المقدمة

اشتهر علم الفيزياء بصعوبته بالمقارنة بالعلوم الأخرى ولكن كنوع من التحدي الذي نواجهه في حياتنا فإن النجاح في دراسة الفيزياء له متعة خاصة. فمن حصل على شهادة علمية في احد تخصصات الفيزياء فإنه يكون مرشح للنجاح في العديد من المجالات التي قد يوضع بها فعلم الفيزياء يكسب دارسه العديد من المهارات ومنها على سبيل المثال ليس للحصر:

1-التمثيل الرياضي لأية مشكلة لإيجاد الحل المنطقي لها.

2-اكتساب المهارات الكافية لتصميم التجارب وأجراءها.

3-العمق في إيجاد تفسير لنتائج التجارب.

4- اكتساب الخبرات في مجال البحث العلمي.

كافة حقوق طبعة التربية الا

ما هو علم الفيزياء

علم الفيزياء هو القاعدة الأساسية لمختلف العلوم فهو يقدم التفاصيل العميقة لفهم كل شيء بدءاً بالجسيمات الأولية إلى النواة والذرة والجزيئات والخلايا الحية والمواد الصلبة والسائلة والغازات والبلازما (الحالة الرابعة للمادة) والدماغ البشري والأنظمة المعقدة والكمبيوترات السريعة والغلاف الجوي والكواكب والنجوم والمجرات والكون نفسه. أي أن الفيزيائيين يختصون بمعرفة اصغر عنصر لهذا الكون وهو الجسيمات الأولية إلى الكون الفسيح مرورا بالتفاصيل التي ذكرناها.

ماذا تقدم الفيزياء لدارسيها

معظم العلماء المشهورين مثل اينشتين ونيوتن وماكسويل .... كانوا فيزيائيين. يمكننا ان نقول ان الفيزيائيين هم أكثر العلماء المدربين في عدة مجالات مثل الرياضيات والكمبيوتر بل انهم أحيانا يتفوقون على اقارنهم المتخصصين لانهم يتعاملون مع هذه العلوم على اساس تطبيقي كما ان الفيزياني يمكن ان يكسر الحواجز بين العلوم التطبيقية الاخرى كالكيمياء والبيولوجي والجيولوجيا والهندسة والطب ولا يجد الفيزيائي صعوبة في فهم اي نوع من العلوم المختلفة ولأهمية هذا العلم ظهرت تخصصات تجمع الفيزياء مع العلوم الاخرى مثل الجيوفيزياء والبيوفيزياء. عندما تظهر تطبيقات علمية جديدة او اجهزة متقدمة فإن علم الفيزياء يكون مطلوباً.

Scanned with CamScanner

لايخفى على طلبتنا الاعزاء ما للفيزياء العملية من اهمية كبيرة في حياة الفرد. فالنظرية العلمية وحدها لاتكون راسخة أو مقبولة أو مفيدة مالم تحققها وتسندها التجربة العملية .

تحتوي هذه الملزمة على العديد من التجارب الفيزيائية المختلفة والمتنوعة (في مادة الميكانيك)، حيث سيقوم الطلبة باجرائها بأنفسهم فيكتسبوا بذلك فوائد جمة ،منها التحقيق في صحة بعض القوانين او النظريات ، والتدريب على استخدام الاجهزة والوصول الى قياسات جيدة لمقادير علمية ثابتة ، اضافة الى ان إقتران الدراسة النظرية بالدراسة العملية عامل مهم يتحقق به اهم عنصر من عناصر التربية العلمية الحديثة.

ان الطالب الذي يحرص على عدم ضياع الوقت والافادة في الحصول على معلومات اكثر بوقت اقصر يقرأ المعلومات الواردة خلال عرض التجربة ويتفهم جيداً ويجيب على جميع مافيها من اسئلة ، اضافة الى مايرد في ذهنه من خواطر اخرى قبل حضوره الى المختبر ،وينبغي الا يمنعه ذلك من الاستفسار من اساتذته في المختبر ان وجدت بعض الصعوبات.

