفقى أملس حركة توافقية بسيطة بواسطة خيط مرن مثبت من أحد طرفيه بينما الكتلة مثبتة فى طرفه الآخر. إذا كان أقصى بعد عن المركز تصل إليه الكتلة (20 cm) وكان ثابت القوة للخيط (100 N/m) أوجد سرعة الكتلة عندما يكون بعدها عن المركز (16 cm)؟

- a- 70 cm/s b- 60 cm/s c- 80 cm/s
d- 85 cm/s e- 57 cm/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٤٦- بندول بسيط طوله (2.0 m) تركت كرتة تتحرك من حالة سكون عندما كان الخيط يصنع زاوه (25°) من الرأسى . ما سرعة كرة البندول عند أسفل نقطة فى الحركة؟

٤٧- تسقط مياه شلال بمعدل (1.2 × 10⁶ kg/s) من ارتفاع (50 m) ما مقدار القدرة المفقودة نتيجة الهبوط؟

٤٨- لاعب قفز عالى كتلته (70 kg) تكون سرعته الرأسية لحظة قفزه من سطح الأرض (6 m/s) ما الارتفاع الذى يصل إليه؟

٤٩- صاروخ يستهلك (450 kg) من الوقود فى الدقيقة إذا كانت سرعة قذف العادم من فوهة آله (5.2 km/s) ما هو مدار دفع الصاروخ؟

a- 35 KN

b- 42 KN

c- 39 KN

d- 48 KN

e- 52 KN

٥٠- ما هو أقل معدل وقود يجب أن تستهلكه آلة صاروخ كتلته الابتدائية (6 × 10⁶ kg) لكى يتحرك رأسياً بعجلة (8m/s²) إذا كانت سرعة قذف العادم من الفوهة (8.0 km/s)؟

a- 1.1 × 10⁴ kg/s

b- 1.3 × 10⁴ kg/s

c- 1.6 × 10⁴ kg/s

d- 1.8 × 10⁴ kg/s

e- 2.0 × 10⁴ kg/s

٥١- صاروخ كتلته (1000 kg) ينضبط دفعة بتغيير معدل قذف الكتلة كعادم من آلة الصاروخ. إذا كانت سرعة القذف بالنسبة للصاروخ (40 km/s) وكانت عجلة تسارعة (20 m/s²) عندما اصبحت كتلته (80%) من كتلته الابتدائية، ماذا يكون معدل قذف الكتلة كعادم عند هذه اللحظة، مع إهمال وجود أية قوى خارجية؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٥٢- صاروخ يتحرك فى الفضاء الخارجى يتسارع بعجلة ثابتة مقدارها (20 m/s^2) وكانت سرعة قذف العادم من فوهة الصاروخ (15 km/s) بالنسبة له . إذا كانت الكتلة الابتدائية للصاروخ (3000 kg) ماذا يكون دفع الصاروخ بعد استهلاك (800 kg) من وقوده؟

٥٣- نواة ذرة يورانيوم $(\text{U}-238)$ كتلتها (238) وحده ذرية تتحلل لتعطي جسيم الفا كتلته (4) وحدات ونواة ثوريوم كتلتها (234) وحدة ذرية إذا فرض أن نواة ذرة اليورانيوم كانت ساكنة عند التحلل وان سرعة جسيم الفا الناتج عن التحلل $(1.5 \times 10^7 \text{ m/s})$ أوجد سرعة ارتداد نواة ذرة الثوريوم؟

٥٤- ما قيمة قوة الجاذبية الأرضية لقمر كتلته (20 kg) يدور حول الأرض نصف قطرها $(6.4 \times 10^6 \text{ m})$ وكتلتها $(6 \times 10^{24} \text{ kg})$ إذا كان الزمن الدورى للقمر (5.0 h) ؟

- a- 88 N b- 120 N c- 36 N
d- 99 N e- 18 N

٥٥- سفينة فضائية كتلتها (M) تدور حول كوكب فى مسار نصف قطره (R) ما أقل طاقة تلزم لابعاد هذه السفينة فى الفضاء بحيث يتلاشى تأثير جذب الكوكب لها؟

- a- $GmM/4R$ b- $GmM/2R$ c- GMm/R
d- $2 GMm/5R$ e- $GmM/3R$

٥٦- ما هى سرعة الهروب من كوكب كتلته $(3.2 \times 10^{23} \text{ kg})$ ونصف قطره $(2.4 \times 10^6 \text{ m})$ ثابت الجاذبية $(G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2)$ ؟

