



## ملف تدريبي: حركة جسم على مستوى مائل خشن

في هذا الملف التدريبي، سوف نتدرَّب على حل المسائل عن الجسم المتحرَّك على مستوى مائل خشن عن طريق تحليل القوى المتوازية والعمودية على المستوى.

س١: سيارة كتلتها  $k$  طن بدأت في الهبوط من السكون من تل يميل على الأفقي بزاوية  $\theta$ ؛ حيث  $\theta = \frac{1}{4}$ . بعد مرور ١٠٠ ثانية، بلغت سرعة السيارة ٢١ م/ث. احسب المقاومة لكل طن من كتلة السيارة، علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = 9.8$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ (٩,٥٩) نيوتن/طن

ب (١٠,٠١) نيوتن/طن

ج (٤,٦٩) نيوتن/طن

د (٥,١١) نيوتن/طن



oediV noitseuQ

س٢: وضع جسم على قمة مستوى خشن مائل طوله ٢٥٩ سم، وارتفاعه ٨٤ سم، ثم بدأ الجسم بالانزلاق لأسفل المستوى. إذا عُلم أن معامل الاحتكاك ٩٢,٠، فأوجد عجلة الجسم؛ حيث  $g = 9.8$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٦,٠٩٢ م/ث<sup>٢</sup>

ب ٠,٩٢٢ م/ث<sup>٢</sup>

ج ٠,٤٩ م/ث<sup>٢</sup>

د ٩,٢٧ م/ث<sup>٢</sup>



oediV noitseuQ

س٣: وُضع صندوق خشبي صغير كتلته ١١ كجم على قمة مستوًى مائل خشن طوله ٢,٢٥ م وارتفاعه ١,٨ م. إذا غلم أن الصندوق انزلق لأسفل المستوًى في ثانية واحدة، فأوجد مقدار العجلة ج التي تحرك بها الصندوق، ومقدار قوة الاحتكاك و. بين الصندوق والمستوًى، علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ  $ج = ٤,٥$  م/ث<sup>٢</sup>، و  $= (٦٤,٦٨)$  نيوتن

ب  $ج = ٤,٥$  م/ث<sup>٢</sup>، و  $= (٣٦,٧٤)$  نيوتن

ج  $ج = ٢,٢٥$  م/ث<sup>٢</sup>، و  $= (٦١,٤٩)$  نيوتن

د  $ج = ٢,٢٥$  م/ث<sup>٢</sup>، و  $= (٦٤,٦٨)$  نيوتن

س٤: في أحد المصانع، تُنقل صناديق من منطقة إلى أخرى عن طريق تمريرها على مستوًى خشن مائل طوله ١٣ م وارتفاعه ١٢ م. بدأت الصناديق الحركة من السكون عند أعلى المستوًى وُثرت للانزلاق إلى أسفل بحرية. إذا كان مُعامل الاحتكاك بين المستوًى والصندوق ٧٢,٠، فأوجد سرعة الصندوق عند وصوله إلى أسفل المستوًى لأقرب رقمين عشريين، علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ  $٧,٩٧$  م/ث

ب  $١٥,٩٦$  م/ث

ج  $٩,٩٠$  م/ث

د  $١٤,٤٥$  م/ث

ه  $١١,٧١$  م/ث

س٥: جسم كتلته ٣٠ كجم قُذِفَ بسرعة ١٢ م/ث على طول خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفقي بزاوية ٣٠°. إذا كانت مقاومة المستوى لحركة الجسم (٣) نيوتن، فما المدة اللازمة لتوقّف حركة الجسم، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ١٠ ث

ب ٤,٨ ث

ج ٢,٤ ث

د ١,٢ ث

س٦: قُذِفَ جسم من قاعدة مستوى خشن مائل طوله ٣٠٠ سم وارتفاعه ٢٨٠ سم لأعلى المستوى. إذا كان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى ١٤,٠، فأوجد أقل سرعة يجب أن يُقذَفَ بها الجسم ليصل إلى قمة المستوى، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٦٦,٠٤ سم/ث