عزيزنا الطالب: حاول ان تشتغل بنفسك دون الاعتماد على الغير وكن دقيقاً في عملك وفي تسجيل القياسات والقراءات على ان يكون عامل النظافة والترتيب عاملاً اساسياً في كل خطوة تخطوها بالعمل. لقد وضعنا اسئلة بعد كل تجربة لتساعدك على فهم ماعملته في المختبر وتعطيك القدرة على مناقشة التجارب البالغة الصعوبة .

واخيراً نتمنى التوفيق والنجاح لطلبتنا الاعزاء وتحقيق تعاون امثل بيننا جميعاً.

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

ارشادات ومعلومات عامة

كيف تكتب تقريراً لتجربة في المختبر

التقرير هو ملخص لما يجنيه الباحث من نتائج عملية لتجربة ما ولما استوعبه واستنتجه من التجربة ونتائجها، لذلك يجب ان يقدم التقرير صورة متكاملة للتجربة محتوياً على:

1-الصفحة الاولى يكتب فيها:

أ- اسم الطالب (واسم الطالب المشارك ان وجد) والمرحلة الدراسية والشعبة والقسم.

ب- اسم التجربة وتسلسلها.

ج- تاريخ اجراء التجربة.

د- تاريخ تقديم التقرير.

ويكتب في الصفحات التالية

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

2-الغرض من التجربة.

3-الاجهزة المستعملة في التجربة.

4-النظرية.

5-طريقة العمل.

6-القياسات والحسابات.

7-مناقشة النتائج.

8-المصادر.

النظرية: يكتب ملخص التجربة مع تفاصيل الرموز ووحداتها واشتقاق العلاقات اذا كانت معطاة في الملزمة بدون اشتقاق ،كذلك يمكن استخدام مراجع لتطوير ما موجود في الملزمة.

طريقة العمل: يفضل جعل طريقة العمل على شكل نقاط متسلسلة حسب التسلسل الفعلي للتجربة.

القياسات والحسابات: يحتوي هذا الحقل على جداول القياسات وقيم القياسات الاخرى مع الظروف الكاملة للتجربة، كذلك الحسابات والخطوط البيانية وتكون الحسابات بتفاصيلها اعتماداً على النظرية، اما الخطوط البيانية فيجب ان تكون كاملة مع تسمية احداثياتها ووحداتها .

الاستنتاج والمناقشة: يعتمد الاستنتاج على دراسة النتائج المستحصلة ونسبة الخطأ ومناقشة اسبابها او العوامل المؤثرة عليها وكيفية تفاديها او التقليل من تأثيرها على النتائج .

Scanned with CamScanner

المراجع المستخدمة: تساعد المراجع على التأكد من صحة المعلومات الواردة في الملزمة التي قد تكون فيها اخطاء مطبعية او معلوماتها غير وافية ، تكتب المراجع في نهاية التقرير مع توضيح اسم المؤلف واسم المرجع واسم الناشر وتأريخ النشر.

الوحدات الاساسية القياسية: لغرض قياس الكميات الفيزيائية الاساسية ، اي الطول والكتلة والزمن ...الخ، بصورة دقيقة تحتاج الى قياسات دقيقة .

الخطوط البيانية

ان معظم تجارب الفيزياء العملية تتطلب رسم منحني بياني لانه في الواقع يعتبر من احسن الطرق لايجاد معدل قراءات عديدة.

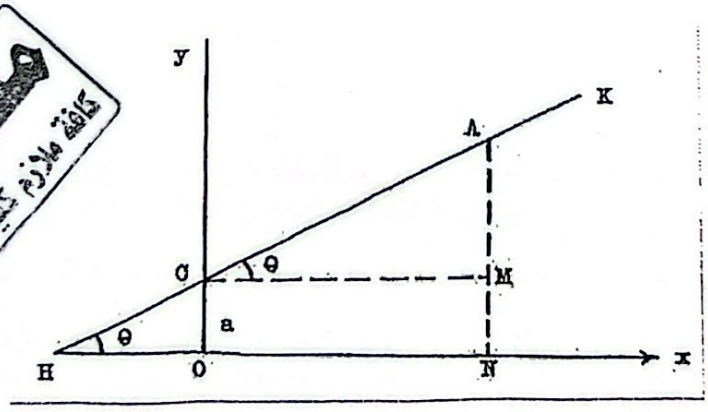
افرض على سبيل المثال ان مقاومة سلك R قد حسبت من اخذ قراءات عديدة للتيار I