- a- 5.5 km/s b- 5.2 km/s c- 4.2 km/s
d- 4.8 km/s e- 3.7 km/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والحاذبية الأرضية

٥٧- إذا سقط شهاب على الأرض من ارتفاع ثلاثة أمثال نصف قطر الأرض ماذا تكون عجلة تسارعة؟

٥٨- يحتاج كوكب الزهرة (225) يوماً ليدور حول الشمس التي كتلتها $(2.0 \times 10^{30} \text{ kg})$ وذلك في مسار دائري تقريباً. أوجد نصف قطر المسار وسرعة كوكب الزهرة حول الشمس؟

٥٩- أرسلت قذيفة من سطح كوكب كتلته (M) ونصف قطره (R) بسرعة تساوي نصف سرعة الهروب. ما هو أقصى ارتفاع تصل إليه القذيفة (أهمل أى مقاومة للحركة)؟

a- $R/2$

b- $R/3$

c- $3R/4$

d- $3R/2$

e- $2R/3$

٦٠- أوجد طاقة حركة قمر صناعي كتلته (180 kg) يدور حول الأرض بزمن دورى (8.0 h)، كتلة الأرض $(6.0 \times 10^{24} \text{ kg})$ ، نصف قطر الأرض $(6.4 \times 10^6 \text{ m})$ ؟

a- $2.0 \times 10^9 \text{ J}$

b- $2.2 \times 10^9 \text{ J}$

c- $2.4 \times 10^9 \text{ J}$

d- $3.6 \times 10^9 \text{ J}$

e- $1.8 \times 10^9 \text{ J}$

٦١- الزمن الدورى لقمر صناعي يدور حول كوكب هو (84 S) فإذا كان مسار المر دائرياً بنصف قطر $(8 \times 10^6 \text{ m})$ ما كتلة هذا الكوكب؟

a- $6.2 \times 10^{28} \text{ kg}$

b- $5.0 \times 10^{28} \text{ kg}$

c- $5.5 \times 10^{28} \text{ kg}$

d- $4.3 \times 10^{28} \text{ kg}$

e- $3.0 \times 10^{28} \text{ kg}$

٦٢- سفينة فضائية كتلتها (m) تدور حول كوكب كتلته (M) فى مسار نصف قطره (R). ما مقدار الطاقة اللازمة لنقل السفينة لمسار دائري آخر نصف قطره $(3R)$ ؟

a- GmM / R

b- $GmM / 2R$

c- $GmM / 3R$

d- $GmM / 4R$

e- $GmM / 6R$

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٦٩- اسطوانة تتحرك من سكون على مستوى مائل بزاوية (θ) على الأفقى . ما هو زمن قطع مسافة (h) ؟

٧٠- تبدأ حدافه فى الحركة حول محور ثابت بعجلة زاوية ثابتة وتكمل دورتها الأولى بعد (6.0 s) ثانية ما هو زمن اكمالها دورتين؟

- a- 9.0 s b- 7.2 s c- 8.5 s
d- 9.2 s e- 6.0 s

٧١- تتحرك حدافه بسرعة زاوية (20 rad/s) وفى خلال خمس ثوان (5.0 s) تزداد سرعتها الزاوية لتصبح (40 rad/s) إذا فرضنا ثبوت العجلة الزاوية خلال هذه الفترة كم دوره عملتها الحدافه خلال هذه المدة؟

- a- 20 rev b- 40 rev c- 32 rev
d- 24 rev e- 28 rev

٧٢- حدافة تتحرك دورانياً حول محور ثابت بعجلة ثابتة وكانت سرعتها الزاوية عند لحظة ما (2.0 rad/s) . ما مقدار هذه العجلة إذا علم بأنها دارت عدد (5) دورات كاملة خلال ثانيتين؟

- a- 14 rad/s^2 b- 16 rad/s^2 c- 20 rad/s^2
d- 23 rad/s^2 e- 25 rad/s^2

٧٣- عجلة تدور حول محور ثابت بعجلة زاوية ثابتة مقدارها (2.0 rad/s^2) تدور (2.4) دوره خلال ثانيتين . ما هى قيمة السرعة الزاوية عند نهاية الثانيتين؟