ب ٧٩,٧١ سم/ث

ج ٧٩٧,٠٩ سم/ث

د ٨٧١,٧٢ سم/ث

هـ ٥٦٣,٦٣ سم/ث

س٧: قُذِفَ جسمٌ بسرعة ١٤,٢٨ م/ث لأعلى خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفقي بزاوية ظلها  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ . إذا كان معامل الاحتكاك بين المستوى والجسم  $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ، فما أقصى مسافة يمكن للجسم أن يقطعها أعلى المستوى؟ علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٩,١٨ م

ب ٤٤,٥٩ م

ج ٤,٥٩ م

د ٢٢,٢٩ م

هـ ١٨,٣٦ م

س٨: جسم كتلته ٧٤ كجم قُذِفَ لأعلى بسرعة ٨,٥ م/ث في اتجاه خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفقي بزاوية ٣٠°. إذا كانت مقاومة المستوى لحركة الجسم تساوي (٧,٤) نيوتن، فأوجد المسافة التي يقطعها الجسم قبل أن يصل إلى حالة السكون، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٣٠,١٠٤ م

ب ٢٨,٩ م

ج ٧,٢٢٥ م

د ١٤,٤٥ م

س٩: ينزلق جسم على مستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها  $٤٥^\circ$ . إذا كان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى  $\frac{3}{4}$ ، فعبر عن الزمن  $t_1$  اللازم لقطع مسافة معينة بدلالة الزمن  $t_2$  اللازم لقطع نفس المسافة إذا كان المستوى أملس.

أ  $t_2 = ٢t_1$

ب  $t_2 = \sqrt{٢}t_1$

ج  $t_2 = t_1$

د  $t_2 = ٤t_1$

س١٠: سيارة كانت تتحرك أسفل تل بزاوية  $\theta$  على الأفقي؛ حيث  $\theta = \frac{4}{5}$ . عندما توقّف محرّكها، تحرّكت بسرعة ثابتة. إذا تحرّكت السيارة نفسها أعلى الميل نفسه بسرعة  $٢,٨$  م/ث وتوقّف محرّكها، فكم تبلغ المسافة التي ستتحركها قبل أن تتوقف؟ افترض أن مقدار المقاومة لحركتها كما هو خلال صعود التل ونزوله، واعتبر  $\mu = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ  $١,٨٨$  م

ب  $٣,٧٥$  م

ج  $١٥$  م

د  $٧,٥$  م

س١١: قذف جسم بسرعة ٥٣,٩ م/ث لأعلى مستوًى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠°. إذا وصل الجسم إلى السكون بعد ٥ ثوانٍ من قذفه، فأوجد معامل الاحتكاك  $\mu$  للمستوى، وحدد هل سيعود الجسم إلى نقطة قذفه أو لا، علمًا بأن  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ   $um@ = \frac{\sqrt[3]{16}}{15}$ ، لن يعود

ب   $um@ = \frac{\sqrt[3]{2}}{5}$ ، سيعود

ج   $um@ = \frac{\sqrt[3]{16}}{15}$ ، سيعود

د   $um@ = \frac{\sqrt[3]{2}}{5}$ ، لن يعود

س٢١: قاطرة كتلتها ١١٠ أطنان وقوة محرّكها ٢١٦ كيلو نيوتن. تجرُّ القاطرة عددًا من العربات صعودًا على سكة حديد تميل على الأفقي بزاوية  $\theta$ ؛ حيث  $\theta = \frac{1}{10}$ . إذا كانت كتلة كل عربة ٤ أطنان، والمقاومة لحركة القاطرة ٣٠ ت. كجم لكل طن من كتلة القاطرة، وتتسارع القاطرة بعجلة ١٦,٦ سم/ث<sup>٢</sup>؛ فأوجد عدد العربات التي تجرها القاطرة، علمًا بأن  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ  ٩

ب  ١٢

ج  ٦١

د  ٠١

س٣١: جسم وزنه  $(\sqrt[3]{300})$  نيوتن وُضع على مستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها  $60^\circ$ . كان معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى يساوي  $\frac{\sqrt[3]{0}}{0}$ ، ومعامل الاحتكاك الحركي بينهما يساوي  $\frac{\sqrt[3]{0}}{0}$ . أوجد القوة  $F_1$  التي تجعل الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى، ثم أوجد أقل مقدار ممكن للقوة  $F_2$  التي تحافظ على حركة الجسم إذا كان يتحرك لأعلى المستوى.

