المراجعة النهائية

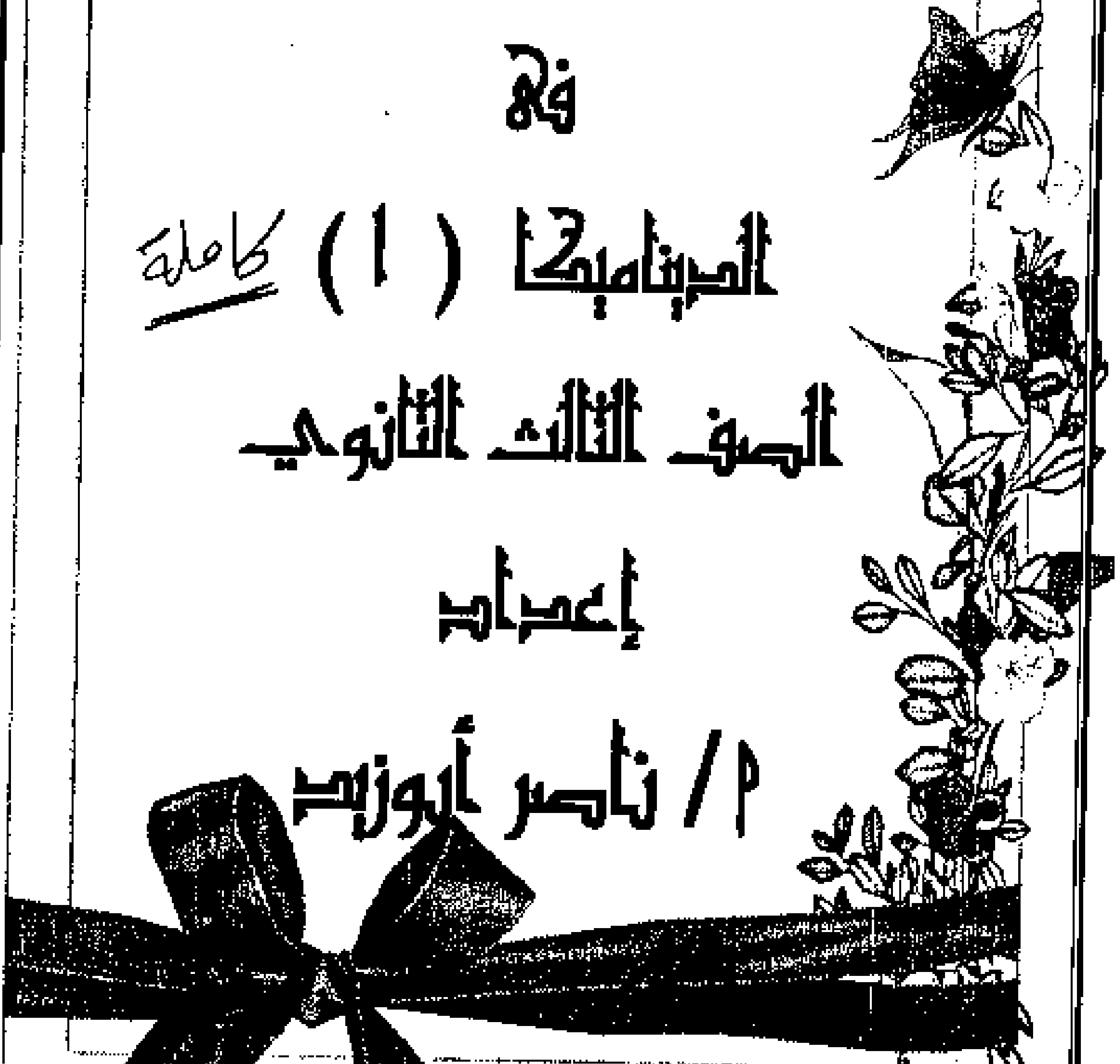
في

الديناميكا (١) كاملة

الصف الثالث الثانوي

إعداد

م/ ناصر أبوزيد



مكتبة ريناد وأمين

الأسئلة الموضوعيـــة

اختر

① عندما يتحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة ثابتة فإن مقدار العجلة ـــــ (أ) يزداد (ب) يتناقص (ج) صفر (د) ثابت ≠ صفر

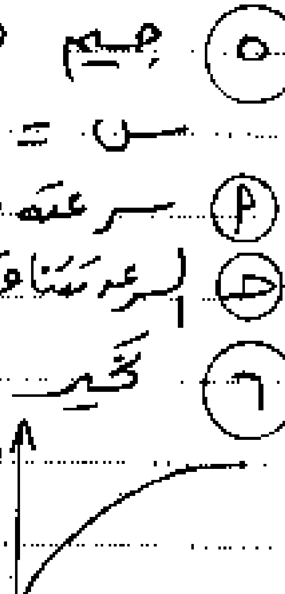
② التغير فى متجه موضع جسم يتحرك فى خط مستقيم هو ـــ (أ) الازاحة (ب) المسافة (ج) متجه السرعة (د) متجه العجلة

③ جسم يتحرك فى خط مستقيم حيث ع = ٢ هـ$^{ن+٢}$ فإن ع· = ـــ (أ) ٣ (ب) هـ (ج) هـ^{٢} (د) ٢هـ^{٢}

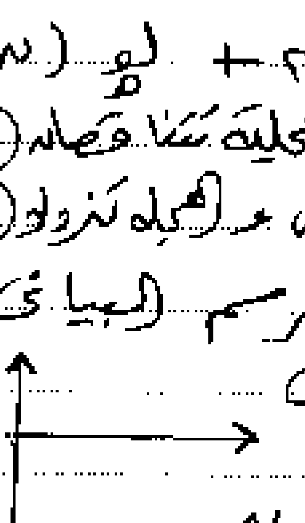
④ جسم يتحرك فى خط مستقيم ومعادلة حركته س = ظا ن فإن عجلة الحركة جـ = ــــ (أ) قا^{٢} ن (ب) ٢ قا ن (ج) ٢ ع س (د) ع س

⑤ جسم يتحرك فى خط مستقيم وكانت معادلة الحركة س = ٢ + لو (ن+١) فإن ـــ (أ) سرعته وعجلته تتزايدان (ب) سرعته وعجلته تتناقصان (ج) السرعة تتناقص والعجلة تتزايد (د) السرعة تتزايد والعجلة تتناقص

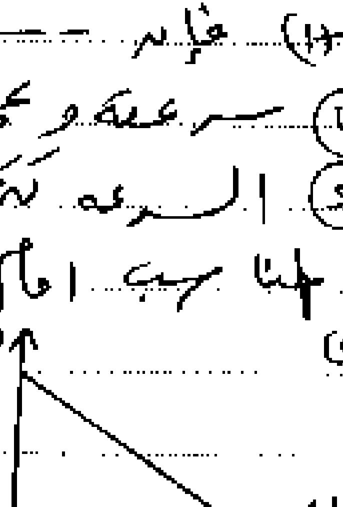
⑥ تخير الرسم البيانى المناسب امام كل جملة



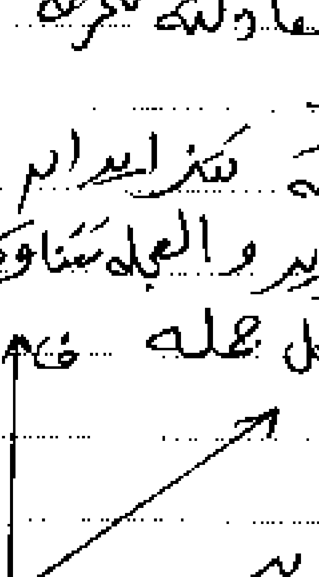
شكل (أ)



شكل (ب)



شكل (ج)



شكل (د)

① الجسم متوقف ② الجسم يتحرك للأمام بسرعة ثابتة

③ الجسم يرجع إلى الخلف ④ سرعة الجسم تتزايد

⑦ ∫ ن جم = ــــ دايه

(أ) ١٤٠ (ب) ١٤ و١ (ج) ١٤ (د) ١٤ و

⑧ جسم وزنه ٥٠٠ جم يهبط بسرعة منتظمة على مستوى مائل على الأفقي بزاوية ٢٠° فإن مقاومة المستوى بثقل الجرام ....

(أ) صفر .... (ب) ١٠ .... (ج) ٢٧١٠ .... (د) ٢٠

⑨ جسم كتلته ١٠ كجم يكون وزنه = ــــــ نيوتن

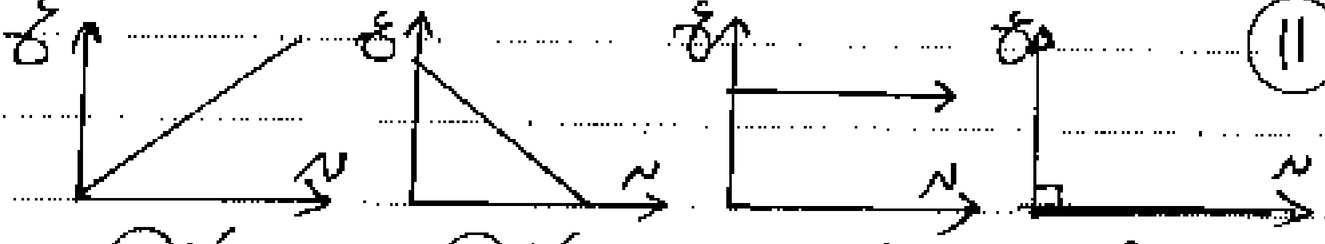
(أ) ٩٨٠ .... (ب) ٩٨ .... (ج) ٩,٨ .... (د) ٩٨ ث

⑩ إذا تحرك جسم في خط مستقيم تحت تأثير القوتين $\overline{ق_1} = ٢م\,\overline{س} - ٢\,\overline{ص}$ ، $\overline{ق_2} = ٦\,\overline{س} + ن\,\overline{ص}$

فإن م + ن = ــــــ

(أ) صفر .... (ب) ١ .... (ج) ٢ .... (د) ٦

⑪



(أ) شكل .... (ب) شكل .... (ج) شكل .... (د) شكل

① الجسم متوقفا ② الجسم يتحرك بسرعة ثابتة

② الحركة متسارعة ④ حركة الجسم تقصيرية

⑫ إذا كان $ع = ٢ن^{٢} - ٢ن$ وكانت ف = ١ عندما ن = ٠

فإن (أ) ف = ٦ن + ٢ .... (ب) $٢ن^{٢} - ٢ن + ١ = ف$

(ج) $ف = ن^{٣} - ن^{٢} + ١$ .... (د) $ف = ن^{٣} - ن^{٢} - ١$

⑬ إذا كان ع = ١ + جا ن وكانت ف = −٢ عندما ن = ٠

فإن (أ) ف = ن + جتا ن .... (ب) ف = ن − جتا ن

(ج) ف = ن − جتا ن + ٢ .... (د) ف = ن − جتا ن − ٢

⑭ إذا كانت ع = ٢ن − ٢ فإن ف خلال [٠، ٢]

(أ) ١ وحدة طول .... (ب) ٢ وحدة طول

(ج) ٢ وحدة طول .... (د) ٤ وحدة طول

(١٥) إذا كان ع = ٢ ن^{٢} − ٣ ن فإن المسافة المقطوعة خلال [٠، ٢] = ... وحده طول

(أ) $\frac{٤}{٢٧}$ ...... (ب) ٤ ...... (جـ) $\frac{١١٢}{٢٧}$ ...... (د) $\frac{١١٦}{٢٧}$

(١٦) إذا كانت ع = ن^{٣} − ٢ ن^{٢} + ٢ ن فإن المسافة المقطوعة خلال [٠، ٣] = ... وحده طول

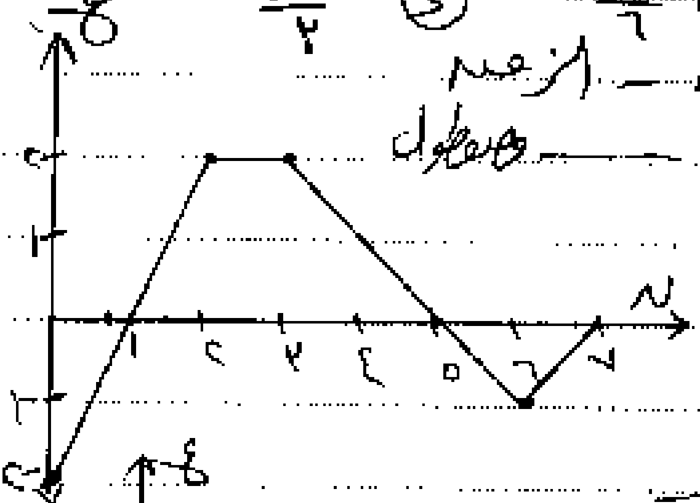
(أ) $\frac{١}{٤}$ ...... (ب) $\frac{١}{٢}$ ...... (جـ) $\frac{٩}{٤}$ ...... (د) $\frac{١١}{٤}$

(١٧) إذا كانت جـ = ٢ ، ع. = −١ فإن ف خلال الفترة [٠، ٢] = ...

(أ) $\frac{١}{٦}$ وحده طول (ب) ٤ وحده طول (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ وحده طول (د) $\frac{١٣}{٢}$ وحده طول

(١٨) إذا كانت جـ = ٢ ، ع. = −١ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة [٠، ٢] = ... وحده طول

(أ) $\frac{١}{٦}$ ...... (ب) ٤ ...... (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ ...... (د) $\frac{١٣}{٢}$

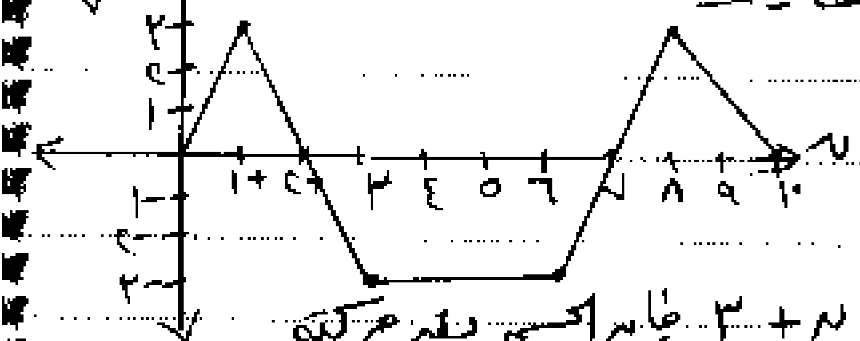


(١٩) من منحنى السرعة - الزمن فإن مقدار الإزاحة = ... وحده طول

(أ) ٣ ...... (ب) ٥
(جـ) ٧ ...... (د) ٨

(٢٠) من منحنى السرعة - الزمن فإن المسافة المقطوعة = ...

(أ) ٤٫٥ ...... (ب) ١٠٫٥
(جـ) ١٢٫٥ ...... (د) ١٩٫٥



(٢١) إذا كان س = ن^{٢} − ٢ ن + ٣ فإن الجسم يغير حركته عندما

(أ) ن ∈ {١، ٢} (ب) ن = ١ (جـ) ن = ٢ (د) ن = ٧٥

(٢٢) إذا كان ع (ن) = ٩٫٨ ن + ٥٠ حيث س(٠) = ١٠ فإن س(١٠) = ...

(أ) صفر ...... (ب) ٥٢٠ ...... (جـ) ٥٤٠ ...... (د) ٥٥٠

(٢٢) إذا كان س = ٦ن − ن^٢ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة ٠ ≤ ن ≤ ٦ تساوي ——

(أ) صفر (ب) ٩ (جـ) ١٨ (د) ٣٦

(٢٤) إذا كان ع(ن) = $\frac{٢}{\pi}$ جا($\frac{٢ن}{\pi}$)، كانت س(٠) = ١

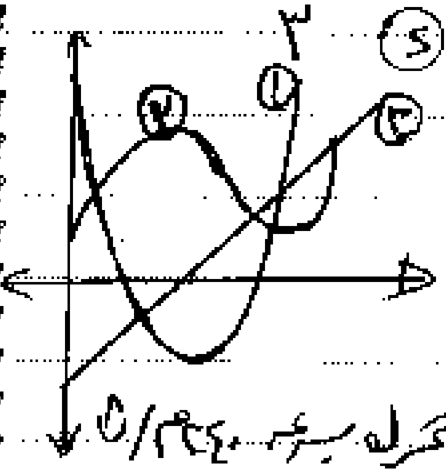
فإن س = —— (أ) $\frac{٢}{\pi}$ طا($\frac{٢ن}{\pi}$) + ١ (ب) $\frac{٢}{\pi}$ طا($\frac{٢ن}{\pi}$) − ١

(جـ) طا($\frac{٢ن}{\pi}$) + ١ (د) طا($\frac{٢ن}{\pi}$) − ١

(٢٥) إذا كان جـ(ن) = −٤ جا ٢ن، كان ع(٠) = ٢،

س(٠) = −٢ فإن س(π) = ——

(أ) −٢ (ب) ٠ (جـ) ٢ (د) ٣



(٢٦) أي من الاختيارات الآتية يمثل منحنى موضع وسرعة وعجلة مع الزمن

(أ) ٢، ٣، ١ (ب) ١، ٢، ٣

(جـ) ٢، ١، ٣ (د) ١، ٣، ٢

(٢٧) كمية حركة رصاصة كتلتها ١٠٠ جم تتحرك بسرعة ٢٤٠ م/ث

(أ) ٢٤ × ١٠^−٢ جم.م/ث (ب) ٢٤ كجم.م/ث

(جـ) ٢٤ × ١٠^٢ جم.م/ث (د) ٢٤ × ١٠^٢ كجم.م/ث

(٢٨) كمية حركة سيارة كتلتها ٢ طن تتحرك في خط مستقيم

بسرعة ٥٤ كم/س هي ——

(أ) ١٠٨ طن.م/ث (ب) ٢٠٠٠ كجم.م/ث

(جـ) ٢٠٠٠٠ كجم.م/ث (د) ١٠٨٠٠ كجم.م/ث

(٢٩) جسم كتلته ٥٠٠ جم يسقط من ارتفاع ٤٫٩ م عن سطح الأرض

كمية حركة الجسم لحظة وصوله للأرض هي

(أ) ٢٫٤٥ كجم.م/ث (ب) ٤٫٩ كجم.م/ث

(جـ) ٢٤٥٠ كجم.م/ث (د) ٤٩٠٠ كجم.م/ث

(٢٠) صاروخ كتلته ٤ طن بما فيه من وقود انطلق بسرعة ٢٠ م/ث ويقذف الوقود بمعدل ثابت مقداره ١٠٠ كجم كل ثانية مع بقاء كمية الحركة ثابتة فإن سرعة الصاروخ بعد ١٠ ث بوحدة كم/س

(أ) ٨٠٠/٣ (ب) ٦٠٠ (ج) ٨٠٠ (د) ٩٦٠

(٢١) قذيفة كتلتها ١ كجم تنطلق بسرعة ٧٢٠ كم/س نحو دبابة كتلتها ٥٠ طن تتحرك نحو المدفع بسرعة ٢٠ م/ث فإن

(١) مقدار كمية حركة القذيفة بالنسبة للدبابة :

(أ) ٢٠٠ كجم.م/ث (ب) ٢٢٠ كجم.م/ث

(ج) ١٠^٧ كجم.م/ث (د) ١٫١ × ١٠^٧ كجم.م/ث

(٢) مقدار كمية حركة الدبابة بالنسبة للقذيفة

(أ) ٢٠٠ كجم.م/ث (ب) ٢٢٠ كجم.م/ث

(ج) ١٠^٧ كجم.م/ث (د) ١٫١ × ١٠^٧ كجم.م/ث

(٢٢) سيارة كتلتها ٤ طن تتحرك في طريق أفقي بسرعة منتظمة إذا كانت قوة المحرك ١٢٠ ث كجم فإن مقاومة الحركة لكل طن من الكتلة هي ——

(أ) ٤ ث طن (ب) ٢٠ ث كجم (ج) ١٢٠ كجم (د) ٤٢٠ ث كجم

(٢٣) تحرك جسم في خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين ق١ = ٢أ س − ٢ ص + ٤ ع ، ق٢ = ٦ س + ب ص − هـ ع فإن أ + ب + هـ = ——

(٢٤) جسم يتحرك بسرعة منتظمة تحت تأثير ثلاث قوى ق١ = ٥ س + ٧ ص + ٢٥ ع ، ق٢ = ٥ س + ٤٩ ع فإن ‖ق٣‖ = ——

(أ) ٤٩ (ب) ٥٤ (ج) ٨٥ (د) ١٠٢

(٢٥) جسم كتلته ٤ كجم يتحرك تحت تأثير ق = ٢ ن س + ٤ ن ص ، ن هو الزمن بالثواني فإن مقدار عجلته بوحدة م/ث٢ ——