المار فيه ومن فروق الجهد V المقابلة لكل تيار عبر نهايته فيمكن ايجاد المقاومة R لكل قراءة،

ثم يحسب المعدل الذي يساوي R . فهذه طريقة حسابية قد لاتعطينا فكرة جيدة عن كيفية ثبوت المقاومة R بالرغم من اخذ قياسات متعددة لكل من V و I . فعند رسم خط بياني بين قيم V على المحور الصادي والقيم المقابلة لها للتيار I على المحور السيني فالمستقيم الذي يستعين بهذه النقاط يدل بوضوح على ثبوت الميل والذي يساوي المقاومة R .

معادلة الخط المستقيم

في الشكل (1) IIK خطاً مستقيماً رسم في المحاور oxy ،وان IIK تقطع المحور الصادي في النقطة C حيث a=OC وان الزاوية التي يصنعها مع المحور السيني هي θ .لنفرض اية نقطة على المستقيم مثل A ، احداثياتها (x,y)،ولنرسم AN عموديا على OX و CM عموديا على AN .



شكل (1)

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

مكتبة مريم

ففي المثلث AMC

$AM=CM \tan\theta$

$AM=AN-MN=AN-OC=y-a$

كذلك $CM=ON=x$

$\therefore y-a=x \tan\theta$ او

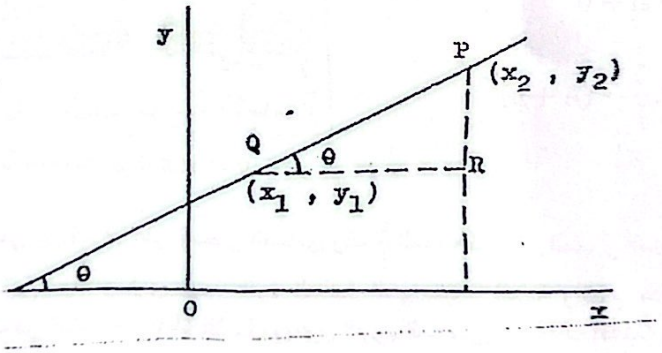
$$y = x\tan\theta + a$$

فاذا وضعنا $\tan\theta = m$

نحصل على

$$y = mx + a$$

هذه هي معادلة الخط المستقيم حيث m تمثل ميله و a المسافة بين نقطة الاصل والنقطة التي يقطع فيها الخط المستقيم المحور الصادي.



شكل (2)

قياس ميل الخط المستقيم

يقاس الميل m عادة من الاحداثيات (x_1, y_1) و(x_2, y_2) لنقطتين من نقاط الخط المستقيم وليس من الضروري ان يكونا من النقاط التي اوجدهما الطالب عملياً بل انهما مجرد نقطتين على الخط المستقيم قياساتهما دقيقة وغير مقربة. فميل المستقيم يمكن ايجاده من الشكل (2) كما يلي :

Scanned with CamScanner

مكتبة مريم

ففي المثلث AMC

$AM=CM \tan\theta$

$AM=AN-MN=AN-OC=y-a$

كذلك $CM=ON=x$

$\therefore y-a=x \tan\theta$ او

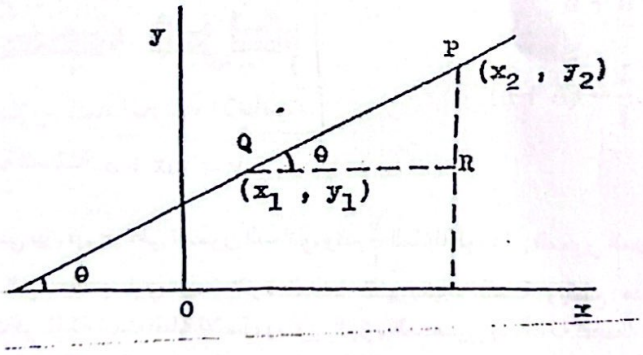
$$y = x\tan\theta + a$$

فاذا وضعنا $\tan\theta = m$

نحصل على

$$y = mx + a$$

هذه هي معادلة الخط المستقيم حيث m تمثل ميله و a المسافة بين نقطة الاصل والنقطة التي يقطع فيها الخط المستقيم المحور الصادي.