- a- 9.1 rad/s b- 9.5 rad/s c- 9.8 rad/s
d- 8.8 rad/s e- 9.7 rad/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٧٤- أوجد كمية الحركة الزاوية لكرو من الصلب كثافتها (7.8 g/cm^3) وكتلتها (0.5 kg) تدور حول محور يمر بمركزها إذا كان زمن الدوره (1.2 s)؟

٧٥- قضيب خفيف عديم الوزن طوله (L) يتذبذب حول محور يمر بأحد طرفيه. إذا ثبتت ثلاث كتل متساوية (m) في نقط تبعد ($L, 2L/3, L/3$) من نقطة التعليق احسب زمن الذبذبة؟

٧٦- يتحرك جسم حركة مخمدة بتأثير قوة جاذبة مركزية تساوى (40) ضعف الأزاحه اللحظية وقوة اخماد تتناسب مع السرعة اللحظية بحيث تكون قوة الاخماد المناظرة لسرعة (10 cm/s) هي (200) دايـن. إذا كانت كتلة الجسم (5 gm) وبدأ حركته من نقطة تبعد (20 cm) عن المركز الجاذب. أوجد سعة الحركة والزمن الدورى؟

٧٧- حدافه نصف قطرها (12 cm) ملفوف حولها خيط معلق بنهايته ثقل (0.40 kg) عند ترك الثقل يسقط من السكون يكتسب عجلة (3.0 m/s^2) ماذا يكون عزم قصور الحدافه حول محورها؟

- a- 0.016 kg.m^2 b- 0.020 kg.m^2 c- 0.013 kg.m^2
d- 0.035 kg.m^2 e- 0.023 kg.m^2

٧٨- طول الرابطة بين ذرتين في جزئ نيتروجين N_2 هي ($1.10 \times 10^{-10} \text{ m}$). إذا كانت كتلة كل ذره هي (14.0 u) حيث ($1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$). ما هو عزم القصور الذاتى حول محور يمر بمركز الثقل عمودى على الخط الواصل بين الذرتين؟

٧٩- كرة تتدحرج بدون انزلاق على مستوى أفقى. ما هى نسبة طاقة الحركة الدورانية حول مركزها إلى طاقة حركتها الكلية؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٣- البندول والجاذبية الأرضية

٨٠- إسطوانة تدور حول محورها بعجله زاوية منتظمة (1.6 rad/s^2) تبدأ من حالة السكون ($t = 0$). ماذا تكون العجلة الخطية لنقطة على محيط الأسطوانة بعد دورانها بمقدار (0.40 rad.) علما بأن نصف قطر الأسطوانة (13 cm)؟

- a- 0.43 m/s^2 b- 0.39 m/s^2 c- 0.32 m/s^2
d- 0.27 m/s^2 e- 0.21 m/s^2

٨١- عجلة نصف قطرها (20 cm) تبدأ الدوران من السكون بسرعة زاوية منتظمة (2.0 rad./s^2). ماذا تكون العجلة الخطية لنقطة على محيط العجلة عندما تصبح السرعة الزاوية لها (1.2 rad/s)؟

- a- 0.28 m/s^2 b- 0.32 m/s^2 c- 0.40 m/s^2
d- 0.49 m/s^2 e- 0.53 m/s^2

obeikandi.com

٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

obeikandi.com

٨٢- عندما يتجمد الماء بمقدار (9%) . ماذا يكون الضغط في خزان ماء عند تجمده؟ معامل المرونة الحجمي للجليد ($2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$) وضغط جوى واحد يساوى ($1 \text{ Atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$)؟

- a- 18 Atm b- 300 Atm c- 1030 Atm
d- 1800 Atm e- 500 Atm

٨٣- ماذا يكون مقدار الضغط في قاع خزان أسوان إذا كان عمق المياه عنده (200 m)، ($1 \text{ Atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$)؟

- a- 16 Atm b- 20.6 Atm c- 40.7 Atm
d- 50.1 Atm e- 183.3 Atm

٨٤- رافعة هيدروليكية في محطة بنزين ترفع سيارة (2000 kg) عند التأثير بقوه (500 N) على المكبس الصغير للرافعة. فإذا كانت مساحة هذا المكبس (10 cm^2) ماذا تكون مساحة مقطع المكبس الكبير للرافعة؟

- a- 20 cm^2 b- 48 cm^2 c- 96 cm^2
d- 191 cm^2 e- 392 cm^2

٨٥- يحفظ مستوى المياه في خزان ثابتاً. ماذا تكون سرعة خروج الماء من فتحة على عمق (3 m) من سطح الماء؟