(أ) ٣ (ب) ٤ (ج) ٥ (د) ٧

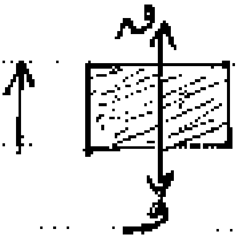
(٢٦) جسم مظلي ن يهبط رأسياً وكانت مقاومة الهواء تتناسب مع مربع سرعته وكانت ع١ سرعته عندما كانت المقاومة تعادل $\frac{9}{25}$ من وزنه ع٢ أقصى سرعة هبوط للجسم فإن ع١ : ع٢ = ــــــ

(أ) ٩ : ٢٥ (ب) ٢٥ : ٩ (ج) ٢ : ٥ (د) ٥ : ٢

(٢٧) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير قوة $\overline{ق}$ = ٥ $\overline{ى}$ فإذا كان متجه سرعته $\overline{ع}$ = (أ ن^{2} + ب ن) $\overline{ى}$ فإن أ + ب = ــــ

(أ) صفر (ب) $\frac{5}{2}$ (ج) $\frac{7}{2}$ (د) ٥

(٢٨) جسم كتلته ٨ كجم يتحرك رأسياً لأعلى بعجلة منتظمة جـ تحت تأثير قوة تعمل في اتجاه الحركة مقدارها ١٢ ث كجم فإن جـ يساوي م/ث^{2} ــــ



(أ) $\frac{1}{2}$ (ب) $\frac{3}{2}$ (ج) ٤,٩ (د) ١٤,٧

(٢٩) أطلقت رصاصة كتلتها ٧ جم أفقياً من فوهة مسدس بسرعة ٢٤٥ م/ث على حاجز رأسي من الخشب فغاصت فيه ١٢,٢٥ سم قبل أن تسكن احسب مقاومة الخشب للرصاصة علماً بأن الحركة تقصيرية ــــ

(أ) ١٧١٥ نيوتن (ب) ١٧٥ نيوتن (ج) ١٧٥ ث.كجم (د) ١٧١٥ ث.كجم

(٤٠) إذا تحرك جسم كتلته ك = (٣ن + ٢) كجم يتحرك في خط مستقيم وكان متجه إزاحته $\overline{ف}$ = ($\frac{3}{2}$ ن^{2} + ٢ن) $\overline{ى}$ فإن مقدار القوة المؤثرة عليه بالنيوتن هو ــــــ

(أ) ٣ن + ٢ (ب) ١٢ن + ٢ (ج) ١٢ن + ١٢ (د) ٦ن + ١٢

(٤١) إذا تحرك جسم كتلته ك تحت تأثير $\overline{ق}$ = (٣ك ، ٤ك) حيث ق بالنيوتن فإن عجلة الحركة = ــــــ م/ث^{2}

(أ) ٧ (ب) ٢٥ (ج) ٥ (د) ١٢

(٤١) اذا تحرك جسم تحت تأثير القوتين (٤ ، ٢) ، (ـ سَ + صَ) نيوتن وكانت كتلة الجسم ٥٠٠ جم فإن جـَ = ــــــ

(أ) ٦ سَ + صَ (ب) ٦ سَ + ٦ صَ (جـ) ٦ سَ − ٦ صَ

(٤٢) اذا تحرك جسم كتلته ٢ كجم في خط مستقيم بحيث فَ = (ن² + ٢ن) سَ + (ن² − ن) صَ فإن متجه كمية الحركة عند ن = ٢ث هو حَ = ــــــ

(أ) ٨ سَ + ٦ صَ (ب) ٨ سَ − ٦ صَ (جـ) ٦ سَ + ٨ صَ (د) ٦ سَ − ٨ صَ

(٤٣) سيارة وزنها ٥٠ ث طن تهبط بسرعة منتظمة بدون محرك على مستوى يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{١}{٥٠}$ فإذا ادارت المحرك فإنها تصعد في المنحدر بسرعة منتظمة فإن قوة المحرك ــــــ ث كجم

(أ) ١ـــ (ب) ٢ـــ (جـ) ٢ـــ (د) ٥٠

(٤٤) كمية حركة جسم كتلته ٧٠٠ جرام يتحرك بسرعة ابتدائية ١٥ م/ث وبعجلة ٥٠ سم/ث² بعد مرور ١٢ث من بدء الحركة = ــــ كجم.م/ث

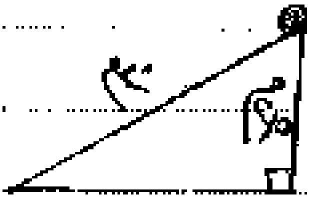
(أ) ١٥ (ب) ٢١ (جـ) ٢٠ (د) ٢٥

(٤٥) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير قوة قَ = (أ + ٢ ، ب) ومتجه إزاحته فَ = ن² سَ + $\frac{١}{٢}$ ن² صَ فإن أ + ب = ــــ

(أ) صفر (ب) ١ (جـ) −١ (د) ٢

(٤٦) اذا تحرك جسم كتلته الوحدة في خط مستقيم بحيث ع = ٤ن + ٢ مقاسة م/ث فإن التغير في كمية حركة الجسم في الفترة [٢ ، ٦] هو ــــــ كجم.م/ث

(أ) ٢٢ (ب) ٢٤ (جـ) ٦٤ (د) ٢٦



(٤٧) في الشكل المقابل جسم كتلته كجم على مستوى وتُرك ليهبط على المستوى فإن سرعته عند قاعدة المستوى هي .... م/ث

(أ) ١٤ م/ث .... (ب) ٧ .... (ج) ٢١ .... (د) ١٠

(٤٨) رصاصة كتلتها ٩٨ جم تتحرك أفقياً بسرعة ٠٫٧ كم/ث غاصت في حاجز رأسي مسافة ١٠ سم قبل أن تسكن فإن متوسط مقاومة الحاجز = ... ث كجم

(أ) ١٠٠٠ .... (ب) ٢٠٠٠ .... (ج) ٣٠٠٠ .... (د) ١٥٠٠

(٤٩) يجذب حصان كتلة خشبية في أرض أفقية بقوة مقدارها ١٠ ث كجم وتميل على الأفقي لأعلى بزاوية ٢٠° وتحركت الكتلة بسرعة منتظمة فإن مقدار مقاومة الأرض لحركتها = ... ث كجم

(أ) ٢٧٢٥ .... (ب) ٢٧٢٠ .... (ج) ٢٧٥٠ .... (د) ٢٧٧٥

(٥٠) إذا أثرت قوة ثابتة مقدارها ٥ ث كجم على جسم ساكن كتلته ٤٩ كجم لمدة ٢ ثانية فإن سرعته في نهاية هذه المدة = ... م/ث

(أ) ١ .... (ب) ٢ .... (ج) ٣ .... (د) ٤

الإجابات

(١) صفر .... (٢) الإزاحة ($\overrightarrow{ف} = \overrightarrow{ر}_{ب} - \overrightarrow{ر}_{أ}$)

(٣) بوضع ن = ٠ ∴ ع = ٢ هـ .... (٤) ع = قا٢ س ⇐ ص = $\frac{دع}{دن}$

⇐ ص = ٢ قا س × قا س ظا س

⇐ ص = ٢ قا٢ س ظا س = ٢ ع س

(٥) ع = $\frac{١}{١ + ن}$ ⇐ ص = $\frac{-١}{(١ + ن)^{٢}}$ سالبة دائماً

٥) لأن السرعة تتزايد والعجلة تتناقص

٦) الجسم متوقف ← شكل (ب)

الجسم يتحرك للأمام بسرعة ثابتة ← شكل (د)

" يرجع للخلف ← شكل (جـ)

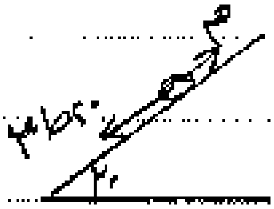
سرعة الجسم تتزايد ← شكل (أ)

---

٧) $\frac{1}{7}$ ث.جم = $\frac{1}{7}$ × ٩٨٠ = ١٤٠ داين

---

٨)



سرعة منتظمة (ح = ٠) .. قانون نيوتن الأول

م = و جاهـ ← م = ٢٥٠/٢ = ١٢٥ ث.جم

---

٩) و = ك د = ٩٫٨ × ١٠ = ٩٨ نيوتن

أو مقدار و = ١٠ ث.كجم أيضاً

---

١٠) سرعة منتظمة ← ح = صفر

⟸ ٢م + ٦ = صفر ⟸ $\boxed{م = -٣}$

⟸ -٢ + ن = صفر ⟸ $\boxed{ن = ٢}$

⟸ ٢م + ن = ٢ - ٢ = صفر

---

١١) ١) الجسم متوقف ← شكل (أ)

٢) " يتحرك بسرعة ثابتة ← شكل (ب)

٣) " الحركة متسارعة ← شكل (د)

٤) الحركة تقصيرية ← شكل (جـ)

(١٢) $س = \int ع \, د ن = ن^{٣} - ن^{٢} + ث$

عند $س = ١ ، ن = ٠ \Leftarrow ث = ١$

$\therefore س = ن^{٣} - ن^{٢} + ١$

---

(١٣) $س = \int ع \, د ن = ن - جتا ن + ث$

عند $س = -٢ ، ن = ٠ \Leftarrow ث = -٢$

$\Leftarrow س = ن - جتا ن - ٢$

---

(١٤) $ف = \int_{٠}^{٢} (٣ن - ٢) \, د ن = \left[\frac{٣}{٢} ن^{٢} - ٢ن\right]_{٠}^{٢}$

$= ٦ - ٤ = ٢$ وحدة طول

---

(١٥) نوجد ن بحيث ع = صفر $\therefore ن (ن^{٢} - ٣ن + ٢) = ٠$

$ن (ن - ١)(ن - ٢) = ٠ \Leftarrow \boxed{ن = ٠}$ أو $\boxed{ن = ١}$ أو $\boxed{ن = ٢}$

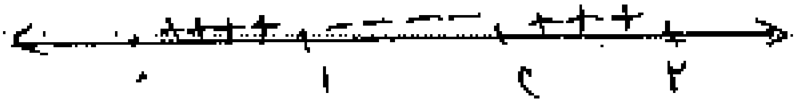
$\therefore ف = \int_{٠}^{١} ع \, د ن + \int_{١}^{٢} ع \, د ن + \int_{٢}^{٣} ع \, د ن$

$= \left[\frac{ن^{٤}}{٤} - ن^{٣} + ن^{٢}\right]_{٠}^{١} + \left[\frac{ن^{٤}}{٤} - ن^{٣} + ن^{٢}\right]_{١}^{٢}$

$+ \left[\frac{ن^{٤}}{٤} - ن^{٣} + ن^{٢}\right]_{٢}^{٣}$

$= \left(\frac{١}{٤} - ١ + ١\right) + \left(٤ - ٨ + ٤ - \frac{١}{٤}\right) + \left(\frac{٨١}{٤} - ٢٧ + ٩ - ٠\right)$

$= \boxed{\frac{١١}{٤}}$



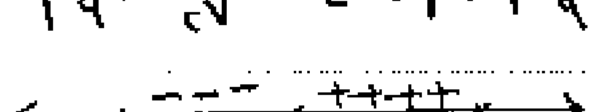
---

(١٦) $٣ن^{٢} - ٢ن = ٠ \Leftarrow ن = ٠ \Leftarrow ن = \frac{٢}{٣}$

$\therefore ف = \int_{٠}^{\frac{٢}{٣}} + \int_{\frac{٢}{٣}}^{٢} = \left[ن^{٣} - ن^{٢}\right]_{٠}^{\frac{٢}{٣}} + \left[ن^{٣} - ن^{٢}\right]_{\frac{٢}{٣}}^{٢}$

$= \left|\frac{٨}{٢٧} - \frac{٤}{٩}\right| + \left|٨ - ٤ - \frac{٨}{٢٧} + \frac{٤}{٩}\right|$

$= \frac{٤}{٢٧} + \frac{١١٢}{٢٧} = \boxed{\frac{١١٦}{٢٧}}$

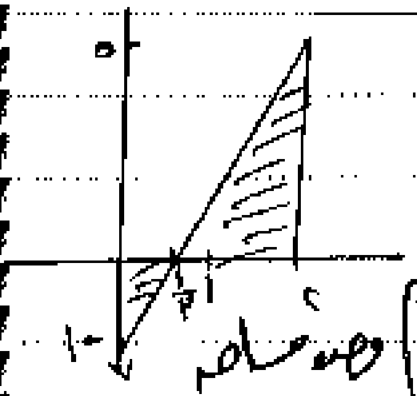


⑰ ف = ع٠ ن + ½ جـ ن² (قانون الإزاحة)

ف = −١ × ٢ + ½ × ٢ × ٤ = −٢ + ٦ = $\boxed{٤}$ وهو الأول

---

⑱



ع = ∫ جـ د ن = ٢ ن + ث

عند ع = −١ ، ن = ٠ ⟸ ث = −١

∴ ع = ٢ ن − ١ ف مجموع المساحات

= ½ × ½ × ١ + ½ × ٥/٢ × ٥ = $\boxed{١٣/٢}$ وهو [illegible]

---

⑲

الإزاحة = المساحات أعلى محور السينات − المساحات أسفله

= ½ × (١ + ٤) × ٢ − ½ × ١ × ٢ − ½ × ٢ × ١

∴ الإزاحة = ٥ − ١ − ١ = ٣ وهو الأول

---

⑳

المسافة = مجموع المساحات أعلى وأسفل المحور

= ½ × ٣ × ٢ + ½ (٢ + ٥) × ٢ + ½ × ٢ × ٢

= ٣ + ١٢ + ٤٫٥ = $\boxed{١٩٫٥}$

㉑

س (ن) = ٤٫٩ ن² + ٥ ن + ث

عند ن = ٠ ، س = ١٠ ⟸ ث = ١٠

∴ س (ن) = ٤٫٩ ن² + ٥ ن + ١٠

∴ س (١٠) = ٤٩٠ + ٥٠ + ١٠ = $\boxed{٥٥٠}$

㉒

الجسم يغير حركته عندما تنعدم السرعة

ع = ٢ ن − ٣ ⟸ ع = ٠ ⟸ ن = ٣/٢

∴ الجسم يغير حركته عندما $\boxed{ن = ١٫٥}$

(٢٢) س(ن) = ٤,٩ $ن^٢$ + ٥ن + ث

س(٠) = ١٠

∴ ١٠ = ث

∴ س(ن) = ٤,٩ $ن^٢$ + ٥ن + ١٠

⟸ س(١٠) = ٤٩ × ١٠ + ٥٠ + ١٠

⟸ س(٠) = ٥٥٠

(٢٣) ف = |ف١ − ف٠| + |ف٢ − ف١|

+ |ف٣ − ف٢| + |ف٤ − ف٣|

+ |ف٥ − ف٤| + |ف٦ − ف٥|

= ٥ + |٨ − ٥| + |٩ − ٨| +

|٨ − ٩| + |٥ − ١٨| + |٠ − ١٠|

= ٥ + ٢ + ١ + ١ + ٢ + ٥ = $\boxed{١٨}$

(٢٤) س(ن) = ∫ ع(ن)

= ظا$(\frac{٢ن}{π})$ + ث

س($π^٢$) = ١

∴ ١ = ظا ٠ + ث ⟸ $\boxed{ث = ١}$

⟸ $\boxed{س = ظا(\frac{٢ن}{π}) + ١}$

(٢٥) ع(ن) = + ٢ جتا ٢ن + ث

ع(٠) = ٢

∴ ٢ = ٢ + ث ⟸ $\boxed{ث = ٠}$

ع(ن) = ٢ جتا ٢ن

س(ن) = ظا ٢ن + ث'

س(٠) = −٣

−٣ = ٠ + ث' ⟸ ث' = −٣

⟸ س(ن) = ظا ٢ن − ٣

⟸ س(π) = ظا ٢π − ٣

⟸ س(π) = −٣

(٢٦) ٣ ٢ ١ ٢ ٢

(٢٧) كمية حركة رصاصة كتلتها

١٠ جم = ك ع

م = ١٠ × ٥٤٠

= ٥٤ كجم.م/ث

(٢٨) م = ك ع

= ٢٠٠٠ × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$

= ٣٠٠٠٠ كجم.م/ث

(٢٩) $ع^٢$ = ٠ + ٢ × ٤,٩ × ٩,٨

ع = ٩,٨

∴ م = ك ع

م = $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨

م = ٤,٩ كجم.م/ث

(٢٠) بعد ١٠ ث

ك المفقودة = ١٠ × ١٠٠ = ١ طن

∴ كَ = ٣ طن

م١ = م٢

∴ ٤ × ٢٠٠ = ٣ × عَ

عَ = ٨٠٠/٣ م/ث

= ٨٠٠/٣ × ١٨/٥ = ٩٦٠ كم/س

(٢١)

★ ع م ن = ع م + ع ن

= ٧٢٠ × ٥/١٨ + ٢٠

ع م ن = ٢٢٠ م/ث

ص م ن = ١ × ٢٢٠

= $\boxed{\text{٢٢٠ كجم.م/ث}}$

★ ع ن م = ع ن + ع م

= ٢٢٠ م/ث

ص ن م = ٥٠٠٠ × ٢٢٠

= ١,١ × ١٠^٦ كجم.م/ث

(٢٢)

سرعة منتظمة ∴ جـ = ٠

ق = م

١٢ × ٩,٨ = م [illegible]

∴ م = ١٢٠ ث كجم

∴ المقاومة لكل طن = ١٢٠/٤

= ٢٠ ث كجم

(٢٣)

سرعة منتظمة ∴ جـ = ٠

★ ٢ أ + ٦ = ٢

$\boxed{\text{أ = -٢}}$

★ -٢ + ب = ٠

$\boxed{\text{ب = ٢}}$

★ ٤ - هـ = ٠

$\boxed{\text{هـ = ٤}}$

∴ أ + ب + هـ = ٤

(٢٤)

ق̄٣ = -ق̄١ - ق̄٢

= -٥ س̄ - ١٢ ص̄ - ٨٤ ع̄

∴ ق٣ = √(٢٥ + ١٤٤ + ٧٠٥٦) نيوتن

ق٣ = ٨٥

(٢٥)

ق = ك جـ

(٣ك ، ٤ك) = ك × جـ̄

جـ̄ = (٣ ، ٤)

∴ جـ = √(٩ + ١٦) = ٥ م/ث٢

(٢٦)

م١/م٢ = ع١/ع٢

عند أقصى سرعة م٢ = ٩

$\dfrac{\frac{٩}{٢٥}\,\cancel{٩}}{\cancel{٩}}$ = (ع١/ع٢)٢

∴ ع١ : ع٢ = ٢ : ٥

㉗

$\overrightarrow{جـ} = (٢ أ ن + ب) \overrightarrow{ى}$

ق = ك جـ

$٥ \overrightarrow{ى} = ١ (٢ أ ن + ب) \overrightarrow{ى}$

لاحظ ان عدد ثابت

∴ معامل ن = صفر

⇐ أ = ٠ ، ب = ٥

$\boxed{\text{∴ أ + ب = ٥}}$

㉘

ق - و = ك جـ

١٢ × ٩,٨ - ٨ × ٩,٨ = ٨ جـ

⇐ جـ = ٤,٩ م/$ث^2$

㉙

*

$ع^2 = ع_٠^2 + ٢ جـ ف$

صفر = $(٢٤٥)^2$ + ٢ × جـ × ٠,٠٠١٢٢٥

∴ جـ = - ٢٤٥٠٠٠٠٠ م/$ث^2$

- م = ك جـ

- م = ٠,٠٠٧ × - ٢٤٥٠٠٠٠٠

∴ م = ١٧١٥ نيوتن

÷ ٩,٨

م = ١٧٥ ث.كجم

㊵

$\overrightarrow{ع} = (٣ ن + ٢) \overrightarrow{ى}$

$\overrightarrow{ح} = ك \overrightarrow{ع}$ كمية الحركة

$\overrightarrow{ق} = (ك × \overrightarrow{ع})'$ ضرب بالله

= د/دن (٢ن + ٣) (٣ن + ٢)

$\overrightarrow{ق}$ ∴ = [٢ (٣ن + ٢) + ٣ (٢ن + ٣)] $\overrightarrow{ى}$

$\boxed{\text{∴ ق = ١٢ن + ١٣}}$

لاحظ

ك متغيرة

فلن نستخدم ق = ك جـ

㊶

$\overrightarrow{ق} = ك \overrightarrow{جـ}$

$(٣ك ، ٤ك) = ك \overrightarrow{جـ}$

$\overrightarrow{جـ} = \frac{(٣ك ، ٤ك)}{ك}$ ∴

∴ جـ = $\sqrt{٩ + ١٦}$ = ٥ م/$ث^2$

㊷

$\overrightarrow{ق} = (٤ - ١ ، ٢ + ١)$

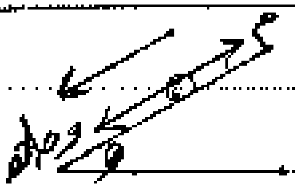
$\overrightarrow{ق} = ٣ \overrightarrow{س} + ٣ \overrightarrow{ص}$ ∴