أ  $F_1 = 360$  نيوتن،  $F_2 = 375$  نيوتن

ب  $F_1 = 375$  نيوتن،  $F_2 = 360$  نيوتن

ج  $F_1 = 540$  نيوتن،  $F_2 = 525$  نيوتن

د  $F_1 = 525$  نيوتن،  $F_2 = 540$  نيوتن

س٤١: جسم كتلته ك كجم وُضع على مستوى يميل على الأفقي بزاوية قياسها  $45^\circ$ . أثَّرت قوة مقدارها  $(\sqrt[2]{392})$  نيوتن على الجسم في اتجاه خط أكبر ميل لأعلى المستوى. نتيجةً لذلك تحرك الجسم بعجلة منتظمة ج م/ث<sup>٢</sup> في اتجاه أعلى المستوى. إذا قلَّ مقدار القوة المؤثرة على الجسم إلى النصف مع الحفاظ على اتجاهها الأصلي، فسيتحرك الجسم إلى أسفل المستوى بعجلة ج م/ث<sup>٢</sup>. إذا كانت مقاومة المستوى المضادة لحركة الجسم تساوي  $(\sqrt[2]{38})$  نيوتن في كلتا الحالتين، فأوجد قيمتي ك، ج لأقرب رقمين عشريين، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = 9.8$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ك = 60,00 كجم، ج = 1,41 م/ث<sup>٢</sup>

ب ك = 60,00 كجم، ج = 3,21 م/ث<sup>٢</sup>

ج ك = 40,00 كجم، ج = 3,21 م/ث<sup>٢</sup>

د ك = 40,00 كجم، ج = 8,27 م/ث<sup>٢</sup>

س٥١: جسم كتلته  $3\sqrt{37}$  كجم انزلق على خط أكبر ميل لمستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها  $60^\circ$ ، ثم انزلق على مستوى آخر أفقي خشن. استمر الجسم في الانزلاق على المستوى الأفقي في البداية بنفس السرعة التي ترك بها المستوى المائل قبل أن يصل إلى السكون. إذا انزلق نفس المسافة على كل من المستويين، وكانت مقاومة حركته ثابتة، فأوجد مقدار هذه القوة المقاومة، علمًا بأن عجلة الجاذبية  $9,8$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ (٥٤٣,٩) نيوتن

ب (٢,٤٥) نيوتن

ج (١٣٥,٩٧٥) نيوتن

د (٢٧١,٩٥) نيوتن

س٦١: وُضع جسم طوله  $٤٠٠$  سم وارتفاعه  $٢٤٠$  سم على قمة مستوى مائل خشن، فبدأ الجسم في الانزلاق لأسفل المستوى، وكان معامل الاحتكاك بين المستوى والجسم  $٠,٣٦$ . أوجد سرعة الجسم بعد التحرك لمسافة  $١٥٠$  سم نزولاً على المستوى، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $s = 9,8$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ  $٣٨٣$  سم/ث

ب  $١٦٨$  سم/ث

ج  $١٥٣$  سم/ث

د  $١٠٥$  سم/ث



س٧١: مستوًى خشن مائل طوله ٤٥ م، وارتفاعه ٢٢ م، قُذف من قاعدته جسم إلى أعلى. إذا كان احتكاك المستوي يساوي ٤,٠ من وزن الجسم، فأوجد أقل سرعة يُقذف بها الجسم ليصل إلى قمة المستوى، علماً بأن  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٣٢,٨٤ م/ث

ب ١٩,٨ م/ث

ج ٢٨ م/ث

د ٤٦,٤٤ م/ث

س٨١: يتحرَّك قطار كتلته ٢٧٠ طنًا بعجلة تزايدية تساوي ٤,٤ سم/ث<sup>٢</sup> على طريق أفقي. يبذل محركه قوة مقدارها ٢٠٨٠ ث. كجم. إذا بدأ القطار بصعود منحدر ميله ١ إلى ٠,٩٤، فأوجد عجلة القطار، علماً بأن المقاومة لم تتغير، وعجلة الجاذبية الأرضية  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٢,٤ سم/ث<sup>٢</sup>