شكل (2)

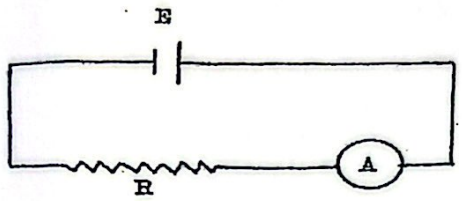
قياس ميل الخط المستقيم

يقاس الميل m عادة من الاحداثيات (x_1, y_1) و(x_2, y_2) لنقطتين من نقاط الخط المستقيم وليس من الضروري ان يكونا من النقاط التي اوجدهما الطالب عملياً بل انهما مجرد نقطتين على الخط المستقيم قياساتهما دقيقة وغير مقربة. فميل المستقيم يمكن ايجاده من الشكل (2) كما يلي :

Scanned with CamScanner

$$m = \frac{PR}{QR} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

وعلينا ملاحظة ان $PR = y_2 - y_1$ و $QR = x_2 - x_1$ ويجب ان تقاس وفق المقياس الذي اختير للمحورين y و x على التوالي.



شكل (3)

مثال : لنفرض في الدائرة المبينة في الشكل (3) ان E تمثل القوة الدافعة الكهربائية للخلية، b مقاومتها الداخلية ، i التيار المار في الدائرة، A مقاومة الاميتر و R المقاومة الخارجية (صندوق مقاومة) فمن تطبيق قانون اوم على الدائرة نحصل على :

$$\frac{R}{i} = R + A + b$$

$$\therefore R = E.\frac{1}{i} - (A + b)$$

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

وهذه من صيغة المعادلة $y = mx + a$.

فعند رسم منحني بين قيم R على المحور الصادي وقيم $\frac{1}{i}$ المقابلة لها على المحور السيني نحصل على خط مستقيم ميله يساوي قيمة القوة الدافعة الكهربائية للخلية ويقطع هذا المستقيم محور الصادات في نقطة تحت نقطة الاصل ويكون الجزء المحصور بين نقطة تقاطعه مع الاتجاه السالب لمحور الصادات ونقطة الاصل مساويا لقيمة $(A+b)$ التي هي مجموع مقاومة الاميتر والمقاومة الداخلية للخلية.

فمن الضروري اذن عند رسم الخطوط البيانية ان نمدها على استقامتها حتى تقطع احد المحورين وفي هذه الحالة يلزم ملاحظة ان نقطة الاصل هي (صفر،صفر) .كما انه احيانا ليس من الملائم جعل تقاطع المحورين في نقطة (صفر،صفر) . فمثلاً عند رسم خط بياني بين تغير حجم غاز مع درجة الحرارة ، فلو ان درجة الحرارة تتغير من الصفر الى 100 درجة مئوية فان حجم الغاز المحصور قد يتغير من 7 cm^3 الى 10 cm^3 . ففي هذه الحالة يستحسن اختيار مقياس الحجم من من 7 cm^3 الى 10 cm^3 بدلاً من صفر الى 10 cm^3 لكي لا ينتج عن المدى الاخير خط مستقيم متجمع في جزء صغير من ورقة الخط البياني العليا .ولايتغير ميل الخط المستقيم m في المنحنيات

Scanned with CamScanner

التي تكون فيها نقطة التقاطع لاتمثل الصفر في المقياسين ويمكن حسابه من معرفة احداثيات اي نقطتين على الخط المستقيم. اما نقطة التقاطع o فيجب حسابها ولايمكن قراءتها ، وهو حساب بسيط يجري باستخدام تشابه المثلثات.

وعلى الطالب ان يكتب على كل مخطط بياني الكمية التي يمثلها كل من المحورين ووحدات قياسها والمقياس المختار ، اضافة الى توضيح المخطط .