$٣ \overrightarrow{س} + ٣ \overrightarrow{ص} = \frac{١}{٢} \overrightarrow{جـ}$ ∴

$\overrightarrow{جـ} = ٦ \overrightarrow{س} + ٦ \overrightarrow{ص}$ ⇐

㊸

الهبوط

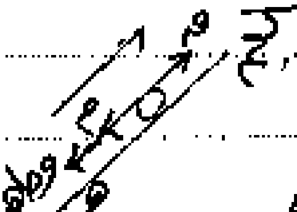


م = و جا هـ

= ٥ × ١٠٠٠ × ١/٥٠

م = ١٠٠ ث.كجم

الصعود



ق = م + و جا هـ

ق = ١٠٠ + ١٠٠ = ٥٠٠٠ ث.كجم

④④

ع = ع٠ + جـ ن

= ١٥ + ٢٥ × ١٢

ع = ٤٥ م/ث

~~كمية الحركة~~ م = ك ع

= ٠٫٧ × ٤٥

= ٣١٫٥ كجم.م/ث

④⑤

$\overrightarrow{ع}$ = ٢ ن $\overrightarrow{س}$ + ن $\overrightarrow{ص}$

$\overrightarrow{جـ}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$

$\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$

∴ (أ + ٢ ، ب) = ك (٢ $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$)

⟸ أ + ٢ = ٢ ⟸ $\boxed{\text{أ = -١}}$

$\boxed{\text{ب = ١}}$ ⟸ أ + ب = صفر

④⑥

Δ م = ك $\int_{٢}^{٦}$ جـ د ن

= ١ $\int_{٢}^{٦}$ (٤ ن + ٢) د ن

= $[$ ٢ ن² + ٢ ن $]_{٢}^{٦}$

= (٧٢ + ١٢) − (٨ + ٤)

= ٧٢ كجم.م/ث

④⑦

ط + ض = ط٠ + ض٠

½ ك ع² + ٠ = ٠ + ك × ٩٫٨ × ٢٫٥

⟸ ع² = ٤٩

⟸ ع = ٧ م/ث

④⑧

ع² = ع٠² + ٢ جـ ف

٠ = (٧٢ × ٥/١٨)² + ٢ جـ × ١٠

⟸ جـ = −٢ × ١٠ م/ث²

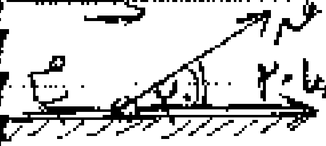
−م = ك جـ

−م = ٩٨٠٠ × −٢ × ١٠

∴ م = ١٩٦٠٠٠ نيوتن

∴ م = ٢٠٠٠٠ ث.كجم

④⑨



سرعة منتظمة ق جتا ٣٠

ق جتا ٣٠ = م

∴ ١٠٠٠ × √٣/٢ = م

⟸ م = ٥٠٠√٣ ث.كجم

⑤⓪

الجسم ساكن ع٠ = ٠

ق × ن = ك (ع − ع٠)

٥ × ٩٫٨ × ٣ = ٤٩ (ع − ٠)

١٤٧ = ٤٩ ع

⟸ ع = ٣ م/ث

الحمد لله رب العالمين

اختبر

① جسم كتلته ٢ كجم يتحرك في خط مستقيم من أ (-٢، ٥) إلى ب (٦، ٧) تحت تأثير القوه بالنيوتن ، ق = ٢ ٣سٓ - ٦ صٓ بم/ث فإن شغل القوه = ____ جول

ⓐ ٣٠ ⓑ ٤٥ ⓙ ٥٥ ⓓ ٦٠

② قاطرة كتلتها ١٢٠ طن تتحرك في طريق أفقي بسرعة منتظمة ٦٣ كم/س ضد مقاومات ٩٥ ث كجم لكل طن فإن قدرتها = ____ حصان

ⓐ ١٠٠ ⓑ ١١٠ ⓙ ١٥٠ ⓓ ١٢٠

③ طاقة الوضع لجسم كتلته ٢ كجم سقط من أعلى مبنى ارتفاعه ٤٠ م عند الارض = ____ جول

ⓐ ٢٦ ⓑ ٤٩ ⓙ ٩٨ ⓓ ٤٩٠

④ ١٤٤ × $١٠^٦$ ٤٠٫٨ = ____ كيلو وات . ساعه

____ =

⑤ ١٤٧ كيلو وات = ____ حصان

⑥ المعدل الزمني لبذل شغل يعرف بأنه ____

⑦ الإرج هو ____

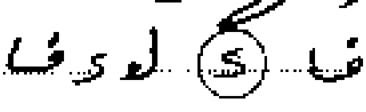
⑧ إذا كانت هـ هي قياس الزاوية بين $\overline{ق}$ والإزاحة ف وكان ش = - ق × ف فإن ق(هـ) = ____

ⓐ صفر ⓑ ٩٠ ⓙ ١٨٠ ⓓ ٢٧٠

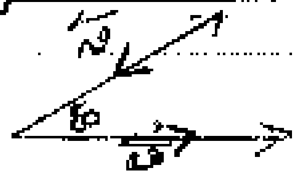
⑨ كتلة خشبية كتلتها ك سحبت لتتحرك أفقيا مسافة ف فإن الشغل المبذول بواسطة رد الفعل = ____

ⓐ صفر ⓑ ١ ⓙ ك ف ⓓ ك ء ف

⑩ في الشكل المقابل



جد . $\overline{ف_١}$ ، $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ ، $\overline{ف_٢}$ = $\overline{ق}$. ____



(١١) إذا كان ||ق|| = ٤ √٦ نيوتن ، ||ف|| = ٦ م
فإن الشغل المبذول = ــــ جول

(أ) ٢٤ (ب) ٤٨ (جـ) -٢٤ (د) -٤٨

(١٢) جسم كتلته ١٠٠ جم يتحرك في خط مستقيم مسافة ١٥٠ سم بعجلة منتظمة ٥ سم/ث² فإن الشغل المبذول = ــــ

(١٣) جرار زراعي قدرته ٦٠ حصان ومقاومة ١/٢١ ثقله سمه ٥ كجم فإن سرعته = ــــ كم/س

(أ) ٨١ (ب) ٢٢,٥ (جـ) ٢٧ (د) ٤٥

(١٤) قذف جسم كتلته ٤٢٠ جم رأسياً لأعلى من قمة برج ارتفاعه ٥٠ م من سطح الأرض فإن التغير في طاقة وضع الجسم من لحظة قذفه حتى وصوله الأرض = ــــ جول

(أ) ٢٠٥,٨ (ب) -٢٠٥,٨ (جـ) ٢١ (د) -٢١

(١٥) رجل كتلته ٦٠ كجم يصعد تلاً ارتفاعه ٨٠ م فإن الشغل المبذول من الرجل = ــــ ث كجم.م

(أ) -٤٨٠٠ (ب) ٤٨٠٠ (جـ) ٤٩٠ (د) -٤٩٠

(١٦) طاقة الوضع المكتسبة لرجل يصعد من الطابق الثالث إلى الثامن يصعد هي ٩٠٠٠ جول حيث ارتفاع الطابق ٣ م فإن كتلة الرجل = ــــ كجم

(١٧) آلة تبذل شغلاً بمعدل منتظم قدره ١٢٥٠٠ ث كجم.م/د فإن قدرتها = ــــ حصان

(١٨) سيارة قدرتها ١٨٠ حصان عندما تتحرك بأقصى سرعة لها وقدرها ١٢٥ كم/س فإن مقاومة تحركها = ــــ ث كجم

(١٩) قذيفة كتلتها ٤٥ جم تتحرك بسرعة منتظمة ١٤٤٠ كم/س فإن طاقة حركتها = ــــ جول

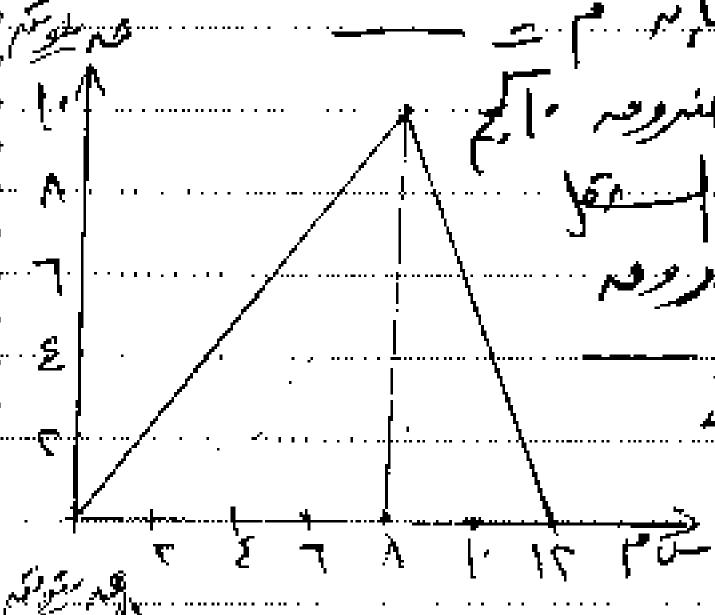
⑳ طائرة كتلتها ١٤٤١ طن تتحرك بسرعة ٧٢٠ كم/س
فإن طاقة حركتها = ———— كيلووات . ساعة

(٢١) قذف جسم كتلته ٢٠٠ جم رأسيا لأعلى بسرعة ١٩,٦ م/ث
فإن طاقة وضعه عند أقصى ارتفاع يصل إليه = —— جول

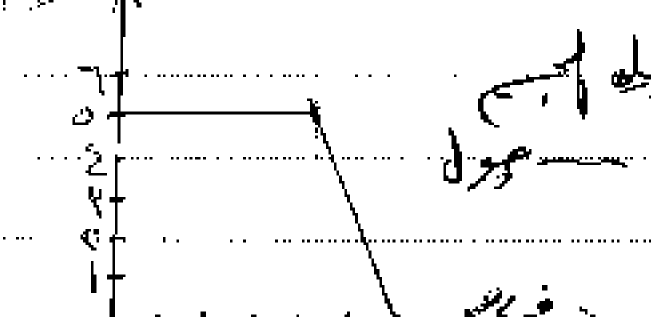
(٢٢) في لحظة ما كانت كمية حركة جسم ١١٢ كجم.م/ث و
طاقة حركته ٨٠ ث.كجم.م فإن ك = —— كجم ، سرعته = —— م/ث

(٢٣) قذف جسم كتلته ٥٠٠ جم رأسيا لأعلى من نقطة على
الأرض بسرعة ١٤,٧ م/ث فإن طاقة وضعه بعد مرور
١,٥ ث = ———— جول

(٢٤) إذا كان الشغل المبذول بـ ق = م س + ٤ ص
خلال إزاحة ف = −٢ س + (م + ١) ص هو ٠,٥
جول ، ف تقاس بـ سم فإن م = ————



(٢٥) في الشكل قوة تؤثر على صندوق ١٠ كجم
ليتحرك على سطح أملس فإن الشغل
المبذول بـ ق على الصندوق
من س = ٠ إلى س = ٨ = ————
الشغل المبذول بواسطة ق
على الصندوق من س = ٨ إلى س = ١٢



(٢٦) في الشكل
الشغل المبذول بـ ق لتحريك الجسم
من ف = ٠ إلى ف = ٦ = ———— جول
(أ) ١٥ (ب) ٢٠
(ج) ٢٥ (د) ٣٠

حلول اختبر ٢

(١) ق = م ط = ع − ع.

ق = (٦ ، ٧) − (-٣ ، ٥) = (٩ ، ٢)

ق = ك ف

= ٢ (٣ ، -٦) = (٦ ، -١٢)

∴ ش = ق . ف

= (٩ ، ٢) . (٦ ، -١٢)

ش = ٥٤ − ٢٤ = ٣٠ نيوتن.م

= ٣٠ جول

(٣) سرعه منتظم

ع = ٦٠ × ٥/١٨ = ٥٠/٣ م/ث

مقاومه الطريق = ١٢٠ × ٩ ث كجم

م = ١٠٨٠ ث كجم

∵ ق = م ∴ القدره = ق × ع

⟸ القدره = ١٠٨٠/٧٥ × ٥٠/٣

∴ القدره = ١٢٠ حصان

(٢) طاقة الوضع = ك د ل

= ٢ × ٩,٨ × ٢٥

= ٤٩٠ جول

(٤) بالقسمة على ١٠^٧ للتحويل إلى جول

ثم بالقسمة على ٣٦ × ١٠^٥

= ١٤٤ × ١٠^٥ / ٣٦ × ١٠^٥ = ٩

كيلووات ساعة

(٥) الحصان = ٠,٧٣٥ كيلووات

∴ ١٤٧ / ٠,٧٣٥ = ٢٠٠ حصان

(٦) القدرة

(٧) هو مقدار الشغل الذي تبذله قوة مقدارها ١ داين في تحريك جسم مسافة ١ سم في اتجاهها

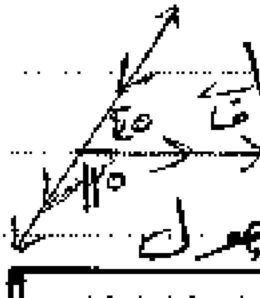
(٩) صفر لأن ق ⊥ ف

∴ جتا ٩٠ = صفر

(٨) ١٨٠ لأن جتا ١٨٠ = -١

(١٠) ق ∥ لأن ق = ع (ر + ق)

(١١) ش = ق ف جتا ١٣٥



= ٤√٢ × ٦ × -١/√٢

ش = -٢٤ جول

⑫ ق = ك × جـ

⟸ ق = ١٠١ × ٥ = ٥٠٥ داين

ش = ق × ف

⟸ = ٥٠٥ × ١٥٠

ش = ٧٥ × $١٠^٢$ ارج

⑬ القدرة = ق × ع

= ٦٠ × ٧٥ = ٤٥٠٠ ث كجم . م/ث

∴ ٤٥٠٠ = ٢٠٠ ع

∴ ع = ٢٢,٥ م/ث

∴ ع = ٢٢,٥ × $\frac{١٨}{٥}$

∴ ع = ٨١ كم/س

⑭ صه − صه. = − ش

الشغل المبذول

Δ صه = − ,٤٢ × ٩,٨ × ٥٠

= − ٢٠٥,٨ جول

⑮ الجسم صاعد

∴ ش = − و × الارتفاع الرأسي

ش = − ٦٠ × ٨٠

= − ٤٨٠٠ ث كجم . م

⑯ طاقة الوضع = ك د ف [illegible]

٩٠٠٠٠ = ك × ٩,٨ × ١٥

⟸ ك = ٦٥ كجم

⑰ القدرة = الشغل المبذول

= ١٢٠٠٠ ث كجم م/د

= $\frac{١٢٠٠٠}{٧٥}$ = ١٨٠

÷ ٦٠

= $\frac{١٨٠}{٦٠}$ = ٣ حصان

⑱ القدرة = ١٨٠ حصان

= ١٨٠ × ٧٥ ث كجم

ع = ١٢٠ × $\frac{٥}{١٨}$

ع = ٢٧,٥ م/ث

أقصى سرعة

القدرة = ق × ع

⟸ ١٨٠ × ٧٥ = ق × ٣٧,٥

⟸ ق = ٣٦٠ ث كجم

ط = ½ ك ع²

= ½ × ٤٤١ × $١٠^٢$ × $(٧٢ × \frac{٥}{١٨})^٢$

ط = ٢٨٨ × $١٠^٥$ جول (ارج ÷ ٥٠٠)

∴ ÷ ٢٦ × ٩٠

∴ ط = ٢٤٥ كيلووات . ساعة

⑲ ط = ½ ك ع²

= ½ × ٠٫٠٢٥ × (١٤٤ × ٥/١٨)²

= ٢٠ جول

---

(٢١) أقصى ارتفاع ل = (ع٠)² / ٢ د

ل = (٤٩)² / (٩٫٨ × ٢) = ١٢٢٫٥ م

طو = ك د ل

= ٠٫٢ × ٩٫٨ × ١٢٢٫٥

طو = ٢٤٠٫١ جول

---

(٢٢) ك ع = ١١٢ كجم م/ث ①

∴ ½ ك ع² = ٨٠ ث كجم م

= ٨٠ × ٩٫٨ = ٧٨٤ جول

∴ ½ ك ع × ع = ٧٨٤

من ① ∴ ½ × ١١٢ × ع = ٧٨٤

∴ ٥٦ ع = ٧٨٤

∴ ع = ١٤ م/ث

بالتعويض في ①

١٤ ك = ١١٢ ← ك = ٨ كجم

---

(٢٣) ف = ع٠ ن − ½ د ن²

= ١٤٫٧ × ١ − ½ × ٩٫٨ × ١

∴ ف = ٩٫٨ م

∵ طو = ك د ف

= ½ × ٩٫٨ × ٩٫٨

∴ طو = ٤٨٫٢ جول

---

(٢٤) ش = ق⃗ . ف⃗

= −٣م + ٤(م + ١)

= م + ٤ نيوتن . م

∴ ش = ١/١٠ (م + ٤) جول

∴ ٠٫٥ = ١/١٠ (م + ٤)

∴ $\boxed{م = ١}$

---

(٢٥) ش١ = ∫^٨ ق د ف

= مساحة المثلث

= ½ × ٨ × ١٠

= ٤٠ وحدة شغل

ش٢ = ½ × ٤ × ١٠

= ٢٠ وحدة شغل

∴ ش١ = ٢ ش٢

---

(٢٦) ش = مساحة الشكل

= ½ (٤ + ٦) × ٥

= ٢٥ جول

الجزء الثاني

اختر

① جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع على ميزان ضغط على أرضية مصعد متحرك بعجلة ١٫٤ م/ث² لأسفل فإن قراءة الميزان = ... ث كجم

Ⓐ ٦٠ Ⓑ ٧٠ Ⓒ ٨٠ Ⓓ ٩٠

② علق جسم في خطاف ميزان زنبركي معلق في سقف مصعد فسجل القراءة ٢٩٤٠ ث جم عندما كان صاعداً لأعلى

★ إذا كانت جـ = ـ٧٠ سم/ث² فإن كتلة الجسم = ... جم

[٢٠٠ ، ٢٢٠ ، ٤٠٠ ، ٤٢٠)

★ إذا كانت كتلة الجسم ٢٥٠٠ جم فإن عجلة الحركة = ... سم/ث²

[١٠٨ ، ١١٢ ، ١٢٠ ، ١٤٤)

③ شخص يقف على ميزان ضغط مثبت في مصعد سجل الميزان ٧٥ ث كجم عندما كان صاعداً بعجلة جـ م/ث² وسجل القراءة ٦٩ ث كجم عندما كان هابطاً بنفس العجلة فإن وزن الشخص الحقيقي = ... ث كجم

Ⓐ ٧٢ Ⓑ ٨٠ Ⓒ ٥٦ Ⓓ ٨٦

④ يسير راكب دراجة كتلته هو والدراجة ٨٥ كجم بعجلة ٠٫٥ م/ث² فإن قوة المحركة للعجلة هي .....

Ⓐ ٤٢٫٥ ث كجم Ⓑ ٤٢٫٥ نيوتن Ⓒ ١٧٠ ث كجم Ⓓ ١٧٠ نيوتن

⑤ تسير سيارة في طريق مهمل المقاومات بعجلة ١٫٤٧ م/ث² فإذا كانت قوة المحرك ١٥٠ ث كجم فإن كتلة السيارة = ...

Ⓐ ١٠٢ كجم Ⓑ ١٠٠ كجم Ⓒ ١٠٠٠ كجم Ⓓ ٢٢٠٫٥ كجم

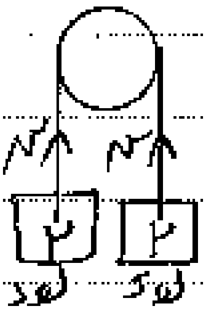
⑥ إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية هـ تحت تأثير وزنه فقط فإن عجلة الحركة = ...