ب ٦,٤ سم/ث<sup>٢</sup>

ج ٤,٣٧ سم/ث<sup>٢</sup>

د ٣,٤ سم/ث<sup>٢</sup>

س٩١: سيارة وزنها ١٩٢٠ ث. كجم تسير على طريق مستقيم أفقي بسرعة ثابتة. وصلت أعلى منحدر يميل بزاوية  $\theta$  على الأفقي؛ حيث  $\theta = \frac{1}{27}$ . عند هذه النقطة، أوقف السائق المحرك، وثركت السيارة تتحرك بحرية لأسفل المنحدر. حافظت السيارة أثناء نزولها على سرعتها الثابتة. إذا كانت مقاومة المنحدر  $\frac{1}{9}$  مقاومة الطريق الأفقي، فاحسب مقدار القوة الدافعة للمحرك التي كانت تتحرك بها السيارة على الطريق الأفقي، علماً بأن عجلة الجاذبية ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٦٩٦,٨٩ ث. كجم

ب ٦٤٠ ث. كجم

ج ٧١,١١ ث. كجم

د ٦٢٧٢ ث. كجم

س٠٢: قطار كتلته ١١٠ أطنان يتحرك بعجلة ٧,٤ سم/ث<sup>٢</sup> لأعلى مستوًى يميل على الأفقي بزاوية  $\theta$ ؛ حيث  $\theta = \frac{1}{100}$ . إذا كان مجموع مقداري مقاومة الهواء والاحتكاك ٤ ث. كجم لكل طن من كتلة القطار، فأوجد القوة التي يولدها محرّكه، علماً بأن  $s = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ ١٩ ٣٦٠ نيوتن

ب ٥١٣٧ نيوتن

ج ٢٣ ٢٣٢ نيوتن

د ٦٩٥٢ نيوتن

س١٢: مستوًى خشن يميل على الأفقي بزاوية  $\theta$ ؛ حيث  $\theta = \frac{5}{\sqrt{3}}$ . قذف جسم لأعلى من قاع المستوًى بسرعة ٢٢,٤ م/ث في اتجاه خط أكبر ميل. إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوًى  $\frac{\sqrt{6}}{4}$ ، فأوجد الوقت الذي يستغرقه الجسم ليسكن منذ لحظة قذفه لأقرب رقم عشري إذا لزم الأمر، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٤,٥٦ ث

ب ٥,٤١ ث

ج ٣,٠٢ ث

د ٢ ث

هـ ١,٤٥ ث

س٢٢: سيارة كتلتها ٤ أطنان تتسارع إلى أسفل مستوًى مائل على الأفقي بزاوية جيبها  $\frac{1}{33}$  وبعجلة مقدارها ٨٦ سم/ث<sup>٢</sup>. إذا كانت مقاومة المستوًى لحركة السيارة تساوي ١٠ ث. كجم لكل طن من كتلة السيارة، فأوجد قوة محرك السيارة، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية  $g = ٩,٨$  م/ث<sup>٢</sup>.

أ (٤٧٠٥) نيوتن

ب (٥٠٥٧) نيوتن

ج (٢٢٥٥) نيوتن

د (٢٦٠٧) نيوتن

س٣٢: قطار كتلته ٥١٢ طنًا تسحبه قاطرة لأعلى طريق مستقيم يميل على الأفقي بزاوية  $\theta$ ؛ حيث  $\theta = \frac{1}{25}$ . قوة سحب القاطرة ٢٣ طن. إذا كانت المقاومة الكلية لحركة القطار ٢١ ت. كجم لكل طن من كتلة القطار، فأوجد مقدار عجلة القطار، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>.

أ ١٩,٩٥ سم/ث<sup>٢</sup>

ب ١,٤٧ سم/ث<sup>٢</sup>

ج ٤٢,٦٣ سم/ث<sup>٢</sup>

د ٧٧,٨٣ سم/ث<sup>٢</sup>

س٤٢: قاطرة كتلتها ٦٠ طنًا، قوة محركها ٧٢ ثقل طن تسحب عربات قطار كتلة العربة الواحدة ٩ أطنان. صعدت القاطرة سكة حديدية تميل بزاوية  $\theta$  على الأفقي؛ حيث  $\theta = \frac{1}{8}$ ، والمقاومة لحركتها تساوي ١٥ ت. كجم لكل طن من كتلتها. إذا كان القطار يصعد السكة الحديدية بعجلة قدرها ٢٠,٣ م/ث<sup>٢</sup>، فأوجد عدد العربات، علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>.

أ ٥٢

ب ٢١

ج ٤١

د ٤

هـ ٩١