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

١- العتلات وموازنتها وتحقق قانون العزوم / تحقق قانون العزوم على كتلة متزنة

٢- السطح المائل :

١- ايجاد معامل الاحتكاك

٢- حساب تعجيل الجسم المتحرك

٣- دراسة تأثير زاوية ميل السطح المائل على معامل الاحتكاك وتعجيل الجسم

٤- البكرة الثابتة والبكرة المتحركة :

١- نوضيح كيفية استعمال البكرات (الثابتة والمتحركة) في الرفع

٢- معرفة الفرق بين كلا النوعين من البكرات في ربح وخسارة القوة و السرعة

مكتبة سريع
شارع النداوي الطلابي

٤-تحقيق قانون هوك :

١- ايجاد ثابت النابض

٢- ايجاد التعجيل الارضي

٣- ايجاد الكتلة الفعالة

٥-البندول البسيط :

١- التعرف على حركة البندول

٢- حساب زمن الذبذبة الواحدة للبندول وحساب طول البندول والتعجيل الارضي

٦-العجلات المسننة والغير مسننة :

١- التعرف على كيفية نقل الحركة باستخدام العجلات المسننة وغير مسننة

٢- حساب عدد دورات العجلات

٣- التعرف على العلاقة بين سرعة الدوران لكل عجلة ومحيطها او عدد اسنانها

Scanned with CamScanner

رقم التجربة:(١)

اسم التجربة : العتلات وموازنتها وتحقيق قانون العزوم

الغاية من التجربة :

تحقيق قانون العزوم على عتلة متزنة

المواد المستخدمة :

١. عتلة منتظمة .

٢. حامل حديدي أو خشبي .

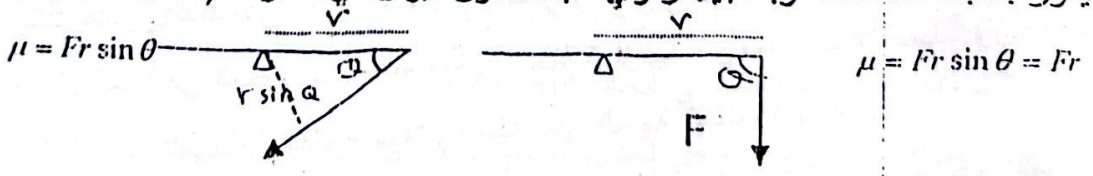
٣. ماسك .

٤. أثقال مختلفة .

النظرية :

يعرف عزم القوة (μ) أنه حاصل ضرب القوة (F) في بعدها العمودي (rsinθ) عن محور الدوران (ذراع القوة) ، ووحدات العزم (نيوتن . متر) كما موضح في الشكل رقم (١) .

العزم كمية اتجاهيه واتجاهها باتجاه محور الدوران ويخضع لقاعدة المفل (اليمنى) للقوى الملتقية في نقطة وتكون محصلة عزومها حول نقطة الالتقاء مساوية للصفر لأن عزم كل قوة يساوي صفراً حول تلك النقطة أما إذا كانت القوى غير ملتقية في نفس النقطة فليس من الضروري أن تكون محصلة العزوم حول محور الدوران صفراً فان حصل فالجسم متعادل إذا كانت محصلة القوى صفراً ايضا، اما اذا كانت محصلة العزوم لا تساوي صفراً فالجسم يدور باتجاه المحصلة وبتعجيل زاوي طبقا لقانون نيوتن في الحركة (اذكر نص القانون) .



الشكل (١)

مكتبة صريم
فوق النادي الطلابي

Scanned with CamScanner

أ - محصلة العزوم = صفر :

إذا اصطلحنا على اعتبار العزوم المدورة باتجاه عقرب الساعة (موجبة) فالعزوم المدورة باتجاه عكس عقرب الساعة (سالبة) فإذا قسمنا العزوم بهذين الاتجاهين حول محور دوران جسم (في العتلة) متزن فيجب أن يكون المجموع الجبري للعزوم حول هذا المحور صفرا ، ولتحقيق ذلك نستعمل العتلة والأثقال في أوضاع عشوائية بحيث تصبح العتلة أفقية ثم احسب العزوم باتجاه عقرب الساعة وعكس اتجاه الساعة واثبت أن محصلة العزوم = صفرا .

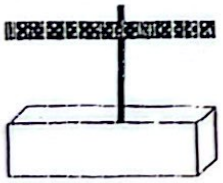
الشكل رقم (٢) .

جميع العزوم التي تدور الجسم باتجاه عقرب الساعة = جميع العزوم التي تدور الجسم عكس عقرب الساعة .