Ⓐ د Ⓑ د جاهـ Ⓒ د جتاهـ Ⓓ صفر

⑦ إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس تحت تأثير وزنه فقط فإن عجلته تتوقف على

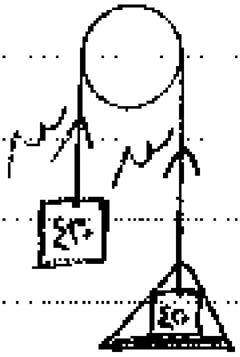
(أ) كتلته (ب) وزنه (ج) زاوية ميل المستوى (د) رد فعل المستوى

⑧ جسمان كتلة كل منهما ٣ كجم مربوطان في طرفي خيط يمر على بكرة ملساء. اكتسبت المجموعة سرعة ٢م/ث فإن



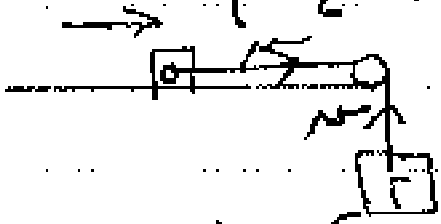
* عجلة الحركة = ... م/ث² (صفر ، ٢ ، ٥ ، ١)
* ش = ... ث كجم (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤)
* المسافة التي تقطعها إحدى الكتلتين خلال ١ث (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤)

⑨ كتلتان كل منهما ٤٠ جم إحداهما موضوعة في كفة ميزان كتلتها ١٤٠ جم وتحركت المجموعة من سكون



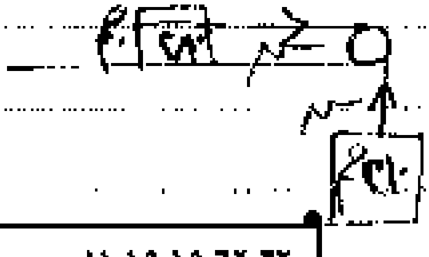
* عجلة المجموعة = ... سم/ث² (١٢٠ ، ١٤٠ ، ١٥٠ ، ١٦٠)
* الشد في الخيط = ... ث جم (٤٥٠ ، ٤٦٠ ، ٤٧٠ ، ٤٨٠)
* الضغط على محور البكرة = ... ث جم (٩٠٠ ، ٩٥٠ ، ٩٦٠ ، ١٠٠٠)
* ،، ،، الكفة الميزان = ... ث جم (٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٢٦٠ ، ٤٠٠)

⑩ في الشكل المقابل كتلتان ٢ ، ٥ كجم فإن



* ج = ... م/ث² ($\frac{٧}{٢}$ د ، ~~$\frac{٢}{٧}$ د~~ ، ٢,٥ د ، ١٠ د)
* ش = ... ث كجم ($\frac{١٠}{٢}$ ، $\frac{١٠}{٧}$ ، ١٠ ، ٥)
* الضغط على البكرة = ... ث كجم ($\frac{١٠\sqrt{٢}}{٧}$ ، ٥$\sqrt{٢}$ ، ١٠$\sqrt{٢}$ ، ٧$\sqrt{٢}$)
* المسافة المقطوعة بعد ٢ ث ($\frac{٧}{٢}$ د ، ٢,٥ د ، ٧ د ، ٥ د)
* سرعة المجموعة بعد ٢ ث = ... م/ث ($\frac{٤}{٧}$ د ، $\frac{٧}{٤}$ د ، ٧ د ، ٤ د)

⑪ في الشكل المقابل



الشد في الخيط = ... ث جم

(١٢٠ ، ١٤٠ ، ١٥٠ ، ١٦٠)

(١٢) إذا أثرت قوة مقدارها ١٦ ث.كجم على جسم لمدة ربع ثانية فإن مقدار دفع القوة على الجسم بـ نيوتن.ث = ____

(أ) ٤ (ب) ٣٢ (جـ) ٣٩,٢ (د) ٦٤

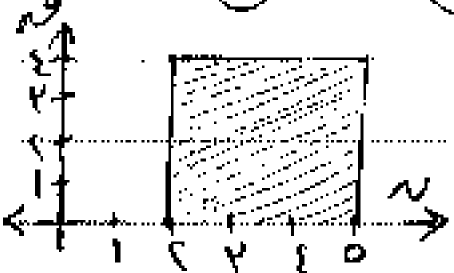
(١٣) إذا كان مقدار دفع قوة على جسم لمدة 10^{-4} ث هو ١٠ نيوتن.ث فإن ق = ____

(أ) 10^{2} داين (ب) 10^{5} داين (جـ) 10^{2} نيوتن (د) 10^{5} نيوتن

(١٤) إذا أثرت القوتان $\overline{ق_1} = \overline{س} + 5\overline{ص} + 7\overline{ع}$ ، $\overline{ق_2} = (2 ، -1 ، -2)$ على جسم لمدة ٢ث فإن مقدار دفع القوى = ____ نيوتن.ث

(أ) $5\sqrt{2}$ (ب) $10\sqrt{2}$ (جـ) $50\sqrt{2}$ (د) $100\sqrt{2}$

(١٥) إذا أثرت قوة ثابتة على جسم لفترة زمنية كما في الشكل فإن مقدار الدفع بوحدة نيوتن.ث

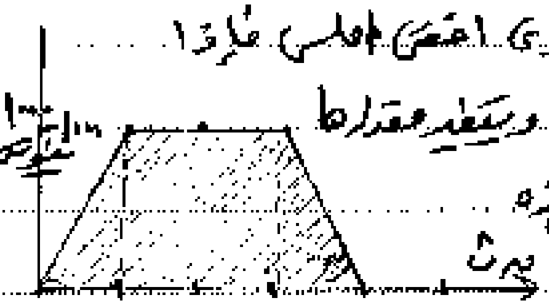


(أ) ٨ (ب) ١٢ (جـ) ٢٠ (د) ٥٠

(١٦) إذا أثرت قوة مقدارها ٩٠ نيوتن على جسم كتلته ١٠ كجم لمدة ٥ ثوان فإن التغير في سرعة الجسم في اتجاه القوة = ____

(أ) ٤٥ م/ث (ب) ٥٠ م/ث (جـ) ٩٠ م/ث (د) ١٢٠ م/ث

(١٧) جسم كتلته ٢٠ كجم موضوع على مستوى أفقي أملس فإذا تحرك الجسم تحت تأثير قوة اتجاهها ثابت ويتغير مقدارها مع الزمن كما بالشكل فإن مقدار الدفع لهذه القوة بعد ٤٠ ثانية هو ____



(أ) ١٠٠٠ (ب) ٢٠٠٠ (جـ) ٣٠٠٠ (د) ٤٠٠٠

(١٨) مقدار الدفع بوحدة داين.ث اللازم لتأثيره بقوة على جسم كتلته ٢٠ جم لتغير سرعته من ١٠ سم/ث إلى ١٨ سم/ث في نفس الاتجاه = ____

(أ) ٨٠ (ب) ١٦٠ (جـ) ٢٨٠ (د) ٥٦٠

(١٩) إذا أثرت قوة ٨ نيوتن على جسم ساكن كتلته ٤ كيلوجرام فإن السرعة التي يكتسبها الجسم في نهاية ٥ ث من بدء الحركة = ...

(أ) ٤,٦ م/ث (ب) ١٠ م/ث (جـ) ٢٠ م/ث (د) ٤٠ م/ث

(٢٠) إذا أثرت قوة على جسم كتلته ٧٠٠ جم فغيرت سرعته من ٢٠ سم/ث إلى ٦٥ سم/ث في نفس الاتجاه وكان زمن التأثير ١٠ ث فإن مقدار ق بوحدة ث.جم = ______

(أ) ٢,٥ (ب) ٢٥ (جـ) ١٢٢٥ (د) ٢٤٤٥

(٢١) إذا كانت الكتلة بـ كجم والسرعة بـ م/ث فإن الدفع يقاس بـ

(أ) كجم.ث (ب) نيوتن.ث (جـ) داين.ث (د) نيوتن.م/ث

(٢٢) الدفع هو ______

(أ) التغير في القوة المؤثرة على الجسم (ب) فترة تأثير القوة على الجسم

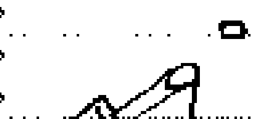
(جـ) التغير في سرعة الجسم (د) التغير في كمية حركة الجسم

(٢٣) إذا أثرت قوة على جسم كتلته ٢٠٠ جم فغيرت سرعته من ٣٠ سم/ث إلى ٤٥ سم/ث في نفس الاتجاه فإن مقدار دفع هذه القوة بالجسم بوحدة جم.سم/ث = ___

(أ) $٧,٥ \times ١٠^{٢}$ (ب) $٧,٥ \times ١٠^{٢}$ (جـ) $٢,٧ \times ١٠^{٥}$ (د) $٢,٩٤ \times ١٠^{٦}$

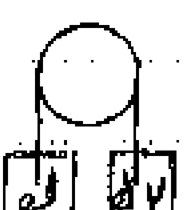
(٢٤) اصطدمت كرة كتلتها ٢٠٠ جم ومتحركة في اتجاه أفقي بسرعة ٦٠ سم/ث تصادماً مباشراً بحائط رأسي فأثر عليها بدفع مقداره ٤٨٠٠٠ داين.ث فإن سرعة ارتداد الكرة عن الحائط بوحدة سم/ث = .

(أ) ١٠٠ (ب) ١٢٠ (جـ) ٢٢٠ (د) ٥٠٠



(٢٥) في الشكل المقابل: المستوى أملس، إذا ابتدأت المجموعة الحركة من سكون فإن جـ = ______ م/ث²

(أ) $\frac{١}{٢}$ (ب) $\frac{١}{٤}$ (جـ) ٢ (د) ٤



(٢٦) في الشكل المقابل: إذا بدأت المجموعة الحركة من سكون فإن

جـ = ______ م/ث² ($\frac{١}{٢}$ د ، $\frac{١}{٣}$ د ، ٢ د ، ٣ د)

(٢٧) ك١ ، ك٢ حيث ك١ > ك٢ جسمين مربوطين بطرفي خيط يمر على بكرة ملساء . وتحركا من السكون فهبط ك١ مسافة ١٠٠ سم بعد ٢ ث من بدء الحركة فإن سرعة كل منهما حينئذ = ___ سم / ث

(أ) ٥٠ سم/ث (ب) ٦٠ سم/ث (ج) ٧٠ سم/ث (د) ٨٠ سم/ث

(٢٨) علق جسم من خطاف ميزان زنبركي مثبت بسقف مصعد ووجد أن الوزن الظاهري للجسم ضعف الوزن الحقيقي فإن عجلة الحركة = ___ م/ث٢

(أ) ٤,٩ (ب) ٩,٨ (ج) ١٩,٦ (د) ٢٠

(٢٩) إذا وقف طفل كتلته ٢٥ كجم على ميزان ضغط في داخل مصعد متحرك لأسفل بعجلة ١,٤ م/ث٢ فإن قراءة الميزان = ___ ث كجم

(أ) ١٠ (ب) ٥ (ج) ٢٠ (د) ٤٠

(٣٠) إذا وضع جسم كتلته ك على ميزان ضغط داخل مصعد يتحرك لأعلى بعجلة تقصيرية ٧٠ سم/ث٢ وكانت قراءة الميزان ٢٩٠ ث جم فإن ك = ___ جم

(أ) ٤٠٠ (ب) ٤٢٠ (ج) ٤٦٠ (د) ٥٠٠

الإجابات

الوزن الحقيقي ↑ الظاهري ↑

(١) ك ء − ر = ك ج

⟸ ٧٠ × ٩,٨ − ر = ٧٠ × ١,٤

∴ ر = ٥٨٨ نيوتن ÷ ٩,٨

∴ قراءة الميزان = ٦٠ ث كجم

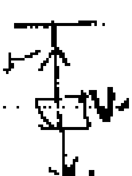
تابع (٢)

* ر − ك ء = ك ج

٢٩٠ × ٩٨٠ − ٢٥٠ × ٩٨٠ = ٢٥٠ ج

⟸ ج = [illegible] سم / ث٢

(٣) ر − ك ء = ك ج



٢٩٠ × ٩٨٠ − ك × ٩٨٠ = ك × ٧٠

∴ ١٢ ك = ١٤ × ٢٩٠

⟸ ك = ٣٤٠ جم

(٢) * ر − ك ء = ك ج

٧٥ × ٩,٨ − ك × ٩,٨ = ك ج ①

* ك ء − ر = ك ج

ك × ٩,٨ − ٦٩ × ٩,٨ = ك ج ②

من ① ٢ ③

∴ م ك = ١٤٤

← ك = ٢٧ كجم

← و = ٢٧ ث كجم

④

ق = ك ص

= ٨٥ × ٠.٥ = ٤٢.٥ ث كجم

⑤

ق = ك × ص

١٥٠ × ٩.٨ = ك × ١.٤٧

ك = ١٠٠٠ كجم

⑥

ص = د جا هـ إذا كان أملس

⑦

زاوية ميل المستوى

⑧ * الجسم الصاعد والهابط متساويان

في الكتلة ← ص = صفر

* شَ = ك د

شَ = ٢ × ٩.٨ نيوتن

= ٢ ث كجم

* السرعة منتظمة

ف = ع × ن = ٢ × ١ = ٢ م

ملحوظة

المسافة الكلية = ٢ ف = ٤ م

⑨ الكتلة مع الكفة من الجسم الهابط

* ٥٦٠ د − شَ = ٥٦٠ ص ← ①

الصاعد

شَ − ٤٢٠ د = ٤٢٠ ص ← ②

بالجمع ص = ١٤٠ سم/ث٢

* بالتعويض في ②

شَ = ٤٢٠ × ١٤٠ + ٤٢٠ × ٩٨٠

شَ = ٤٨٠ ث جم

لاحظ ان شَ = ٤٧٠٤٠٠ داين

* ض = ٢ شَ

= ٢ × ٤٨٠ = ٩٦٠ ث جم

* الضغط على كفة الميزان (الهابط)

ك د − ض = ك ص

٤٢٠ × ٩٨٠ − ض = ٤٢٠ × ١٤٠

∴ ض = ٢٥٢٨٠٠ داين

∴ ض = ٢٦٠ ث جم

⑩

* معادلة حركة الكتلة ٥

شَ = ٥ ص ← ①

معادلة الكتلة ٢ الهابط

٢ د − شَ = ٢ ص ← ②

بالجمع ① ② ∴ ٧ ص = ٢ د

∴ $\boxed{ص = \frac{٢}{٧} د}$ ← [illegible]

(١٠)

★ ش = ٥ ص

ش = ٥ × $\frac{٢}{٧}$ د = $\frac{١٠}{٧}$ د

∴ ش = $\boxed{\frac{١٠}{٧}}$ ث كجم

★ ص (على البكرة) = $\sqrt{٢}$ ش

= $\sqrt{٢}$ × $\frac{١٠}{٧}$ = $\boxed{\frac{١٠\sqrt{٢}}{٧}}$ ث كجم

★ ف = ع. ن + ½ ج ن²

= ٠ + ½ × $\frac{٢}{٧}$ × ٩,٨ × ٤

∴ ف = ٥,٦ م

★ ع = ع. + ج ن

ع = ٠ + $\frac{٢}{٧}$ × ٩,٨ × ٢

∴ ع = $\frac{٤}{٧}$ د = ٥,٦ م/ث

(١١)

نوجد ص أولاً

ص = $\frac{ك_١ د}{ك_١ + ك_٢}$; ك١ الأول

ص = $\frac{٢١٠ د}{٢٨٠ + ٢١٠}$ = $\frac{٢١٠ د}{٤٩٠}$

∴ ص = $\frac{٣}{٧}$ د

معادلة حركة ك٢ نحو المنضدة

ش = ك٢ ص

ش = ٢٨٠ × $\frac{٣}{٧}$ د نيوتن

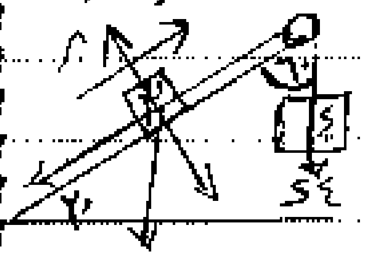
= ٢٨٠ × $\frac{٣}{٧}$ ث.جم

= $\boxed{١٢٠}$ ث.جم

لا حول ولا قوة إلا بالله

كنز من كنوز الجنة

(١٢) مكرر تجده موجوده بالسلسلة



جسم ٢ كجم موضوع

ع نضد متصل

بخيط بالجسم ٤ كجم

أوجد

عجله الجسمين و الشد و الضغط

ع البكره

٤ د > ٣ د جا ٣٠

الله

★ معادله الحركه للكتله ٣ كجم

ش − ك د جا ٣٠ = ك ج

ش − ٣ × ½ د = ٣ ج ①

معادله الحركه للكتله ٤ كجم

٤ د − ش = ٤ ج ②

بالجمع ⟸ $\frac{٥}{٢}$ د = ٧ ج

⟸ $\boxed{ج = \frac{٥}{١٤} د}$ = ٣,٥ م/ث²

أولاً

★ بالتعويض في ①

ش − ١,٥ د = ٣ × ٣,٥

ش = ١٠,٥ + ١٤,٧

$\boxed{ش = ٢٥,٢}$ نيوتن

ثانياً

ص (ع البكره) ← ع البكره

= ٢ ش جا $\frac{٦٠}{٢}$

= ٢ × ٢٥,٢ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = ٢٥,٢ $\sqrt{٣}$ نيوتن

(١٢)
د = ق × ن
د = ١٦ × ٩,٨ × $\frac{١}{٤}$
= ٣٩,٢ نيوتن . ث

(١٣)
∵ د = ق × ن
١٠ = ق × $١٠^{-٤}$
⟸ ق = $١٠^{٥}$ نيوتن

(١٤)
$\overleftarrow{ق} = \overleftarrow{ق_١} + \overleftarrow{ق_٢}$
$\overleftarrow{ق}$ = ٣ $\overleftarrow{س}$ + ٤ $\overleftarrow{ص}$ + ٥ $\overleftarrow{ع}$
$\overleftarrow{د}$ = (٣ ، ٤ ، ٥) × ٢
= (٦ ، ٨ ، ١٠)
‖$\overleftarrow{د}$‖ = $\sqrt{٣٦ + ٦٤ + ١٠٠}$
∴ د = ١٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن . ث

(١٥)
د = مساحة أسفل المنحنى
= ٣ × ٤ = ١٢ نيوتن . ث

(١٦)
د = ق × ن = ك (ع′ − ع)
∴ ٩٠ × ٥ = ١٠ (Δع)
⟸ Δع = ٤٥ م/ث

(١٧)
د = مساحة تحت المنحنى
= $\frac{١}{٢}$ (٤٠ + ٢٠) × ١٠٠ = ٣٠٠٠

(١٨)
د = ك (ع′ − ع)
= ٢٠ (١٨ − ١٠)
د = ١٦٠ داين . ث

(١٩)
ق × ن = ك (ع′ − ع)
٨ × ٥ = ٤ (ع′ − ٠)
∴ ع′ = ١٠ م/ث

(٢٠)
ق × ١٠ = ٧٠٠ (٦٥ − ٣٠)
ق = ٧٠ × ٣٥ = ٢٤٥٠ داين
ق = ٢,٥ ث . جم

(٢١)
نيوتن . ث

(٢٢)
التغير في كمية حركة الجسم

(٢٣)
د = ك (ع′ − ع)
= ٣٠٠ (٤٥ − ٢٠)
= ٣٠٠ × ٢٥ = ٧٥٠٠ داين . ث
د = ~~٧٥٠٠~~ = ٧,٥ × $١٠^{٣}$ جم . سم/ث

(٢٤)
٤٨٠٠٠ = ٣٠٠ (ع′ ⊕ ٦٠)
ع′ + ٦٠ = ١٦٠
ع′ = ١٠٠ سم/ث

لاحظ الإشارة موجب لعكس الحركة

(٢٥)

$$ص = \frac{(٣ك - ك ط٣٠)\, د}{٣ك + ك}$$

$$ص = \frac{١٫٥ ك د}{٣ك} = \frac{١}{٢} د$$

(٢٦)

$$ص = \frac{(٢ك - ك)\, د}{٢ك + ك}$$

$$ص = \frac{٢ك د}{٤ك} = \frac{١}{٢} د$$

(٢٧)

$ف = \frac{١٠٠}{٢} = ٥٠$

$ف = ع_٠ ن + \frac{١}{٢} ص ن^٢$

$٥٠ = ٠ + \frac{١}{٢} ص × ٤$

$\Leftarrow ص = ٢٥ سم/ث^٢$

$\therefore ع = ع_٠ + ص ن$

$ع = ٠ + ٢٥ × ٢$

$ع = ٥٠ سم/ث$

(٢٨)

الوزن الحقيقي = ك د

" الظاهري = م = ش

المصعد صاعد

ش = ك د + ك ص

٢ك د = ك د + ك ص

$\therefore ٢د = د + ص$

$\therefore ص = د = ٩٫٨ م/ث^٢$

(٢٩) المصعد هابط

م = ك (د − ص)

= ٣٥ (٩٫٨ − ١٫٤)

= ٢٩٤ نيوتن

م (قراءة الميزان) = ٣٠ ث كجم

(٣٠)

٣٩٠ × ٩٨٠ = ك (٩٨٠ − ٧٠)

$\therefore$ ك = ٤٢٠ جم

تذكر أن

★ الحركة متسارعة ⟵ $\boxed{ع ص > ٠}$

★ الحركة تقصيرية ⟵ $\boxed{ع ص < ٠}$

★ $\overline{ع} = \frac{د \overline{ف}}{د ن}$

★ $\overline{ص} = \frac{د \overline{ع}}{د ن}$

★ $ص = ع \cdot \frac{د ع}{د س}$

★ $\overline{ف} = \overline{س} - \overline{س}_٠$,

الإزاحة ↙ متجه الموضع ↙

★ أقصى سرعة ⟵ ص = ٠ .