- a- 7.7 m/s b- 5.2 m/s c- 4.1 m/s
d- 13.5 m/s e- 2.4 m/s

٨٦- يتدفق الماء بسرعة (4 m/s) في أنبوبة أسطوانية. ماذا تكون سرعة التدفق عندما ينقص قطرها للنصف؟

- a- 1 m/s b- 3 m/s c- 8 m/s
d- 16 m/s e- 4 m/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

٨٧- تضخ المياه بضغط ($3.5 \times 10^5 \text{ Pa}$) في أنبوبة متغيرة المقطع فإذا كانت سرعة المياه عند مدخل الأنبوبة (5 m/s) ماذا يكون ضغط المياه وسرعتها عندما تضيق الأنبوبة إلى ثلث مساحة المقطع الابتدائي؟

- a- $3 \times 10^5 \text{ Pa}$, 10 m/s b- $2 \times 10^5 \text{ Pa}$, 15 m/s
c- $0.2 \times 10^5 \text{ Pa}$, 1.5 m/s d- $5 \times 10^5 \text{ Pa}$, 10 m/s
e- $4 \times 10^5 \text{ Pa}$, 1.5 m/s

٨٨- نافورة ترسل المياه لارتفاع (100m). ما مقدار الضغط اللازم لذلك فوق الضغط الجوي ($1 \text{ Atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$)؟

- a- 1 Atm b- 4.2 Atm c- 9.8 Atm
d- 8.2 Atm e- 3.3 Atm

٨٩- أوجد عدد رينولدز لزيت يتدفق بمعدل ($3.6 \text{ m}^3/\text{s}$) في أنبوبة قطرها (1.2 m) إذا كانت كثافة الزيت (880 kg/m^3) ولزوجته (0.05 N.s/m^2)؟

- a- 910 b- 1250 c- 13200
d- 67500 e- 76000

٩٠- قطرة من المطر نصف قطرها (0.5 cm) تتحول إلى قطرات نصف قطر كل منها (0.1 cm) عند سقوطها. ما مقدار الشغل اللازم لذلك علما بأن التوتر السطحي للماء (70 dyne/cm)؟

- a- 630 ergs b- 710 ergs c- 879 ergs
d- 1010 ergs e- 1530 ergs

٩١- وضع سائل ملون في أنبوبة ذات فرعين قطر أحدهما (1 cm) وقطر الفرع الآخر (0.1 cm) ما مقدار الفرق بين مستويي سطح السائل في الفرعين علما بأن التوتر السطحي للسائل (70 dyne/cm)؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

- a- 1.6 cm b- 2.6 cm c- 3.6 cm
d- 4.2 cm e- 0.9 cm

٩٢- ما هي القدرة الميكانيكية لقلب شخص إذا علم أنه يدفع الدم بمعدل (100 cm^3) في الثانية وأن ضغط الدم (120) ميلليمتر زئبق؟

- a- 0.81 J b- 0.18 J c- 2.80 J
d- 1.60 J e- 4.20 J

٩٣- تسقط كرة من حديد كثافته (8 gm/cm^3) في جليسرين كثافته (1.2 gm/cm^3) ومعامل لزوجته (8.3 poise). ماذا تكون سرعتها النهائية؟ عجلة الجاذبية الأرضية (9.8 m/s^2) ؟

- a- 5.21 cm/s b- 6.42 cm/s c- 7.14 cm/s
d- 8.08 cm/s e- 9.80 cm/s

٩٤- عند زيادة سرعة مائع في أنبوبة عن حد معين تبدأ الحركة الدوامية في الظهور. أوجد بنظرية الأبعاد العلاقة بين السرعة الحرجة (v_c) ولزوجة السائل (η) وكثافته (P) ونصف قطر الأنبوبة (R) وما اسم ثابت التناسب؟

٩٥- سبيكة من فلزتين كتلتها (m gm) عندما تغمر في سائل كثافته (1.5 g/cm^3) يكون وزنها الظاهري (95 gm) إذا كانت الأوزان النوعية لمكونات السبيكة (3)، (4) على الترتيب والنسبة الحجمية لهما (2) إلى (3) ما وزن السبيكة؟

٩٦- أوجد الشغل اللازم بذله ضد التوتر السطحي لتكوين فقاعة من الصابون (توتره السطحي (28) ليصير قطرها (3cm). وما الزيادة الإضافية في الشغل ليزداد قطرها إلى (6 cm)؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

٩٧- يتوقف الضغط الأسموزى لمحلول مخفف لملح لا يتحلل داخل المذيب على:

- a- كتلة الملح b- الوزن الجزيئى للملح c- درجة الحرارة
d- جميع ما سبق e- لا شئ مما سبق

٩٨- عند تدفق السوائل فى الأنابيب تزداد سرعة التدفق من فتحة الأنبوبة عند ثبوت الضغط إذا:

- a- اتسعت الفتحة b- ضاقت الفتحة c- الأنبوبة أفقية
d- الأنبوبة رأسية e- الفتحة إلى أسفل

٩٩- وضع محلول صابون فى أنبوبة على شكل حرف (U) قطر أحد فرعيها (1cm) وقطر الفرع الآخر (1mm) أو وجد الفرق بين مستويى سطح المحلول فى الفرعين علماً بأن التوتر السطحي لمحلول الصابون (30 dyn/cm)؟

- a- 2.6 cm b- 1.6 cm c- 3.0 cm
d- 1.1 cm e- 2.1 cm

١٠٠- لوحان متوازيان من الزجاج بينهما مسافة (1mm) وضعا رأسياً بحيث يلامس طرفاهما السفليين سطح سائل يبلل الزجاج وتوتره السطحي (98 dyn/cm). ما ارتفاع السائل بين اللوحين؟ (أعتبر كثافة السائل الواحده).

- a- 1.0 cm b- 9.8 cm c- 2.0 cm
d- 3.5 cm e- 8.9 cm

١٠١- ما هو السائل الذى تكون زاوية التلامس بينه وبين الزجاج أكبر من زاوية قائمة؟

- a- الماء b- الزيت c- الكحول
d- الزئبق e- خلاص الرصاص

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

١٠٢- أى السوائل الآتية ينخفض فى الأنبوبة الشعرية تحت السطح الحر للسائل؟

- a- الزيت b- البرافين c- الماء
d- الكحول e- الزئبق

١٠٣- ما مقدار الزيادة فى الضغط داخل فقاعه من الصابون عن الضغط الجوى إذا كان نصف قطر الفقاعة (1 cm) والتوتر السطحى لمحلول الصابون (30 داين/سم؟

- a- 120 داين / سم^٢ b- 12 داين / سم^٢
c- 60 داين / سم^٢ d- 30 داين / سم^٢

١٠٤- رافعة هيدروليكية ترفع سيارة وزنها (2000 kg) عندما يستخدم فى الرفع قوة (500 N) على مكبسها الأصغر ذو المساحة (10 cm²). ماذا يكون مساحة مقطع مكسها الأكبر؟

- a- 30 cm² b- 60 cm² c- 135 cm²
d- 250 cm² e- 392 cm²

١٠٥- حفظ مستوى المياه فى خزان ثابتاً. ما سرعة تدفقه فى أنبوبة مفتوحة (3m) ثلاثة أمتار أسفل سطح الماء؟

- a- 2.4 m/s b- 4.2 m/s c- 6.3 m/s
d- 7.7 m/s e- 48 m/s

١٠٦- يتدفق سائل فى أنبوبة أسطوانية بسرعة (4 m/s) إذا ما نقص قطر الأنبوبة للنصف ماذا تكون سرعة التدفق؟

- a- 1 m/s b- 2 m/s c- 9 m/s
d- 16 m/s e- 24 m/s

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٤- خواص السوائل الساكنة والمتحركة

١٠٧- ما مقدار القدرة النظرية لمعدل سقوط كتلة من مائة خزان قدرها (1000 kg/s) تسقط رأسيًا مسافة (100 m)؟

a- 910 W

b- 90 W

c- 4900 W

d- 98 KW

e- 980 KW

١٠٨- أوجد عدد رينولدز لزيت يتدفق بمعدل (3.6m³/s) في أنبوب قطره (1.2m) إذا كانت كثافة الزيت (880 kg/m³) ولزوجته (0.05 N. S/m²)؟

١٠٩- قطرة من ماء المطر نصف قطرها (0.5 cm) تتحول عند سقوطها إلى قطرات نصف قطر كل منها (1mm). ما مقدار الشغل المبذول في هذه العملية علمًا بأن التوتر السطحي للماء (70 dyn/cm)؟