★ الإزاحة = مساحة أعلى $\overline{ون}$ − مساحة أسفله

★ المسافة = مجموع المساحات

فوق وتحت محور السينات

★ $ف = \int ع\, د ن$ ★ $ع = \int ص\, د ن$

① سقط جسم كتلته ٢٠٠ جرام من
ارتفاع ١٠م على أرض رملية فغاص
فيها ٥٠سم احسب مقاومة الرمل
بثقل كجم بفرض أنها ثابتة

الحل

المرحلة الأولى

ع. = ٠ ، ف = ١٠

ع² = ع.² + ٢ د ف

= ٠ + ٢ × ٩,٨ × ١٠

ع² = ١٩٦ ⟵ ع = ١٤م/ث

المرحلة الثانية [داخل الرمل)

ع. = ١٤م/ث ، ع = ٠ ، ف = ٥٠سم

ع² = ع.² + ٢ ج ف

٠ = ١٩٦ + ٢ ج × ٠,٥

∴ ج = −١٩٦م/ث²

∵ ق ح = ك ج

∴ ك د − م = ٢ × ج

∴ ٢ × ٩,٨ − م = ٢ × −١٩٦

ومنها م = ٤١,١٦ نيوتن

∴ م = ٤,٢ ث كجم

حل آخر

ط − ط. = ش [illegible]

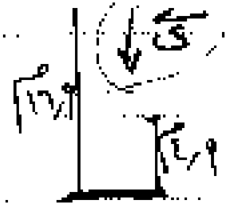
∴ ٠ − ٠ = ٢ × ٩,٨ × ١٠ +

(٢ − م) × ٩,٨ × ٠,٥

∴ م = ٤,٢ ث كجم

② سقط جسم من السكون من
ارتفاع ١٦,٩م فبلغت كمية
حركته قبل الاصطدام بالأرض
٥٤٦٠ جرام.م/ث احسب
كتلة الجسم وإذا ارتد الجسم
بعد اصطدامه بالأرض وارتفع
٤,٩م احسب مقدار التغير
في كمية حركته نتيجة التصادم

الحل



ع² = ع.² + ٢ د ف

ع² = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ١٦,٩

∴ ع = ١٨,٢م/ث

∵ م١ = ك ع

٥٤٦٠ = ك × ١٨,٢

∴ ك = ٣٠٠ جرام

مرحلة الارتداد

ع² = ع.² − ٢ د ف

∴ ٠ = ع.² − ٢ × ٩,٨ × ٤,٩

∴ ع.² = ٩٦,٠٤ ⟸ ع. = ٩,٨

∴ م٢ = ك ع.

م٢ = ٣٠٠ × −٩٫٨

= −٢٩٤٠ جم م/ث

المقياس الجبري للتغير في كمية الحركة

= م٢ − م١

= −٢٩٤٠ − ٥٤٦٠

= −٨٤٠٠

∴ مقدار التغير = ٨٤٠٠ جم.م/ث

②

يتحرك جسم بكتلة متغيرة ك

حيث ك = (٤ ن + ١) جم ومتجه إزاحته

ف̄ = (ن² + ٢ ن) س̄ ويقاس سم

أوجد

① متجه كمية الحركة لهذا الجسم

② معيار القوة المؤثرة على الجسم عندما ن = ٤

الحل

ف̄ = (ن² + ٢ ن) س̄ مشتقه

ع̄ = (٢ ن + ٢) س̄

∴ م̄ = ك ع̄

∴ م̄ = (٤ ن + ١) (٢ ن + ٢) س̄

∴ م̄ = (٨ ن² + ١٠ ن + ٢) س̄

$\boxed{ق̄ = \frac{د م̄}{د ن}}$ وده ليه

لأن ك متغيره

ق̄ = (١٦ ن + ١٠) س̄

عند ن = ٤

∴ ق = ١٦ × ٤ + ١٠

ق = ٧٤ داين

④

طائرة هليكوبتر وزنها ٨ ث طن

تتحرك رأسياً ضد مقاومات ٣٠٠

ث كجم لكل طن من كتلتها

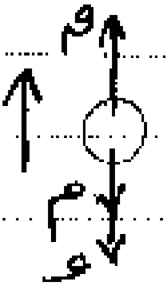
أوجد قوة المحرك عندما

تتحرك بسرعة منتظمة

أولاً: صاعدة لأعلى

ثانياً: هابطة لأسفل

الحل



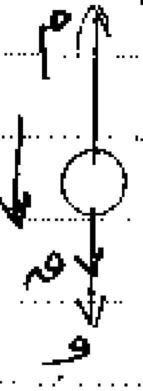
لأعلى بسرعة منتظمة

ق = م + و

ق = ٣٠٠ × ٨ + ٨٠٠٠

ق = ١٠٤٠٠ ث كجم

لأسفل



ق + م = و

ق + ٣٠٠ × ٨ = ٨٠٠٠

ق = ٥٦٠٠ ث كجم

∴ ق = ٥٫٦ ث طن

٥) أطلقت رصاصة كتلتها ٤٩ جرام أفقياً بسرعة ٧٤ م/ث على هدف ساكن مكون من طبقتين ملتصقتين إحداهما فلين والأخرى خشب فإذا اخترقت الرصاصة الفلين مسافة ٧ سم ثم نفذت من الخشب مسافة ١٠ سم أخرى قبل أن تسكن وكانت مقاومة الخشب ٣ أمثال مقاومة الفلين فاحسب مقاومة كل منهما بثقل كجم

فلين	خشب
٧ سم	١٠ سم
م	٣م

ع. = ٧٤ م/ث

بفرض أن مقاومة الفلين م

∴ مقاومة الخشب ٣م

في الحالة الأولى (الفلين) $-\text{م} = \text{ك ص}$

∴ $-\text{م} = ٠٫٠٤٩\,\text{ص}$ ⟵ ① $\boxed{\text{ص} = \frac{-\text{م}}{٠٫٠٤٩}}$

$\text{ع}^2 = \text{ع.}^2 + ٢\,\text{ص ف}$

∴ $\text{ع}^2 = (٧٤)^2 + ٢ \times \frac{-\text{م}}{٠٫٠٤٩} \times ٠٫٠٧$

∴ $\text{ع}^2 = ٥٤٧٦ - \frac{٢٠\text{م}}{٧}$ ⟵ ②

في الحالة الثانية $-٣\text{م} = \text{ك ص}'$ ∴ $\boxed{\text{ص}' = \frac{-٣\text{م}}{٠٫٠٤٩}}$

ع النهائية = صفر

∴ $\text{صفر} = \text{ع}^2 + ٢\,\text{ص}'\,\text{ف}$ ⟵ ③ و

$\text{صفر} = ٥٤٧٦ - \frac{٢٠\text{م}}{٧} + ٢ \times \frac{-٣\text{م}}{٠٫٠٤٩} \times ٠٫١$

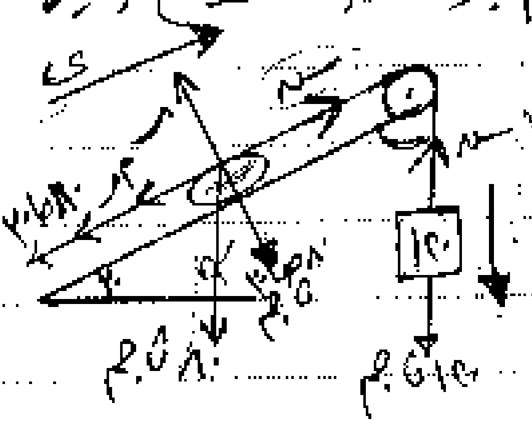
∴ $\frac{٧٤٠}{٤٩}\,\text{م} = ٥٤٧٦$ ⟵ م = ٣٦٢٫٦ نيوتن

∴ م = ٣٧ ث.كجم للفلين

∴ مقاومة الخشب = ٣ × ٣٧ = ١١١ ث.كجم

⑥ جسم كتلته ٨٠ جم موضوع على مستوى خشن لوحظ ان الجسم يكون على وشك الحركة عندما يميل المستوى على الأفقي بزاوية ٣٠° واذا ربط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ١٢٠ جم احسب عجلة المجموعة والضغط على البكرة بثقل الجرام

الحل



معامل الاحتكاك م = ظا ٣٠ = $\frac{\sqrt{٣}}{٣}$

الجسم على وشك الحركة تحت تأثير وزنه

∵ ١٢٠ > ٨٠ جا ٣٠

∴ الكتلة ١٢٠ جم تهبط لأسفل

∴ ١٢٠ × ٩٨٠ − $\cancel{ش}$ = ١٢٠ جـ ⟵ ①

$\cancel{ش}$ − $\frac{\sqrt{٣}}{٣}$ ر − ٨٠ جا ٣٠ × ٩٨٠ = ٨٠ جـ ⟵ ②

∵ $\boxed{م ر = ٨٠ جا ٣٠}$ وبجمع ① ، ②

∴ ٤٠ × ٩٨٠ = ٢٠٠ جـ ⟸ جـ = ١٩٦ سم/ث²

بالتعويض في ①

∴ ش = ١٢٠ × ٩٨٠ − ١٢٠ × ١٩٦

ش = ٩٤٠٨٠ داين ÷ ٩٨٠ = ٩٦ ث.جم

الضغط على البكرة ض = ٢ ش جا ($\frac{٩٠ - هـ}{٢}$)

ض = ٢ × ٩٦ جا $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = ٩٦ $\sqrt{٣}$ ث.جم

تذكر ان عند استخدام مقاييس نيوتن في الوحدات المطلقة

ق (نيوتن) ⟵ ك (كجم) × جـ (م/ث²)

ق (داين) ⟵ ك (جم) × جـ (سم/ث²)

٧ يتحرك مصعد رأسيًا وبه ميزان زنبركي معلق فيه جسم كتلته ٤٩٠ جم هل كان المصعد صاعدًا أم هابطًا وما مقدار العجلة إذا كانت قراءة الميزان

① ٤٥٠ ث جم ② ٥٦٠ ث جم

الحل

① الوزن الظاهري (س) = ٤٥٠

الوزن الحقيقي = ٤٩٠ ث جم

∴ س < ك د

∴ المصعد يتحرك هابطًا بعجلة

∴ س = ك (د − ج)

∴ ٤٥٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ (٩٨٠ − ج)

ومنها ج = ٨٠ سم/ث²

② الوزن الظاهري س = ٥٦٠

س الحقيقي = ٤٩٠

∴ س > ك د

∴ المصعد يتحرك صاعدًا بعجلة

∴ س = ك (د + ج)

∴ ٥٦٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ (٩٨٠ + ج)

ومنها ج = ١٤٠ سم/ث²

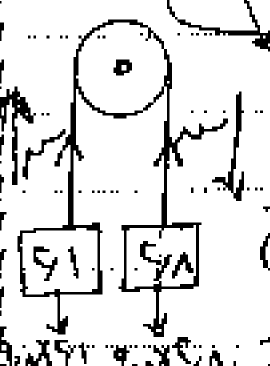
٨ جسمان كتلتاهما ٢٫٨ ، ٢٫١ كجم يتصلان بخيط يمر على بكرة ملساء بحيث كان جزءا الخيط رأسيين والجسمان في مستوى أفقي واحد مثل الحركة عين

① عجلة المجموعة

② الضغط على البكرة

③ المسافة الرأسية بين الثقلين بعد ½ ثانية

الحل



معادلات الحركة

٢٫٨ × ٩٫٨ − ش = ٢٫٨ ج ①

ش − ٢٫١ × ٩٫٨ = ٢٫١ ج ②

بجمع ①، ②

∴ ج = ١٫٤ م/ث²

بالتعويض ②

∴ ش = ٢٣٫٥٢ نيوتن

ض = ٢ ش = ٤٧٫٠٤ نيوتن

∵ ف = ع٠ ن + ½ ج ن²

∴ ف = ٠ + ½ × ١٫٤ (½)²

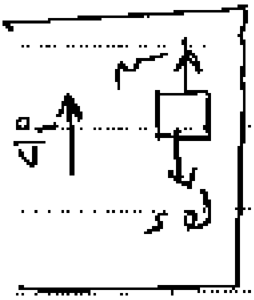
∴ ف = ٠٫١٧٥ م

∴ الكتلة ٢٫٨ تهبط رأسيًا ١٧٫٥ سم

∴ المسافة الرأسية بينهما = ٢ ف = ٢ × ١٧٫٥ = ٣٥ سم

٩ جسم معلق في خطاف ميزان زنبركي ومثبت في سقف مصعد يتحرك رأسياً لأعلى بتقصير منتظم قدره $\frac{٥}{٧}$ عجلة الجاذبية الأرضية أوجد النسبة بين وزن الجسم الظاهري ووزنه الحقيقي

الحل



ش − ك د = ك ج

ش − ك د = ك × $-\frac{٥}{٧}$ د

ش = $\frac{٢}{٧}$ ك د

∴ $\frac{ش}{ك د} = \frac{٢}{٧}$

وهو المطلوب

بعد الفصل

٩٦ كم/س

ق' → (ك − ١٦) طن ← م'

(ك − ٩٦) ٦ ث كجم

القدرة لا تتغير

∵ ق × ٧٢ = ق' × ٩٦

∴ $\boxed{٣ ق = ٤ ق'}$ ← ①

∵ ق = ٦ ك

، ق' = ٦ ك − ١٦

∴ من ①

∴ ٣ (٦ ك) = ٤ (٦ ك − ٩٦)

∴ ك = ٦٤ طن

* القدرة = ٦ × ٦٤ × ٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$

= ٧٦٨٠ ث كجم م/ث

= ١٠٢٫٤ حصان ÷ ٧٥

١٠ يتحرك قطار بسرعة ثابتة مقدارها ٧٢ كم/س فصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ١٦ طن فزادت سرعة القطار إلى ٩٦ كم/س أوجد قدرة القطار بالحصان وكتلة القطار علماً بأن مقدار المقاومة الثابتة قدرها ٦ ث كجم لكل طن

الحل

قبل الفصل

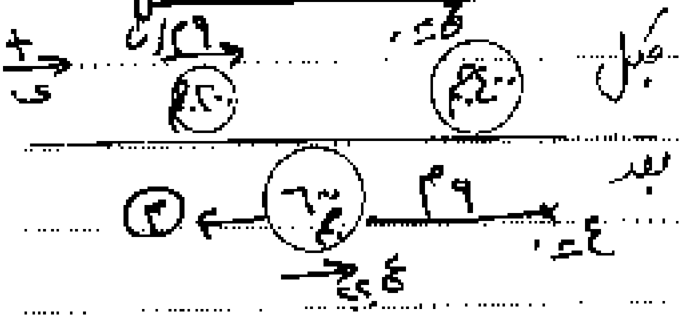
٧٢ كم/س

ق → (ك طن) ← م

٦ ك ث كجم

١١ كرة كتلتها ٢٠٠ جم تتحرك في خط مستقيم أفقي خشن وعندما كانت سرعتها ٩ م/ث صدمت كرة أخرى ساكنة كتلتها ٤٠٠ جم فكونتا جسماً واحداً بعد التصادم تحرك على المستوى مسافة قدرها ٩ سم حتى سكن. أوجد السرعة المشتركة للكرتين بعد التصادم مباشرة وطاقة الحركة المفقودة بالتصادم ثم أوجد مقدار مقاومة المستوى لحركة الجسم بالنيوتن

الحل



ك١ع١ + ك٢ع٢ = (ك١ + ك٢) ع

∴ ٢٠٠ × ٩ + ٠ = ٦٠٠ ع

∴ ع = ٣ م/ث

وهي تتحرك إلى أن تسكن ف = ٩م

∴ مجموع طاقة الحركة قبل − بعد

∴ ½ ك١ع١² + ٠ − ½ × ٠,٦ × ٣²

∴ ½ × ٠,٢ × ٩² − ½ × ٠,٦ × ٣²

∴ المفقود في طاقة الحركة

= ٥,٤ جول

∵ ط − ط. = ش (الكل)

− ½ × ٠,٦ × ٣² = − م × ٩

∴ م = ٠,٣ نيوتن

---

(١٢) يتحرك جسم كتلته ٥ كجم ،

ق = (أ ن² + ب ن + ٦) س

، معيار ق بالنيوتن كانت القوة

والمؤثرة على هذا الجسم ثابتة

ومقدارها ق = ١٥ س

فأوجد قيمة كل من الثابتين أ ، ب

ثم أوجد الشغل الذي تبذله ق

ن بعد ٢ ثانية من بدء الحركة

الحل

ف = (أ ن³ + ب ن² + ٦) س

ك = ٥ كجم ثابتة

∵ ق = ك ج

∵ ع = (٣أ ن² + ٢ب ن) س

∴ ج = (٦أ ن + ٢ب) س

∴ ق = ٥ × ج

∴ (١٥ ، ٠) = ٥ (٦أ ن + ٢ب ، ٠)

∴ $\boxed{١٥ = ٣٠أ ن + ١٠ب}$

وحيث أن القوة ثابتة ∴ لا تتوقف على الزمن ∴ $\boxed{أ = صفر}$

∴ ١٥ = ١٠ب ∴ $\boxed{ب = ١,٥}$

∵ ش = ق ⊙ ف

= (١٥ ، ٠) ⊙ (٣/٢ ن² + ٦ ، ٠)

= ٤٥/٢ ن² + ٩٠

عند ن = ٠

∴ ش = ٩٠

عند ن = ٢

∴ ش = ٩٠ + ٩٠ = ١٨٠

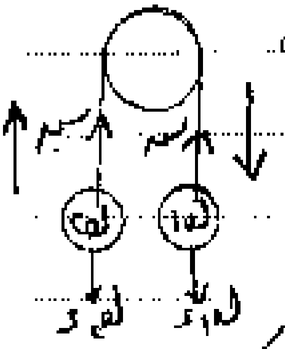
∴ الشغل المبذول = ش٢ − ش١

= ١٨٠ − ٩٠ = ٩٠

جول

١٣ علقت جسمان ك١ ، ك٢ ، ك١ > ك٢ في طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ثابتة وبدأت الحركة من السكون عندما كان الجسمان في مستوى أفقي فإذا أصبحت المسافة بينهما ١٩٦ بعد ٢ ثانية من بدء الحركة أوجد ك١ : ك٢

الحل



ك١ > ك٢

∴ ك١ يهبط لأسفل

ع. = ٠ ، ن = ٢ث

∴ ف (المسافة التي تحركها ك١) = ١٩٦/٢ = ٩٨

∴ ف = ع. ن + ½ ج ن²

٩٨ = ٠ + ½ ج × ٤

∴ $\boxed{ج = ٤٩}$ لم يذكر الوحدة

∴ ج = (ك١ − ك٢)/(ك١ + ك٢) د

∴ ٤٩ = $\boxed{\frac{ك١ - ك٢}{ك١ + ك٢}}$ × ٩٨٠ أكمل سريعاً

[illegible] يالله

د = ٩٨٠

∴ ٢٠ك١ − ٢٠ك٢ = ك١ + ك٢

∴ $\boxed{ك١ : ك٢ = ٢١ : ١٩}$

١٤ يتحرك قطار كتلته ١٠٠ طن بسرعة ثابتة ٦٣ كم/س في مستوى أفقي انفصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ٢٠ طن فإذا كانت المقاومة تعادل ٥ ث كجم لكل طن من الكتلة فأثبت أن العربة تتحرك ٣ر١٢٥ كم قبل أن تسكن ثم أوجد المسافة بين القطار والعربة لحظة سكون العربة

الحل

ع ثابتة ٦٣ كم/س

∴ $\boxed{ق = م}$

م = ٥ × ١٠٠ ث كجم ← ١٠٠ طن → ق

بعد الانفصال

م = ٥ × ٨٠ ث كجم ← ٨٠ طن → ق

العربة المنفصلة

م = ٥ × ٢٠ ث كجم ← ٢٠ طن — ف — ع = ٠

ع. = ٦٣ كم/س

ع. = ٦٣ × ٥/١٨ = ١٧٫٥ م/ث

★ بالنسبة للعربة المنفصلة

− م = ك ج

− ٥ × ٢٠ × ٩٫٨ = ٢٠٠٠٠ × ج

∴ ج = − ٠٫٠٤٩ م/ث²

ع² = ع.² + ٢ ج ف

٠ = (١٧٫٥)² + ٢ × − ٠٫٠٤٩ × ف

∴ ف = ٣١٢٥ = ٣٫١٢٥ كم

ط ح: ط − ط = − م × ف

− ½ × ٢٠ × ١٠³ × (١٧٫٥)² = − ٥ × ٢٠ × ٩٫٨ × ف

ثم حيث أن الزمن اللازم لسكون العربة هو :