١١٠- ما مقدار الفرق بين مستويي سطح الماء في فرعي أنبوبة على شكل حرف (U) قطر أحدها (1 cm) بينما قطر الفرع الآخر (1 mm) علمًا بأن التوتر السطحي للماء (70 dyn/cm)؟

obeikandi.com

٥- خواص الحالة الصلبة والمرنة

١١١- علقت كتلة (102 kg) فى طرف سلك طوله (2m) ومساحة مقطعة (0.1 cm^2) فوجد أن السلك استطال بمقدار (0.22 cm) أوجد معامل يونج للسلك؟

- a- $8.7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ b- $9.1 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
 c- $9.8 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ d- $1.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$
 e- $1.2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

١١٢- غمرت كرة من الرصاص حجمها (0.5 m^3) فى مياة بحر إلى نقطة كان الضغط عندها ($2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$). إذا كان معامل المرونة الحجمية للرصاص ($7.7 \times 10^9 \text{ N/m}^2$) ماذا يكون التغير فى حجم الكرة؟

- a- $1.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ b- $-2.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ c- $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 d- $-1.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e- $3.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

١١٣- مكعب من الصلب أثرت عليه قوة قاصة مقدارها (3000 N) وكان مثبتاً من أسفل. إذا كان طول ضلع المكعب (4 cm) ماذا يكون الانفعال القاص؟

- a- 2.10×10^{-5} b- 2.25×10^{-5} c- 2.50×10^{-5}
 d- 2.70×10^{-5} e- 3.00×10^{-5}

١١٤- أوجد بالتقريب مقدار القوة التى يضرب بها لاعب كاراتيه بيده لوح من الخشب كانت سرعة يده عند لحظة إصطدامها باللوح (10 m/s) وتتناقص بمقدار (1 m/s) خلال (0.002 s) عند لحظة ملامستها للوح؟ اعتبر كتلة الذراع واليد للاعب هى (1kg)؟

- a- 2500 N b- 3000 N c- 4500 N
 d- 5000 N e- 5400 N

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٥- خواص الحالة الصلبة والمرونة

١١٥- فى المثال السابق أوجد إجهاد القص إذ أثرت هذه القوة على لوح سمكة (1 cm) وعرضه (10 cm) وإذا كان إجهاد القص اللازم لكسر اللوح هو $(3.6 \times 10^6 \text{ N/m}^2)$ فهل ينكسر اللوح؟

- a- $4.5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ لا ينكسر اللوح
b- $3.6 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ لا ينكسر اللوح
c- $4.5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ ينكسر اللوح
d- $2.5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ ينكسر اللوح
e- $1.9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ لا ينكسر اللوح

١١٦- سلك صلب طوله (20 m) ومساحة مقطعة (1cm^2) ومعامل مرونته الطولية ($2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$) يؤثر عليه ثقل (25000 N) ما مقدار استطالته؟

- a- 0.25 cm
b- 2.50 cm
c- 12.50 cm
d- 1.25 cm

١١٧- إستطالة سلك نحاس قطره (2mm) هو (1 %) إذا كان معامل يونج للنحاس ($Y = 11 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$) أوجد مقدار القوة المؤثرة؟

- a- 2254 N
b- 3054 N
c- 3454 N
d- 6911 N
e- 5420 N

١١٨- ما مقدار الضغط اللازم تأثيره على الماء ليقبل حجمة بمقدار (1%) إذا علم أن معامل المرونة الحجمى للماء ($2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$) أوجد القيمة مقدرة بالضغط الجوى . ($1 \text{ ATM} = 10^5 \text{ N/m}^2$) ؟

- a- 50 جو
b- 108 جو
c- 1080 جو
d- 400 جو
e- 200 جو

١١٩- ضغط الهواء فى الأربع إطارات لسيارة ($2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$) إذا كانت المساحة التى ترتكز عليها كل عجلة على الأرض هى (0.024m^2) أوجد وزن السيارة؟

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة ————— ٥- خواص الحالة الصلبة والمرونة

١٢٠- أوجد أصغر قطر لسلك صلب طوله (18m). بحيث لا يستطيل بأكثر من (9 mm) عند تحميله بثقل (380 kg) معامل يونج للصلب ($2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$)؟

١٢١- قضيب من الصلب طوله (5 cm) ومساحة مقطعة (0.1cm^2) أثرت قوة ضاغطة على طرفية فنقص طوله بنسبة (3%) من الطول الأصلي . فإذا كان معامل يونج للقضيب ($2 \times 10^3 \text{ N/m}^2$) تكون القوة المؤثرة على كل من طرفيه:

- a- 0.12 N b- 0.20 N c- 0.31 N
d- 0.44 N e- 0.56 N

١٢٢- ثبت قضيب من الصلب من طرفية عندما كانت درجة حرارته (200°C) ما مقدار الطاقة المخزونة في وحدة الحجم عندما يبرد القضيب لدرجة الصفر المئوى . معامل يونج للصلب ($2.0 \times 10^{12} \text{ dyne/cm}^2$) ومعامل تمدده الطولى هو: ($1.1 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$)

- a- 0.133 J b- 0.251 J c- 0.484 J
d- 0.501 J e- 0.633 J

١٢٣- إذا كانت كتلة المتر المكعب من الأسمنت المسلح هي ($5 \times 10^4 \text{ N}$) ما هو ارتفاع أطول عمود اسطوانى من المسلح لا ينهار تحت ثقله؟
شدة التضاضط للمسلح ($1.7 \times 10^7 \text{ N/m}^2$)

١٢٤- أوجد كثافة الماء عند قاع بحيره عمقها (250m) علماً بأن معامل المرونة الحجمى للماء (2100) ضغط جوى؟

١٢٥- سلك من الرصاص طوله (100 cm) ونصف قطره (2.5) ملليمتر. ثبت من طرفه العلوى وعلق فيه ثقلاً أدى إلى استطالته بمقدار (0.5mm) وأصبح نصف قطره (2.4995 mm) أوجد نسبة بواسون؟

obeikandi.com

٦- الحرارة وقياسها

obeikandi.com

١٢٦- يستخدم البيرومتر الضوئى فى قياس :

- a- درجة حرارة منخفضة
b- درجة الرطوبة النسبية
c- درجة حرارة فرن عالى
d- حرارة الجليد
e- الحرارة النوعية لغاز

١٢٧- تتوقف كمية الحرارة فى جسم على :

- a- كتلته
b- حرارة النوعية
c- درجة حرارته
d- جميع ما سبق

١٢٨- تعطى الحرارة النوعية (C) لمادة عند درجة الحرارة (t) بالمعادلة :

$$c = a + bt^2$$

ما كمية الحرارة اللازمة لرفع (m gm) من هذه المادة من درجة الصفر إلى الدرجة (t°C)؟

١٢٩- درجة حرارة سطح الأرض (290 K) بفرض أنها فى حالة إتزان حرارى إشعاعى مع الشمس . إذا كان نصف قطر الشمس (7 x 10⁸m) وبعدها عن الأرض (1.5 x 10¹¹ m) أوجد درجة حرارة الشمس؟

- a- 1500 K
b- 3000 K
c- 5600 K
d- 6000 K
e- 8000 K

١٣٠- يتكون طريق سكة حديد من قضبان من الصلب طول كل منها (30 m) عندما تكون درجة حرارتها (0°C) . ما المسافة الواجب تركها بين كل قضيبين حتى لا تتعوج القضبان عند درجة (40°C)؛ وما مقدار الأجهاد فى القضبان بفرض أنها مثبتة من طرفيها؟ معامل التمدد الطولى يساوى (11 x 10⁻⁶/°C)، معامل يونج لمرونة الصلب (20 x 10¹⁰ N/m²)

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٦- الحرارة وقياسها

١٣٧- سخان شمس مساحتها (6 m^2). إذا كانت القدرة الشمسية (1000 W/m^2) ما هو الزمن اللازم لتسخين متر مكعب من الماء من درجة (20°C) إلى درجة (60°C)؟

١٣٨- درجة حرارة سطح الشمس (6000 k) ما هي متوسط سرعة ذرات الهيدروجين (in Km/s) عند السطح؟

- a- 8 b- 10 c- 12
d- 11 e- 6

١٣٩- أوجد الحرارة النوعية لغاز (in cal / mole K) إذا علم أنه يلزم كمية حرارة (10^4 J) لترفع درجة حرارة (5 mole) من غاز (200 k) بفرض ثبوت حجمه؟