∵ ع = ع٠ + ج ن

∴ ٠ = ١٧,٥ − ٠,٤٩ ن

∴ ن = ٢٥٠/٧ ثانية

∴ بعد القطار بعد الانفصال

ق − م = ك ج

٥ × ١٠٠ × ٩,٨ − (٩,٨ × ٨٠ × ٥٠)

= ٨٠ × ١٠^2 ج

∴ ج = −٠,١٢٢٥ م/ث^2

∴ المسافة المقطوعة بعد ٢٥٠/٧ ث

∵ ف = ع٠ ن + ½ ج ن^2

= ١٧,٥ × ٢٥٠/٧ + ½ × ٠,١٢٢٥ × (٢٥٠/٧)^2

∴ ف = ٧٠٢١,٢٥ م

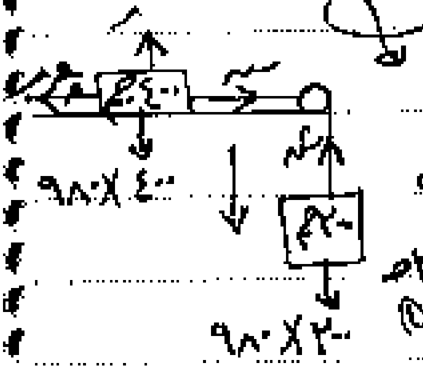
∴ البعد بينهما

= ٧٠٢١,٢٥ − ٢١٢٥ = ٢٩٠٦,٢٥ م

---

(١٥) وضع جسم كتلته ٤٠٠ جم على نضد أفقي خشن (معامل احتكاكه ٥/٨) ربط هذا الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء عند حافة النضد ويحمل في طرفه الآخر جسماً كتلته ٢٠٠ جم تركت المجموعة للحركة من السكون احسب مقدار العجلة. إذا فصل من الجسم الثاني جزء كتلته ٢٠ جم بعد ٢ ثانية من بدء الحركة ما تثبت أن المجموعة تقطع مسافة ٢١٥ سم قبل أن تسكن

الحل



الحالة الأولى

م = ٩٨٠ × ٤٠٠

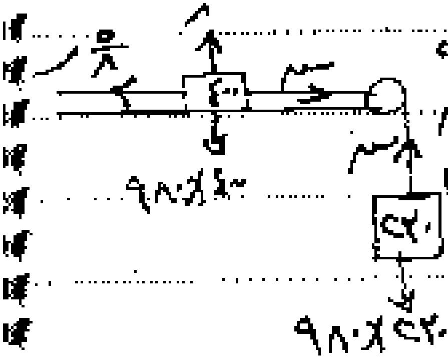
٩٨٠ × ٢٤٠ − ~~ش~~ = ٢٤٠ ج ①

ش

~~ش~~ − ٩٨٠ × ٤٠٠ × ٥/٨ = ٤٠٠ ج ②

بالجمع ج = ٢٧٠ سم/ث^2

بعد ٢ ثانية



ع = ع٠ + ج ن

∴ ع = ٠ + ٧٠ × ٢

∴ ع = ١٤٠ سم/ث

عند سقوط كتلة الفصل

∴ ٩٨٠ × ٢٢٠ − ~~ش~~ = ٢٢٠ ج

~~ش~~ − ٩٨٠ × ٤٠٠ × ٥/٨ = ٤٠٠ ج

بالجمع

∴ ج = −٢٨٠/٩ سم/ث^2

∵ ع^2 = ع٠^2 + ٢ ج ف

٠ = (١٤٠)^2 + ٢ × −١٨٠/٩ ف

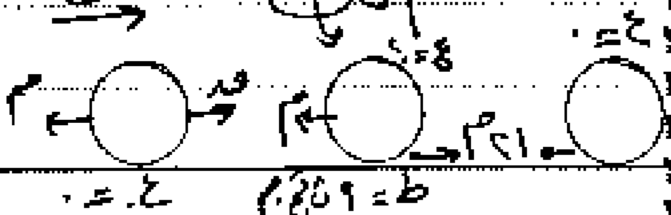
∴ ف = ٢١٥ سم

سبحان الله وبحمده

سبحان الله العظيم

(١٦) أثرت قوة مقدارها ١٢٦ نيوتن في جسم ساكن موضوع على مستوى أفقي لفترة زمنية ما فأكسبته طاقة حركة مقدارها ٩ ث.كجم.م وبلغت كمية حركته عندئذ ٤٢ كجم.م/ث ثم رفعت القوة فعاد الجسم إلى السكون بعد أن قطع ٢١ م من لحظة رفع القوة. أوجد كتلة الجسم ومقدار مقاومة المستوى لحركة الجسم بالنيوتن بفرض ثبوتها ثم أوجد زمن تأثير القوة.

الحل



ط = ٩ ث.كجم.م

ك ع = ٤٢ كجم.م/ث

$\frac{1}{2}$ ك ع² = ٩ × ٩,٨ ← (١)

ك ع = ٤٢ ← (٢)

بالقسمة ∴ ع = ٤,٢ م/ث

بالتعويض في (٢)

∴ $\boxed{\text{ك = ١٠ كجم}}$

ع² = ع₀² + ٢ جـ ف

٠ = (٤,٢)² + ٢ × جـ × ٢١

∴ جـ = - ٠,٤٢ م/ث²

∵ - م = ك جـ رفعت القوة

∴ - م = ١٠ × - ٠,٤٢

∴ $\boxed{\text{م = ٤,٢}}$ نيوتن

في الحالة الأولى

ق - م = ك جـ

١٢٦ - ٤٢ = ١٠ × جـ

∴ جـ = ٨,٤ م/ث²

∵ ع = ع₀ + جـ ن

٤,٢ = ٠ + ٨,٤ ن

∴ $\boxed{\text{ن = ٥}}$ ث

---

(١٧) يتحرك مصعد كتلته ٩٨ كجم وبداخله رجل كتلته ك كجم رأسياً لأعلى بعجلة مقدارها ١,٤ م/ث² فإذا كان مقدار الشد في حبل المصعد ١٩٢ ث.كجم أوجد ك ثم أوجد ضغط الرجل على المصعد

الحل

ك′ كتلة المصعد بما فيه

∴ ش = ك′ (د + جـ)

١٩٢ × ٩,٨ = ك′ (٩,٨ + ١,٤)

∴ ك′ = ١٦٨ كجم

∴ ك (الرجل) = ١٦٨ - ٩٨ = ٧٠ كجم

ضغط الرجل على أرضية المصعد

ر - ك د = ك جـ

ر = ٧٠ (٩,٨ + ١,٤) = ٧٨٠ نيوتن

١٨ تتحرك كرتان ملساوان أ ، ب في خط مستقيم في اتجاهين متضادين كتلتاهما (ك) ، ٤ك جم في الترتيب وبسرعتين متساويتين كل منهما ١٠ م/ث أوجد سرعة أ بالنسبة لـ ب وإذا تصادمت الكرتان فكونتا جسم واحد أوجد السرعة بعد التصادم مباشرة

الحل

+ ى →

قبل التصادم أ (ك) ١٠ م/ث → ١٠ م/ث ← (٤ك) ب

بعد التصادم (٥ك)

ع أب = ع أ − ع ب = −١٠ ى − ١٠ ى

∴ ع أب = −٢٠ ى

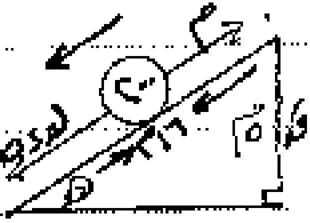
ك × −١٠ + ٤ك × ١٠ = ٥ك ع′

٣٠ك = ٥ك ع′

ع′ = ٦ م/ث

١٩ وضع جسم كتلته ٢٠٠ كجم عند قمة مستوى مائل طوله ١٦ م وارتفاعه ٥ م فهبط من السكون في خط أكبر ميل للمستوى حتى وصل إلى قاعدته وكانت المقاومات لحركة الجسم تعادل ¼ وزنه أوجد طاقة حركة الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى

الحل



جا هـ = ٥/١٦

مبدأ الشغل والطاقة

ع. = صفر

طاقة الحركة عند القاعدة − الابتدائية = الشغل الكلي

ط − ط. = ش

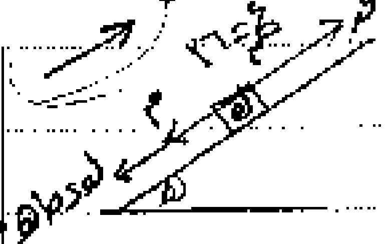
½ ك ع² − ٠ = (و جا هـ − م) × ف

= (٢٠٠ × ٩,٨ × ٥/١٦ − ¼ × ٢٠٠ × ٩,٨) × ١٦

∴ ½ ك ع² = ١٩٦٠ جول

٢٠ سيارة كتلتها ٥ طن تصعد منحدراً يميل على الأفقي بزاوية جيبها ١/١٠٠ بسرعة منتظمة مقدارها ٣٦ كم/س أوجد بالحصان قدرة محرك السيارة علماً بأن المقاومات تعادل ٢٠ ث كجم لكل طن من كتلتها . إذا أوقف المحرك أوجد الزمن الذي عنده تسكن السيارة لحظياً من لحظة إيقاف المحرك

الحل


ق
ع = ٣٦ كم/س
م
ك د جاهـ
هـ

ع = ٣٦ × ٥/١٨

ع = ١٠ م/ث

لا توجد عجلة

∴ ق = م + ك د جاهـ

ق = ٢٠٠ × ٩٫٨ × ٥ + ٥٠٠٠ × ٩٫٨ × ١/١٠٠

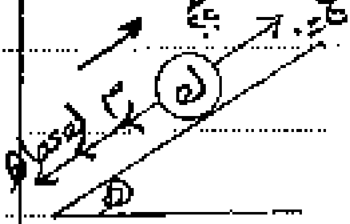
∴ ق = ١٥٠ × ٩٫٨ نيوتن

★ القدرة = ق × ع

= (١٠ × ٩٫٨ × ١٥٠) / (٩٫٨ × ٧٥)

= ٢٠ حصان

★ المرحلة الثانية


ع. = ١٠
جـ
م
ك د جاهـ
هـ

(وقف المحرك) ق = ٠

معادلة الحركة

− م − ك د جاهـ = ك جـ

− ٩٫٨ × ١٥٠ = ٥٠٠٠ جـ

∴ جـ = − ٠٫٢٩٤ م/ث²

ع. = ١٠ م/ث ، ع = صفر

ع = ع. + جـ ن

٠ = ١٠ − ٠٫٢٩٤ × ن

∴ ن = ٣٤ ثانية

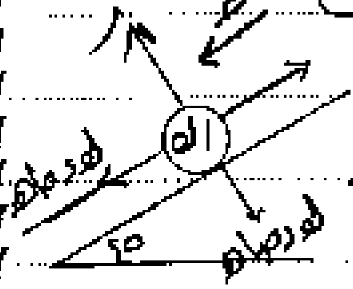
---

⑥ ترك جسم كتلته ١ كجم ليهبط تحت تأثير وزنه على خط أكبر ميل لمستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٤٥° اوجد العجلة

وإذا أثرت على الجسم بقوة تعمل في المستوى ~~X~~ الرأسي المار بخط أكبر ميل وموجهة لأعلى المستوى وتصنع زاوية قياسها ٣٠° مع المستوى فاستمر الجسم في هبوطه ولكن تنصف عجلته السابقة. اوجد مقدار هذه القوة

الحل

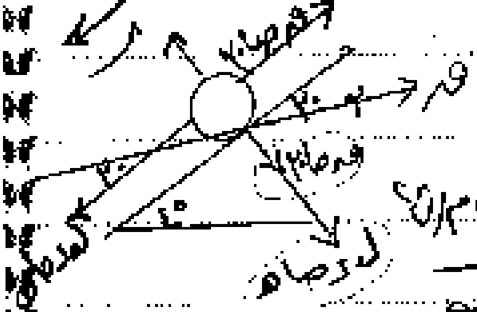
∴ المرحلة الأولى


ر
جـ
ك
ك د جاهـ
ك د جتاهـ
٤٥

ك د جاهـ = ك جـ

∴ جـ = د جاهـ

∴ جـ = ٤٫٩ $\sqrt{٢}$ م/ث²


ر
ق جا٣٠
ق
٣٠
ق جتا٣٠
٣٠
ك د جاهـ
ك د جتاهـ

جـ' = جـ/٢

جـ' = ٢٫٤٥ $\sqrt{٢}$ م/ث²

معادلة الحركة

ك د جا٤٥ − ق جتا٣٠ = ك جـ'

١ × ٩٫٨ × $\frac{١}{\sqrt{٢}}$ − ق × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = ١ × ٢٫٤٥ $\sqrt{٢}$

∴ ق = $\frac{٤٫٩\sqrt{٢}}{\sqrt{٣}}$ نيوتن ~~ث.كجم~~

÷ ٩٫٨

∴ ق = $\frac{\sqrt{٦}}{٦}$ ث.كجم

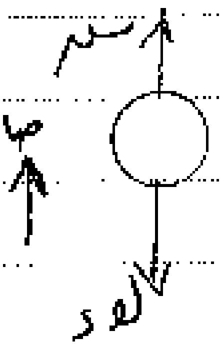
ماذا طلب الضغط

ر = ق جا٣٠ + ك د جتا٤٥

٤٣

٢٢ علق جسم من ميزان زنبركي مثبت في سقف مصعد يتحرك رأسياً. فإذا كانت قراءة الميزان = ١٦ ث كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة إلى أعلى ومقدارها ج سم/ث² وكانت قراءة الميزان ١٠ ث كجم عندما كان المصعد هابطاً بعجلة منتظمة إلى أسفل ومقدارها ٢ج سم/ث² احسب كتلة الجسم ومقدار العجلة ج

الحل



* المصعد صاعد ∴ ش − ك د = ك ج

∴ ١٦ × ٩٫٨ = ك ($\frac{ج}{١٠٠}$ + د)

خلي بالك ج بوحدة سم/ث² لذلك قسمنا ع ١٠٠

∴ ١٦ × ٩٫٨ = ك ($\frac{ج}{١٠٠}$ + ٩٫٨) ← ①

* المصعد هابطا

∴ ك د − ش = ك ج′

∴ ك × ٩٫٨ − ٩٫٨ × ١٠ = ك × $\frac{٢ج}{١٠٠}$

∴ ٩٫٨ (ك − ١٠) = $\frac{٢ك ج}{١٠٠}$ ← ②

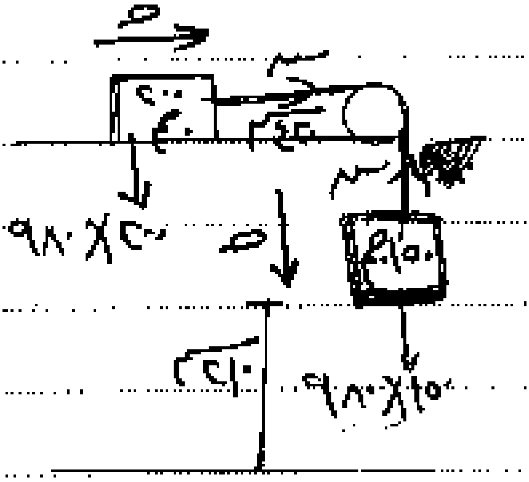
بقسمة ① ÷ ②

∴ $\frac{١٦ - ك}{ك - ١٠}$ = $\frac{١}{٢}$ ← ك = ١٤ كجم

وبالتعويض في ① ← ج = ١٤٠ سم/ث²

---

٢٢ وضع جسم كتلته ٣٠٠ جم على مستوى أفقي أملس ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند نهاية المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ١٥٠ جم فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كان الجسم الأول على بعد ٢٤٠ سم من البكرة والجسم الثاني على ارتفاع ٢١٠ سم من الأرض احسب متى يصل الجسم الأول إلى البكرة


جـ
ش
٢٠٠ جم
ش
٤٢٠
٩٨٠ × ٢٠٠
١٥٠
٩٨٠ × ١٥٠
٢١٠

ع. = ٠ ∴ معادلة الحركة

١٥٠ × ٩٨٠ − ش = ١٥٠ جـ ⟵ ①

ش = ٢٠٠ جـ ⟵ ②

بالجمع ∴ جـ = ٤٢٠ سم / ث²

ف = ع. ن + ½ جـ ن²

٢١٠ = ٠ + ½ × ٤٢٠ × ن²

∴ ن² = ١ ⟸ ن = ١ وبعدها الجسم ١٥٠ يصل ع = ٤٢٠ × ١

∴ الخيط يرتخي ويكون ش = صفر

وتتحرك الكتلة ٢٠٠ بسرعة منتظمة بعد ن = ١ (ع م)

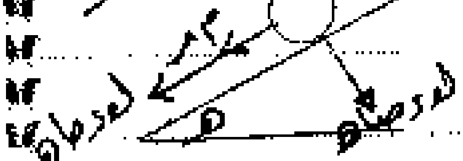
∴ مكان الجسم ٢٠٠ تحرك مسافة ٢١٠ سم ∴ باقي من البكرة ٢١٠

∴ زمن وصوله للبكرة = ف / ع = ٢١٠ / ٤٢٠ = ½ ث

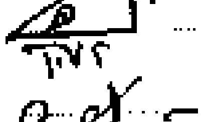
∴ الزمن المطلوب = ١ + ½ = ١٫٥ ث

---

٢٤ قذف جسم بسرعة ٢٨٠ سم/ث لأعلى في اتجاه خط أكبر ميل لمستوى يصنع مع الأفقي زاوية جيبها ٣/٧ فإذا علم أن معامل الاحتكاك $\frac{\sqrt{10}}{20}$ فأثبت أن أقصى مسافة يصعدها الجسم على المستوى هي ٧٠ سم ثم أثبت أيضاً أنه يتحرك لأسفل بعجلة مقدارها = نصف مقدار عجلة الصعود


ر
م ر
ك د جا هـ
ك د جتا هـ
هـ

م = $\frac{\sqrt{10}}{20}$ ، ر = ك د جتا هـ

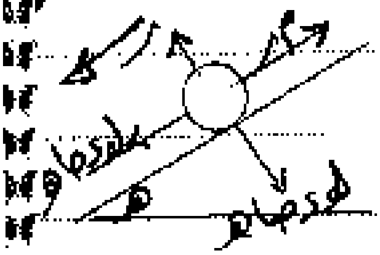


− م ر − ك د جا هـ = ك جـ

− م × ك د جتا هـ − ك د جا هـ = ك جـ

جـ = − ٣/٧ × ٩٨٠ − $\frac{2\sqrt{10}}{7}$ × $\frac{\sqrt{10}}{20}$ −

∴ جـ = − ٥٦٠ سم / ث²


ر
م ر
ك د جا هـ
ك د جتا هـ
هـ

$ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ ج ف \Longleftarrow ٠ = (٢٨)^٢ + ٢ (-٥٦٠) ف$

∴ ف = ٠,٧ سم وهو المطلوب (أولاً)

نقارن مركبة الوزن بالاحتكاك النهائي في الحالة الثانية

★ م ر = $\frac{\sqrt{١٠}}{٢١} \times ك د \times \frac{٣}{\sqrt{١٠}} = \frac{١}{٧}$ ك د

★ ك د جا هـ = $\frac{٢}{٧}$ ك د ∴ مركبة الوزن > الاحتكاك النهائي

∴ الجسم يتحرك لأسفل بعد أن يسكن لحظياً

ك د جا هـ − م ر = ك جَ

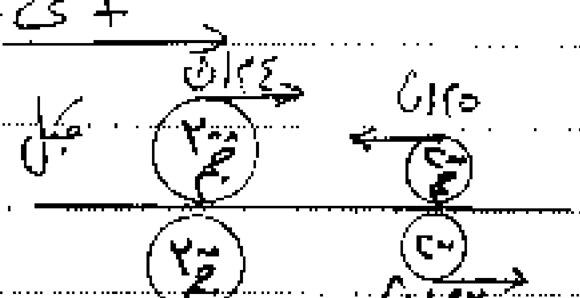
$\frac{٢}{٧}$ ~~ك~~ د − $\frac{١}{٧}$ ~~ك~~ د = ~~ك~~ جَ

∴ جَ = ١٤٠ سم/ث ، ١٤ = $\frac{١}{٧}$ د في الحالة الثانية

---

(٢٥) كرتان كتلتاهما ٢٠٠ جم ، ٣٠٠ جم تتحركان في خط مستقيم في اتجاهين متضادين تصادمت الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٥ ، ٤ م/ث على الترتيب فإذا ارتدت الكرة الأولى عقب الصدم مباشرة بسرعة ٣ م/ث احسب مقدار واتجاه سرعة الكرة الثانية عقب الصدم مباشرة ثم احسب الدفع المتبادل بين الكرتين وإذا كان زمن الصدم $\frac{١}{٢٠}$ من الثانية احسب رد الفعل الدفعي بينهما

الحل



$ك_١ ع_١ + ك_٢ ع_٢ = ك_١ عَ_١ + ك_٢ عَ_٢$

∴ ٢٠٠ × −٥ + ٣٠٠ × ٤ = ٢٠٠ × ٣ + ٣٠٠ $عَ_٢$

∴ $عَ_٢$ = $-\frac{٤}{٣}$ م/ث

∴ الكرة الثانية ارتدت بعد التصادم بسرعة $١\frac{١}{٣}$ م/ث

∴ د = ٢٠٠ (٣ − (−٥)) = ١٦٠٠ جم م/ث

د = ١,٦ نيوتن × ث دفع الأولى في الثانية

ح = م × ن ⟸ ١/٦ = م × ١/٢٠

∴ م (القوة الدافعة) = ٣٢٠ كيلو جم

---

(٢٦) إذا كان متجه موضع جسم من اللحظة ن يعطى بالعلاقة $\overrightarrow{ر}$ = (٢ن² + ٣) $\overrightarrow{س}$ + (٤ن + ١) $\overrightarrow{ص}$ حيث الإزاحة بالمتر والزمن بالثانية وأثرت قوة $\overrightarrow{ق}$ = ٤ $\overrightarrow{س}$ + ٥ $\overrightarrow{ص}$ على الجسم حيث القوة بالنيوتن أوجد الشغل المبذول من القوة من ن = ١ إلى ن = ٤

الحل

$\overrightarrow{ف}$ = $\overrightarrow{ر}$ − $\overrightarrow{ر_٠}$ = ٢ن² $\overrightarrow{س}$ + ٤ن $\overrightarrow{ص}$

ش = $\overrightarrow{ق}$ ⊙ $\overrightarrow{ف}$ = (٤، ٥) ⊙ (٢ن²، ٤ن)

$\boxed{\text{ش = ٨ن² + ٢٠ن}}$ (الشغل المبذول منذ اللحظة)

عند ن = ١ ⟸ ش = ٨ + ٢٠ = ٢٨

عند ن = ٤ ⟸ ش = ٨ × ١٦ + ٢٠ × ٤ = ٢٠٨

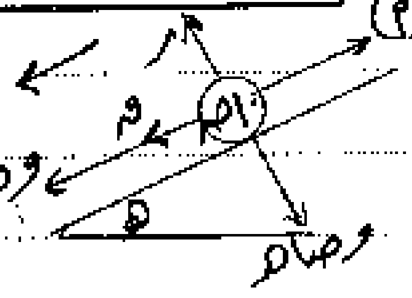
ش المطلوب = ٢٠٨ − ٢٨ = ١٨٠ جول

ثق بالله لا يصح التعويض بـ ن = ٣ مرة واحدة

---

(٢٧) سيارة نقل كتلتها ٣ طن جرت مقطورة كتلتها ٧ طن من قمة بأعلى منحدر يميل على الأفقي بزاوية جيبها ١/٢٠ فإذا كانت السيارة أسفل المنحدر بأقصى سرعة لها = ٢٧ كم/س أوجد قدرة المحرك بالحصان علماً بأن المقاومة الكلية = ٢٠ ث كجم لكل طن من الكتلة وإذا تحركت السيارة بمفردها وعادت إلى أعلى المنحدر أصبح أقصى سرعة لها علماً بأن المقاومة لكل طن لم تتغير

الحل


ق
ر
١٠ط
م
و جاهـ
هـ
و جتاهـ

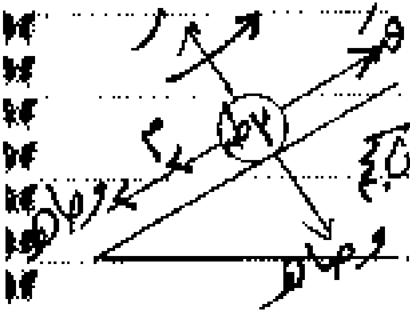
ع (اقصى سرعة) = ٢٧ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٧,٥ م/ث

ه = ٠ نفضل استخدام الوحدات التالية

في الحالة الاولى

ق + و جا هـ = م

ق = م - و جا هـ


ر
ق'
٢ط
م'
و جاهـ
و جتاهـ

= ٢٠ × ١٠ - ١٠ × ١٠^٢ × $\frac{١}{١٠٠}$ = ٢٠٠ ث.كجم

القدرة = (٢٠٠ × ٧,٥) ÷ ٧٥

= ٢٠ حصان

في الحالة الثانية ك = ٢ طن ، القدرة ثابتة

ق' = م + و جا هـ

= ٢٠ × ٢ + ٢ × ١٠^٢ × $\frac{١}{١٠٠}$ = ١٢٠ ث.كجم

ق' = ١٢٠ ث.كجم

∴ القدرة = ق' × ع ⟵ ٢٠ × ٧٥ = ١٢٠ ع

∴ ع = $\frac{٢٥}{٢}$ = ١٢,٥ م/ث = ٤٥ كم/س

---

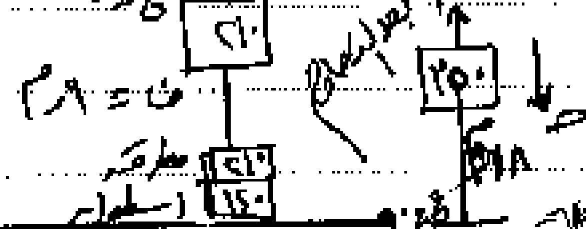
٢٨ عند عمل اساسات منزل استخدمت مطرقة كتلتها ٢١٠ كجم لتسقط من ارتفاع ٩٠ سم على اسطوانة كتلتها ١٤٠ كجم فتغوص في الارض مسافة ١٨ سم اوجد

اولاً : السرعة المشتركة للاسطوانة والمطرقة بعد التصادم

ثانياً : طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم

ثالثاً : متوسط مقاومة الارض لحركة الاسطوانة بثقل كجم

الكلية


ع٠
٢١٠
ف = ٠,٩ م
٢١٠
١٤٠
مطرقة
اسطوانة
م
بعد التصادم
٣٥٠
و
٠,١٨
ع

ع² = ع٠² + ٢ د ف

= ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٠,٩

$\boxed{ع٠ = ٤,٢ م/ث}$

ك١ ع١ + ك٢ ع٢ = (ك١ + ك٢) ع

٩١٠ × ٤٢ + ٠ = ٢٥٠ × ع

$\boxed{\text{∴ ع = ٢,٥٢ م / ث}}$

التغير في طاقة الحركة = الشغل الكلي المبذول

½ ك ع² − ½ ك ع٠² = ش

صفر − ½ × ٢٥٠ × (٢,٥٢)² = (ك د − م) ف

− ½ × ٢٥٠ × (٢,٥٢)² = (٩,٨ × ٢٥٠ − م) × ١٨ / ١٠٠

∴ م = ٩٦,٤ ثقل جم ÷ ٩,٨ = ٩٨٠ ع

★ طاقة الحركة قبل التصادم = ½ × ٩١٠ × (٤٢)²

★ « « بعد « = ½ × ٢٥٠ × (٢,٥٢)²

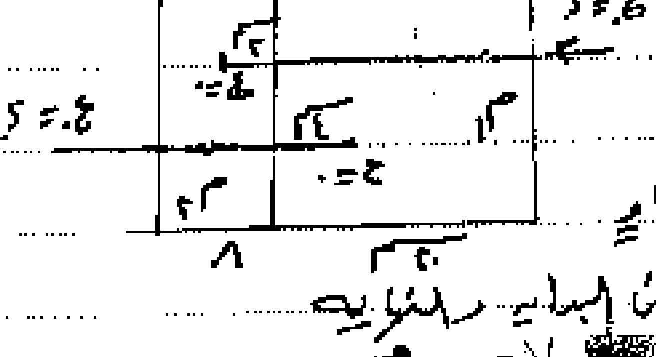
∴ طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم

= ½ × ٩١٠ × (٤٢)² − ½ × ٢٥٠ × (٢,٥٢)² = ٧٤٤ جول

---

٢٩ درع دبابة مصنوع من طبقتين إحداهما من الصلب سمكها ٢٠ سم والأخرى من الحديد سمكها ٨ سم. أطلقت رصاصتان [illegible] بسرعة واحدة على الدرع فاخترقت الأولى الصلب وغاصت في الحديد ٢ سم وإذا اخترقت الثانية الحديد وغاصت في الصلب ٤ سم. أوجد النسبة بين مقدار مقاومتي الصلب والحديد.

ط − ط٠ = ش الكلي = ش١ + ش٢



− م١ × ٢٠ − م٢ × ٢ = − م٢ × ٨ − م١ × ٤

٦ م٢ = ١٦ م١

∴ م١ : م٢ = ٣ : ٨

لأن مقدار التغير في طاقة الحركة في الحالتين متساوي بالنسبة للرصاصتين لأن السرعة واحدة في البداية والنهاية

٣٠ أكمل ما يأتي

١) جسم كتلته ٢٥ جم يتحرك بسرعة ٢٠ سم/ث اصطدم بحائط وارتد فاقداً ½ سرعته فإن التغير في كمية حركته = ـــ جم.سم/ث

∴ التغير = ك (ع + ع٠)

= ٢٥ (١٠ + ٢٠) = ٧٥٠ جم.سم/ث

→ ٢٠ سم/ث

← ½ × ٢٠ = ١٠ سم/ث

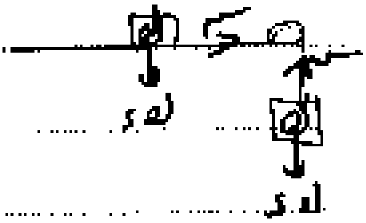
٢) ينطبق القانون الأول لنيوتن على جسم إذا كان الجسم ساكناً ـــ

متحرك بسرعة منتظمة أو ساكن

٣) جسمان كتلتاهما ك، ك كجم مربوطان بطرفي خيط يمر على بكرة ملساء

أحدهما في مستوى أفقي أملس والآخر يتدلى رأسياً فإذا بدأت

المجموعة من السكون فإن الضغط على البكرة = ـــ نيوتن



ض = $\sqrt{2}$ ش

ك د − ش = ك ج ، ش = ك ج

∴ ج = $\frac{د}{٢}$ ∴ ش = ك × $\frac{د}{٢}$

∴ ض = $\sqrt{2}$ × $\frac{ك د}{٢}$ = $\boxed{\frac{\sqrt{2}}{٢} ك د}$

٤) قدرة آلة تبذل شغلاً قدره ١٥٠٠٠ كيلوجرام متر خلال ١٠

ثوان بالحصان = ـــ ٢٠ حصان

٥) إذا كان مقدار الشغل الذي تبذله قوة = صفر فإن قياس

الزاوية بين خط عمل القوة والإزاحة ـــ

٩٠°

٦) إذا كانت طاقة حركة جسم سرعته ع = ٢ س + ص حيث

بـ م/ث تساوي ٥ جول فإن كتلته = ـــ جم

ع = (٢، ١) ∴ ||ع|| = $\sqrt{٤ + ١}$ = $\sqrt{٥}$

ط ح = ½ ك ع² ∴ ك = ٢ كجم

∴ ك = ٢٠٠٠ جم

قوانين الديناميكا

* كمية الحركة

$\vec{ح} = ك\,\vec{ع}$

$ح_2 - ح_1 = ك(ع_2 - ع_1)$ نفس الاتجاه

$ح_2 - ح_1 = ك(ع_2 + ع_1)$ عكس الاتجاه

---

* **القانون الأول لنيوتن**

يظل الجسم في حالته من السكون أو الحركة منتظمة مالم يؤثر عليه مؤثر خارجي يغير من حالته

* ملاحظات

١) أقصى سرعة أو حركة منتظمة

$\boxed{جـ = صفر}$

٢) أوقفت سيارة محركها أو انفصل جسم أو الملف صاحبه $\boxed{ق = صفر}$

٣) اتجاه القوة عن الطائرة الهليكوبتر دائماً لأعلى

٤) م ∝ ع طردياً مع ع

فإن $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$

---

* **القانون الثاني لنيوتن**

معدل التغير في كمية حركة جسم بالنسبة للزمن يتناسب مع القوة المحدثة له في اتجاهها

* $\frac{د}{د ن}(ك\,\vec{ع}) \propto \vec{ق}$

أي أن $\vec{ق} = \frac{د}{د ن}(ك\,\vec{ع})$

حيث ك متغيرة

* $\vec{ق} = ك\,\vec{جـ}$

حيث ك ثابتة

$$\boxed{ق = ك \times جـ}$$

ق	ك	جـ
نيوتن	كجم	م/ث²
داين	جم	سم/ث²

الوحدات المطلقة

النيوتن: كجم.م/ث²

هو القوة التي إذا أثرت في جسم كتلته ١ كجم أكسبته عجلة مقدارها ١م/ث²

الداين: جم.سم/ث²

ث.كجم الوحدات التثاقلية

هو مقدار القوة التي إذا أثرت في جسم كتلته ١ كجم أكسبته عجلة مقدارها ٩,٨ م/ث²

ث.كجم = ٩,٨ نيوتن

ث.جم = ٩٨٠ داين

النيوتن = $١٠^٥$ داين

ملاحظة

الجسم الذي كتلته ك كجم يكون وزنه ك ث.كجم

القانون الثالث لنيوتن

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه

★ الوزن الحقيقي (ك د)

هو الوزن الذي يسجله الميزان أثناء السكون أو الحركة المنتظمة

★ الوزن الظاهري

هو الوزن الذي يسجله الميزان أثناء الحركة بعجلة منتظمة أو هو الشد في سلك الميزان الزنبركي

ش = رد فعل ر

ملاحظات

★ الميزان العادي يعطي وزن حقيقي

★ الوزن الحقيقي (ث كجم) = كتلته (كجم)

★ إذا كان الوزن الظاهري > الوزن الحقيقي فإن المصعد صاعد بعجلة تسارعية أو هابط بعجلة تقصيرية

ويكون $\boxed{ض / ش / ر = ك (د + ح)}$

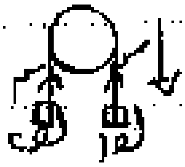
★ الوزن الظاهري < الوزن الحقيقي

المصعد هابط بعجلة تسارعية أو صاعد بعجلة تقصيرية

$\boxed{ض / ش = ك (د - ح)}$

سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم

التطبيق الأول

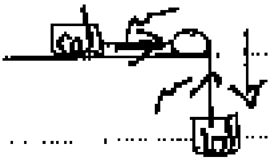


أملس

ض = ٢ ش

$ح = \frac{(ك_١ - ك_٢) د}{ك_١ + ك_٢}$

التطبيق الثاني



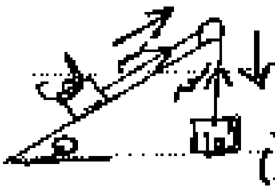
أملس

ض = $\sqrt{٢}$ ش

$ح = \frac{ك_١ د}{ك_١ + ك_٢}$

التطبيق الثالث

أملس



ك١ > ك٢ جاهـ

ض = ش $\sqrt{٢ (١ + جاهـ)}$

$ح = \frac{(ك_١ - ك_٢ جاهـ) د}{ك_١ + ك_٢}$

المسافة الرأسية بين الجسمين = ف (١ + جاهـ)

حيث ف المسافة التي تحركتها المجموعة

الحركة في مستوى خشن

هـ < ل ساكن

هـ = ل على وشك الحركة

هـ > ل متحركة

معادلة الحركة

القوى مع − القوى ضد = ك ح

الدفع

★ $\overrightarrow{\text{د}} = \overrightarrow{\text{ق}} \times \text{ن}$

د = ق × ن

د = ك (ع َ − ع)

التصادم

مجموع كميتي الحركة قبل التصادم

=

مجموع كميتي الحركة بعد التصادم

ك١ ع١ + ك٢ ع٢ = ك١ ع١َ + ك٢ ع٢َ

الشغل المبذول

ش = $\overrightarrow{\text{ق}} \odot \overrightarrow{\text{ف}}$

(٦) انه كمية قياسية

ش = ق ف جتاهـ

وحدات الشغل

نيوتن . م = جول

ارج = داين . سم

ث كجم . م = ٩,٨ جول

الجول = ١٠^٧ إرج

تعريف الجول

هو مقدار الشغل الذي تبذله قوة مقدارها ١ نيوتن لتحريك جسم مسافة ١ م في اتجاهها

ملاحظات

★ الشغل المبذول من المقاومة = − م × ف

★ ,, ,, ضد المقاومة = م × ف

★ في المستوى المائل

الشغل المبذول من الوزن = ± و ف جاهـ

(+) هابط لأسفل ، (−) صاعد لأعلى

★ الشغل المبذول من رد الفعل = صفر

القدرة

هي المعدل الزمني لبذل الشغل

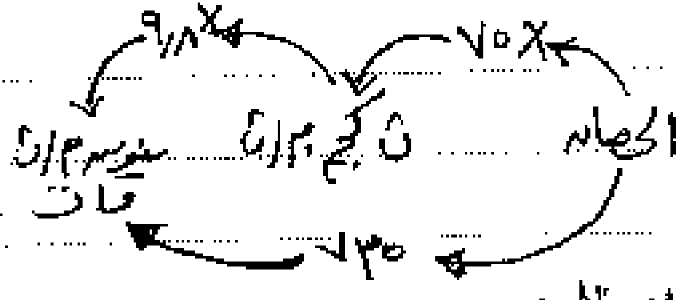
القدرة = $\frac{\text{دش}}{\text{دن}}$

القدرة = ق × ع (ق ثابتة)

وحدات القدرة

★ الوات = نيوتن . م / ث = جول/ث

★ الوات = ١٠^٧ إرج / ث



ملاحظات

★ كيلووات = ١٠^٣ وات

★ القدرة تحسب عند لحظة ما (القدرة اللحظية)

★ أقصى قدرة للآلة = ق × أقصى سرعة

وتكون القدرة ثابتة في الأقصى [illegible]

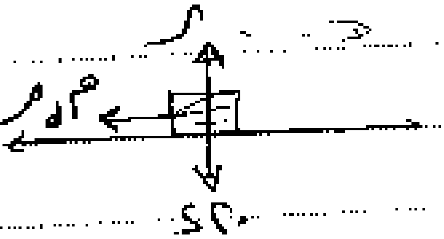
★ الوات هو قدرة قوة تبذل شغل بمعدل ثابت مقداره ١ جول/ث

مسائل متنوعه ع الشغل والطاقة

①

صندوق كتلته ٢٠ كجم يتحرك على مستوى خشن بسرعة ٨ م/ث إذا وتوقف نتيجة الاحتكاك وكان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والسطح ١/٥ أوجد الشغل الناتج عن الاحتكاك حتى يتوقف الصندوق

الحل



* المستوى خشن ∴ ر = ٢٠ ء ①

∵ ك جـ = − م ك ر ⟵ ②

∵ من ① في ② ⟵ ك جـ = − م ك × ٢٠ ء

∴ جـ = − ١/٥ × ٩٫٨ = − ١٫٩٦ م/ث²

* الصندوق يتوقف ∴ ع² = ع٠² + ٢ جـ ف

∴ ٠ = (٨)² + ٢ × − ١٫٩٦ ف ⟵ $\boxed{ف = \frac{٨٠٠}{٤٩} م}$

∴ الشغل المبذول من الاحتكاك

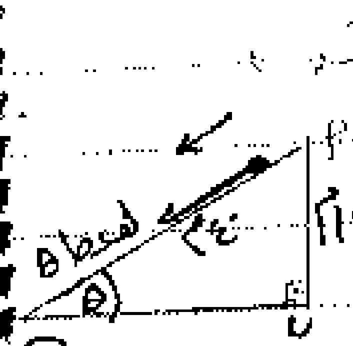
= − م ك ر × ف = − ١/٥ × ٢٠ × ٩٫٨ × ٨٠٠/٤٩

= $\boxed{− ٦٤٠ جول}$

②

وضع جسم عند قمة مستوى مائل أملس طوله ٤٠ م وارتفاعه ١٠ م أوجد سرعته عند قاعدة المستوى
((إذا كان المستوى خشنا وكانت المقاومة لحركته ١/٥ وزن الجسم أوجد سرعته عند قاعدة المستوى
((مستخدماً مبدأ الشغل والطاقة