- a- 21.3 b- 16.1 c- 12.4
d- 8.2 e- 2.5

obeikandi.com

**٧- خواص الغازات والأبخرة
والديناميكا الحرارية**

obeikandi.com

١٤٠- فى العمليات الأيسوثرمالية

- a- يظل الحجم ثابت
b- يظل الضغط ثابت
c- تظل الطاقة ثابتة
d- تظل درجة الحرارة ثابتة
e- لا تفقد طاقة للوسط المحيط

١٤١- فى العمليات الأدياباتية

- a- لا تنتقل حرارة من النظام للوسط المحيط
b- يستمر الضغط ثابتاً
c- تظل درجة الحرارة ثابتة
d- يظل الحجم ثابتاً
e- تكون المنظومة انعكاسية

١٤٢- سخن جرام واحد من الماء من درجة (0°C) إلى درجة (100°C) تحت

ضغط جوى واحد . ماذا يكون التغير فى الطاقة الداخلية بالسعرات لهذا الجرام؟

- a- 50 cal
b- 100 cal
c- 150 cal
d- 80 cal
e- 300 cal

١٤٣- يتمدد غاز تحت ضغط ثابت فى أسطوانة ذات مكبس . ما مقدار الشغل

المبدول بالجول عندما يتمدد الغاز من حجم (5 litres) إلى حجم (10 litres) تحت ضغط (3 atm)؟

- a- 0 J
b- 15 J
c- 150 J
d- 1500 J
e- 1.5 J

١٤٤- يزداد الضغط على غاز من (3 atm) إلى (5 atm) مع حفظ الحجم ثابتاً .

فإذا كان حجم الغاز (5 litres) ماذا يكون الشغل المبدول بالجول؟

- a- 0 J
b- 50 J
c- 0 J
d- 10³ J
e- 15 J

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٧- خواص الغازات والأبخرة والديناميكا الحرارية

١٤٥- آلة حرارية تمتص (2500 J) لتعمل شغلاً مفيداً مقدارَه (500 J) كل دوره ماذا تكون كفاءة الآلة؟

- a- 80% b- 70% c- 60%
d- 20% e- 50%

١٤٦- آلة بخارية كفاءتها (60%) درجة حرارة العادم لها (38°C) ماذا تكون درجة حرارة غلايتها؟

- a- 200°C b- 150°C c- 350°C
d- 500°C e- 775°C

١٤٧- كفاءة محطة قوى كهربائية (42%) إذا استخدمت المحطة عدد (100) برميل وقود لإدارتها. كم برميلاً تخرج كعادم للجو من المحطة؟

- a- 25 b- 45 c- 58
d- 10 e- 79

١٤٨- ماذا يكون مقدار الضغط النهائي لغاز ضغطه الابتدائي (1 atm) عند ضغطه ادياباتياً إلى ($1/4$) حجمه الابتدائي ($\gamma = 1.4$)؟

- a- 7.0 b- 6.5 c- 3.2
d- 0.1 e- 2.0

١٤٩- يتمدد غاز ادياباتياً حتى يزداد حجمه بنسبة (50%) ما مقدار النقص في ضغطه؟ ($\gamma = 5/3$) .

- a- 4.5 b- 3.5 c- 2.0
d- 1.2 e- 2.5

الجزء الأول: خواص المادة والحرارة _____ ٧- خواص الغازات والأبخرة والديناميكا الحرارية

١٥٦- أوجد الحرارة الكامنة لتصعيد الماء إذا علم أن زيادة الضغط بمقدار (1 cm Hg) فوقه يسبب زيادة نقطة غليانه بمقدار (0.36 K). اجم ماء عندما يتحول إلى بخار يشغل حجماً قدرة (167 cm³)؟

١٥٧- يشغل مول واحد من غاز تام حجماً قدرة لترا واحداً ماذا تكون الزيادة في ضغط الغاز إذا ارتفعت درجة حرارته بمقدار (50°C) وحفظ الحجم ثابتاً؟

a- 3 ATM

b- 5 ATM

c- 4 ATM

d- 1 ATM

e- 2 ATM

١٥٨- اطار سيارة مملوء بالهواء تحت ضغط (30 lb/in²) عند درجة حرارة (50°F)، بعد السير بالسيارة لعدة ساعات ارتفعت درجة حرارة الإطار إلى (100°F)، ماذا يكون الضغط في الإطار (in lb/in²) عندئذ؟ بفرض ان حجم الأطار يظل ثابتاً لا يتغير؟

a- 74

b- 33

c- 31

d- 34

e- 60