الحل



المستوى أملس

∴ ط أ + ص أ = ط ب + ص ب

∴ ٠ + ك × ٩٫٨ × ١٠ = ١/٢ ك ع² + ٠

∴ ع² = ١٩٦ ⟸ ع = ١٤ م/ث

[illegible] (التغير في طاقة الوضع = التغير في طاقة الحركة + شغ م)

صم أ − صم ب = ط ب − ط أ + شغ م

∴ ~~ك~~ × ٩٫٨ × ١٠ − ٠ = ½ ~~ك~~ ع² − ٠ + ⅕ ~~ك~~ × ٩٫٨ × ٤٠

∴ ٩٨ = ½ ع² + ٧٨٫٤ ⟸ ع = ٦٫٢٦ م/ث

③

أوجد الزمن الذي تستغرقه سيارة كتلتها ١٢٠٠ كجم لتصل سرعتها ١٢٦ كم/س من السكون إذا كانت قدرة المحرك ثابتة وتساوي ١٢٥ حصان

٩١٨٨٧٥

الحل

شغ = ∫ (القدرة) ءن = ∫ (١٢٥ × ٧٣٥) ءن

∴ شغ = ١٢٥ × ٧٣٥ ن + ث   من البداية ث = صفر

∴ الشغل = التغير في طاقة الحركة

∴ ١٢٥ × ٧٣٥ ن = ½ ك (ع² − ع٠²)

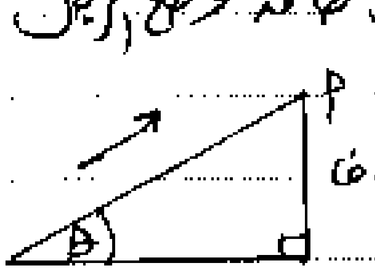
∴ ½ × ١٢٠٠ [(١٢٦ × ٥/١٨)² − ٠] = ١٢٥ × ٧٣٥ ن

⟸ ٧٣٥ × ١٠٠٠ = ١٢٥ × ٧٣٥ ن ⟸ $\boxed{\text{ن = ٨ ث}}$

④

صعد رجل وزنه ٧٢ ث كجم طريقاً يميل على الأفقي بزاوية جيبها ¼ فقطع ١٠٠ م احسب التغير في طاقة وضع الرجل

الحل



ف الرأسية = ١٠٠ جا θ = ١٠٠ × ¼

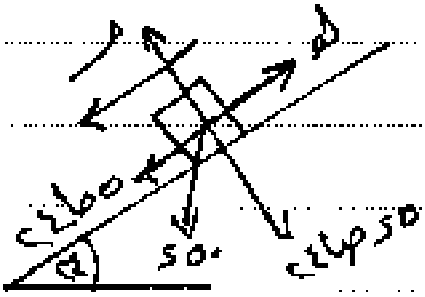
∴ ف = ٢٥ م

∴ صم أ − صم ب = ٧٢ × ٩٫٨ × ٢٥ − صفر

∴ التغير في طاقة الوضع = ١٧٦٤٠ جول

⑤ صفيحة كتلتها ٥ كجم تتحرك على مستوى يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٢٤° لأسفل مسافة ١,٥ م فإذا كان معامل الاحتكاك = $\frac{٢١}{١٠٠}$ أوجد الشغل المبذول بواسطة كل من الاحتكاك ، الوزن ، رد الفعل ، إذا كانت سرعة الصفيحة ٢,٢ م/ث أوجد سرعتها بعد أن تقطع مسافة ١,٥ م

الحل



ح = مً ر

ر = ٥٠ جتا ٢٤ ، مً = $\frac{٢١}{١٠٠}$

∴ ح = $\frac{٢١}{١٠٠}$ × ٥ × ٩,٨ × جتا ٢٤

* الشغل المبذول من الاحتكاك = − مً ر × ف

= − $\frac{٢١}{١٠٠}$ × ٤٩ جتا ٢٤ × ١,٥ = $\boxed{\text{− ٢٠,٨١٥ جول}}$

* الشغل المبذول من الوزن

= ك ء جا هـ × ف = ٥ × ٩,٨ × جا ٢٤ × ١,٥

= $\boxed{\text{٢٩,٨٩٥ جول}}$

* الشغل المبذول من رد الفعل العمودي = صفر

لأن ر ⊥ المستوى

∵ ك جـ = ٥ ء جا ٢٤ − مً ر

∴ ٥ جـ = ٥ × ٩,٨ جا ٢٤ − $\frac{٢١}{١٠٠}$ × ٥ × ٩,٨ جتا ٢٤

⟸ جـ = ٢,١٠٦ م/ث²

∴ ع² = ع٠² + ٢ جـ ف = (٢,٢)² + ٢ × ٢,١١ × ١,٥

⟸ ع = ٣,٩١ م/ث

الاختبار [illegible]

خلي بالك

قوة التضاغط بين الجسمين = قوة الدفع

⑥ كتاب المدرسة صـ ٤٤ ……… تمرين ١١١ تمـ

يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوة $\overline{ق} = (٢ن - ١)\,\overline{س} + (٥ن + ٢)\,\overline{ص}$ حيث كانت إزاحته $\overline{ف} = (٢ن^{2} + ن)\,\overline{س} + ٤ن\,\overline{ص}$ أوجد إذا كانت ق بالنيوتن ، ف بالمتر ، ن بالثانية

① الشغل المبذول من القوة خلال الفترة [٢ ، ٥]

② القدرة المتوسطة خلال الفترة [٢ ، ٥]

③ القدرة الناتجة عن القوة عند ن = ٥

الحل

∵ $\overline{ف} = (٢ن^{2} + ن)\,\overline{س} + ٤ن\,\overline{ص}$

∴ $\overline{ع} = (٦ن + ١)\,\overline{س} + ٤\,\overline{ص}$

∵ القدرة = $\overline{ق} \cdot \overline{ع}$

∴ القدرة = $(٢ن - ١ ، ٥ن + ٢) \cdot (٦ن + ١ ، ٤)$

∴ $\boxed{\text{القدرة} = ١٢ن^{2} + ١٦ن + ٧}$ ← I

★ الشغل = $\int_{٢}^{٥} (١٢ن^{2} + ١٦ن + ٧)\,ءن$

= $\Big[٤ن^{3} + ٨ن^{2} + ٧ن\Big]_{٢}^{٥}$ = ٦٥٧ جول ← أولاً

★ القدرة المتوسطة = $\dfrac{\text{الشغل}}{\Delta ن} = \dfrac{٦٥٧}{٣}$ = ٢١٩ وات ← ثانياً

★ القدرة عند ن = ٥ نعوض عادي من I

∴ القدرة = $١٢(٥)^{2} + ١٦ \times ٥ + ٧$

= ٣٨٧ وات

خلي بالك من الأمثلة المحلولة مهمة جداً

⑦ جسم كتلته ١٦ كجم يتحرك في خط مستقيم بحيث كانت حَ = (٣ن^٢ − ٨ن) ىَ حيث ن مقاسة بالثانية أوجد التغير في كمية الحركة في الفترة [٢ ، ٤]

الحل

Δ ص = ك $\int_{٢}^{٤}$ ص ء ن = ١٦ $\int_{٢}^{٤}$ (٣ن^٢ − ٨ن) ء ن

= ١٦ $[$ن^٣ − ٤ن^٢$]_{٢}^{٤}$ = ١٦ [٦٤ − ٦٤ − (٨ − ١٦)]

= ١٦ × ٨ = ١٢٨ كجم.م/ث

⑧ يتحرك جسم كتلته ك = (٤ن + ١) جرام وكان إزاحته فَ = (ن^٢ − ٢ن) ىَ ، ‖ىَ‖ = ١ بالسم أوجد كمية حركته في الفترة [٣ ، ٥]

الحل

عَ = $\frac{ءفَ}{ءن}$ = (٢ن − ٢) ىَ ، ص = ك ع

∴ ص = (٢ن − ٢)(٤ن + ١) = $\boxed{٨ن^٢ − ٦ن − ٢}$

∴ ص٣ = ٨ × ٩ − ٦ × ٣ − ٢ = ٥٢ جم.سم/ث

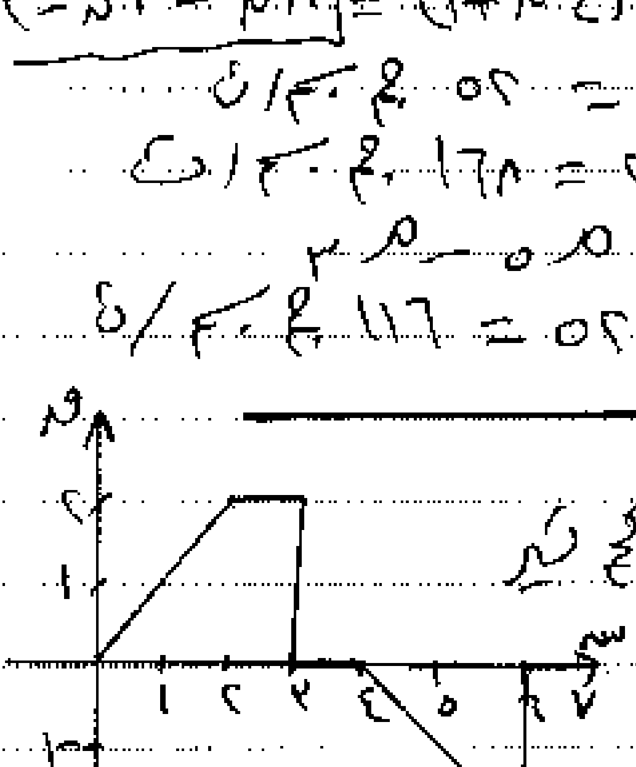
ص٥ = ٨ × ٢٥ − ٦ × ٥ − ٢ = ١٦٨ جم.سم/ث

∴ تغير الكمية في [٣ ، ٥] = ص٥ − ص٣

= ١٦٨ − ٥٢ = ١١٦ جم.سم/ث

⑨ في الشكل المقابل

ق تؤثر على سيارة أطفال كتلتها ٢٠٠ جم تتحرك في خط مستقيم على محور السينات مركبة ق تتغير بتغير القوة احسب الشغل المبذول بواسطة ق



١) س = ٠ إلى س = ٢م ٢) س = ٢ إلى س = ٤م

٣) س = ٤ إلى س = ٧م ٤) س = ٧ إلى س = ٢م

الحل

∵ ش = $\int_{ف_1}^{ف_2}$ ق د ف = المساحة أسفل المنحنى

* ١) ش١ = $\int_{0}^{2}$ ق د ف = مساحة شبه المنحرف

= $\frac{1}{2}$ (١ + ٢) × ٢ = ٣ جول

* ٢) ش٢ = $\int_{2}^{4}$ ق د ف = صفر لأن ق = صفر

* ٣) ش٣ = $\int_{4}^{7}$ ق د ف = $\int_{4}^{6}$ ق د ف + $\int_{6}^{7}$ ق د ف

= $-\frac{1}{2}$ × ٢ × ٢ + ٠ = −٢ جول

لاحظ المساحة أسفل المنحنى (سالبة)

* ٤) ش٤ = $\int_{7}^{2}$ ق د ف = − $\int_{2}^{7}$ ق د ف

= − [$\int_{2}^{3}$ + $\int_{3}^{4}$ + $\int_{4}^{6}$ + $\int_{6}^{7}$]

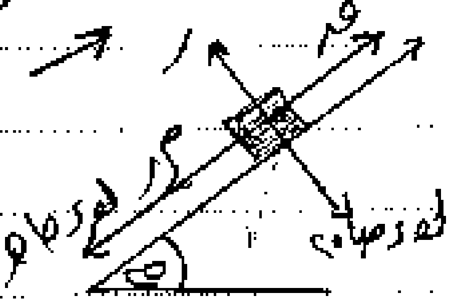
= − [١ × ٢ + صفر + (−٢) + ٠] = صفر

---

⑩ عامل يدفع عربة كتلتها ٢٠ كجم لتصعد مستوى يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٢٥° وذلك بقوة مقدارها ١٤٠ نيوتن فإذا كانت مقاومة الاحتكاك بين المستوى والعربة $\frac{٢}{١٠}$ والعربة تحركت له مسافة ٢,٨م احسب الشغل الكلي المبذول على العربة وإذا تركت أسفل المستوى من سكون احسب سرعة العربة عندما تكون العربة قطعت مسافة ٢,٨ على المستوى

الحل

★ عندما تكون الحركة صاعدة



ر = ك د جتا هـ = ٢٠ × ٩٫٨ جتا هـ

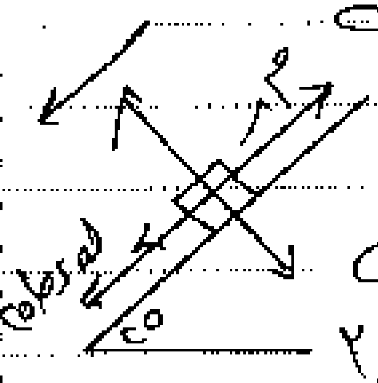
★ الشغل الكلي

= (ق − م ر − ك د جا هـ) × ف

= (١٤٠ − ٣/١٠ × ١٩٦ جتا هـ − ١٩٦ جا هـ) × ٣٫٨

∴ الشغل = ١٤٫٨٢ جول

★ عندما تكون هابطة



ط − ط٠ = الشغل المبذول

∴ ١/٢ × ٢٠ ع² − ٠ = (ك د جا هـ − م ر) × ف

∴ ١٠ ع² = (١٩٦ جا هـ − ١٩٦ جتا هـ × ٣/١٠) × ٢٫٨

⟸ ع² = ١١٫٢٢ ⟵ ع ≃ ٣٫٣٥ م/ث

⑪

تحرك جسم كتلته كجم تحت تأثير القوى قَ١ = بَ سَ + ٢ صَ ، قَ٢ = ٢ سَ + ٤ صَ ، قَ٣ = −٣ سَ + أ صَ حيث أ ، ب ثابتين ، فَ = ن² سَ + (٢ن² − ن) صَ حيث ف بالمتر ، ن بالثانية

أوجد

أولاً : الثابتين أ ، ب

ثانياً : الشغل المبذول من محصلة القوى خلال العشر ثواني الأولى من الحركة

الحل

قَ = قَ١ + قَ٢ + قَ٣ = (ب − ١) سَ + (٢ + أ) صَ

∴ عَ = دفَ/دن = ٢ن سَ + (٤ن − ١) صَ

، جَ = دعَ/دن = ٢ سَ + ٤ صَ

∴ قَ = ك جَ

∴ (ب − ١) سَ + (٢ + أ) صَ = ك (٢ سَ + ٤ صَ)

∴ ك = ١ ⟸ ن − ١ = ٢ ⟸ $\boxed{ن = ٣}$

م + ٣ = ٤ ⟸ $\boxed{م = ١}$

الشغل المبذول = $\overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ف}$ (ضرب قياسي)

∴ الشغل = (٢ ، ٤) • (ن^٢ ، ٢ن^٢ − ن)

= ٢ن^٢ + ٨ن^٢ − ٤ن = $\boxed{١٠ن^٢ − ٤ن}$

∴ الشغل المبذول خلال العشر ثوانى

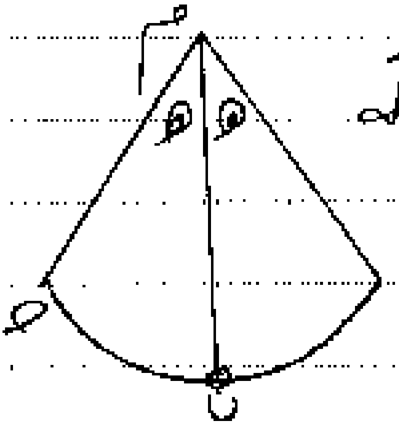
= ش١٠ − ش٠ = ١٠ × ١٠٠ − ٤ × ١٠ − ٠ = ٩٦٠ جول

---

⑫

ع/ الشكل المقابل:

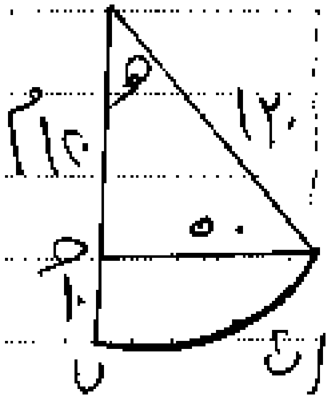
بندول بسيط طول خيطه ١٢٠ سم يبدأ الحركة من السكون من م ويتحرك في زاوية ٢هـ حيث ظاهـ = $\frac{٥}{١٢}$ اوجد سرعة البندول م عند منتصف



الحل

ص م + ط م = ص ن + ط ن

⟸ ص م − ص ن = ط ن − ط م



∴ ك د × ١٢٠ − ك د × ١٣٠ = $\frac{١}{٢}$ ك ع^٢ − صفر

∴ ع^٢ = ١٩٦٠٠ ⟵ ع = ١٤٠ سم/ث

ملحوظة في مسائل البندول $\boxed{ض م − ض ن = ك د × ن ص}$

ويكون ايضا

$\boxed{ض م − ض ن = − ش}$

ط م − ط ن = ش

(١٣) قذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية ٥٫٦ م/ث من نقطة على ارتفاع ٢٤٠م أوجد كلاً من ع ، ف بدلالة ن ثم أوجد أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم جـ = ٩٫٨م/ث²

الحل

ع = ∫ جـ دن ⟵ ع = ∫ −٩٫٨ دن   لأعلى جـ سالبة

∴ ع = −٩٫٨ ن + ث

عند ن = صفر ⟵ ع = ٥٫٦ ⟵ ث = ٥٫٦

∴ $\boxed{ع = −٩٫٨ ن + ٥٫٦}$ ⟵ ①

ف = ∫(−٩٫٨ ن + ٥٫٦) دن

ف = −٤٫٩ ن² + ٥٫٦ ن + ث

عند ن = ٠ ⟵ ف = ٢٤٠م ⟵ ث = ٢٤٠

∴ $\boxed{ف = −٤٫٩ ن² + ٥٫٦ ن + ٢٤٠}$ ⟵ ②

عند أقصى ارتفاع ع = ٠ ∴ من ① ∴ ن = ٤/٧ ث

بالتعويض في ② ∴ ف = −٤٫٩ × ١٦/٤٩ + ٤/٧ × ٥٫٦ + ٢٤٠

∴ ف = ٢٤١٫٦ م

$\boxed{جـ = ع × \frac{دع}{دف}}$

(١٤) جسم يتحرك في خط مستقيم بسرعة ٢م/ث من نقطة ثابتة حيث كانت جـ = ٢ن − ٦ حيث جـ مقاسة م/ث² أوجد بدلالة ن كلاً من ع ، ف ثم أوجد س عندما

ع = ١٨م/ث

الحل

ع = ∫(٢ن − ٦) دن = ن² − ٦ن + ث

عند $ن = ٠$ ← $ع = ٢$ ⟸ $ث = ٢$

∴ $ع = ن^2 - ٦ن + ٢$

$س = \int ع \, دن = \frac{ن^3}{٣} - ٣ن^2 + ٢ن + ث'$

عند $ن = ٠$ ، $س = صفر$ ⟸ $ث' = صفر$

∴ $س = \frac{ن^3}{٣} - ٣ن^2 + ٢ن$

عند $ع = ١٨$

∴ $ن^2 - ٦ن + ٢ = ١٨$

$ن^2 - ٦ن - ١٦ = صفر$ ⟸ $ن = ٨$ ث

بالتعويض في س

∴ $س = \frac{٥١٢}{٣} - ٣ \times ٦٤ + ١٦ = -\frac{١٦}{٣}$

---

⑮

جسم يتحرك في خط مستقيم بسرعة -٢ م/ث من موضع ٣م في الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة حيث كانت $ج = ٢ن + ١$ فأوجد س عند لحظات انعدام السرعة

الحل

$ع = \int ج \, دن$ ← $ع = ن^2 + ن + ث$

عند $ن = ٠$ ← $ع = -٢$ ⟸ $ث = -٢$

$ع = ن^2 + ن - ٢$ عند $ع = ٠$

$(ن + ٢)(ن - ١) = ٠$ ⟸ $\boxed{ن = ١}$

$س = \int (ن^2 + ن - ٢) \, دن$

$س = \frac{١}{٣} ن^3 + \frac{١}{٢} ن^2 - ٢ن + ث$

عند $ن = ٠$ ، $س = ٣$ ⟸ $ث = ٣$

∴ $س = \frac{١}{٣} ن^3 + \frac{١}{٢} ن^2 - ٢ن + ٣$

$س(١) = \frac{١}{٣} + \frac{١}{٢} - ٢ + ٣ = \frac{١١}{٦}$ م