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

ب - تحقيق قانون العزوم المتعادلة :

نظرا لكون نقطة استناد العتلة من وسطها (منتظمة توزيع الكتلة) لذلك فأن عزمي نصفيها يتعادلان أما إذا علقت العتلة من نقطة لا تقع في منتصفها فيجب إدخال تصحيح عزم وزنها في المعادلة .



الشكل (٢)

طريقة العمل :

١. يثبت محور العتلة في أعلى الحامل الحديدي (أو الخشبي) بواسطة الماسك .

٢. ندخل العتلة في المحور من منتصفها ونلاحظ توازنها ثم نعلق ثقلا معينا ويبعد ببعد مناسب عن المرتكز ونلاحظ ميلان العتلة نحو الجهة المعلق فيها الثقل .

٣. نعلق في الطرف الآخر ثقلا مساوي للثقل في النقطة (٢) ونغير بعده عن المرتكز تدريجيا إلى أن تتزن العتلة ثم تقاس المسافة بين المرتكز والثقل .

Scanned with CamScanner

٤. تعاد الخطوة (٢) و (٣) عدة مرات باستخدام أثقال وابعاد مختلفة .

٥. اعد الخطوات السابقة مع تغيير موقع المرتكز من المنتصف إلى أحد المواقع القريبة من الأطراف .

٦. املى الجدول الآتي :

الجهة اليمنى				الجهة اليسرى			
الكتلة	الوزن	البعد عن المركز	العزوم	الكتلة	الوزن	البعد عن المركز	العزوم

المطلوب / احسب ما يأتي :

١. عزم كل طرف باستخدام معادلة العزوم .

٢. إذا تغير موقع إسناد العتلة في النقطة (ب) من النظرية فما هو التصحيح الذي يجب إدخاله على معادلة العزوم

الأسئلة /

١- في النظرية عرفنا العزم على انه القوة مضروبة في البعد محور الدوران ثم استخدامنا في التجربة كتل مختلفة فما هي علاقة القوة بالكتلة وضح ذلك ؟

٢ ـ عتلة منتظمة طولها ٦ متر أثرت قوة مقدارها ٢٠٠ نيوتن في أحد أطرافها وفي الطرف الاخر أثرت قوة مقدارها ٤٠٠ نيوتن جد موقع المرتكز الذي يجعل العتلة متزنة ؟

٣ ـ كيف تستخدم العتلة في أيجاد كتلة مجهولة ؟

٤ - ميزان بكفتين وضع في إحدى الكفتين وعودلت الكفة الأخرى بالأثقال فإذا ألقيت كرة معلقة بخيط داخل الوعاء من دون أن تمس قعر الوعاء الحاوي للماء هل تبقى الكفتين متزنة وضح ذلك ؟

مكتبة مريم
فوق النهاري العطلابي

Scanned with CamScanner

تجربة رقم:- (٢)

اسم التجربة:- السطح المائل

الغاية من التجربة :-

١. أيجاد معامل الاحتكاك .

٢. حساب تعجيل الجسم المتحرك .

٣. دراسة تأثير زاوية ميل السطح المائل على معامل الاحتكاك وتعجيل الجسم .

المواد المستخدمة :-

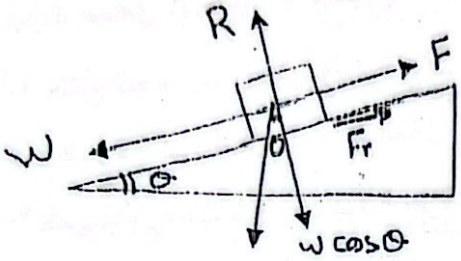
١. سطح مائل يمكن تغيير زاوية ميله .
٢. أثقال .
٣. قبان حلزوني + مسطرة .

النظرية :-

من المعروف عند حركة جسم على سطح جسم أخر تظهر قوة تعاكس حركة الجسم الأول تدعى قوة الاحتكاك وهي دائما قوة أفقية اتجاهها عكس اتجاه حركة الجسم ، وهناك أنواع مختلفة من قوى الاحتكاك ومن المتعارف عليه يقسم الاحتكاك إلى ثلاثة أنواع ، النوع الأول هو **الاحتكاك الشروعي** ويعرف على أنه قوة المقاومة التي تؤثر على الجسم عند محاولة تحريكه والتي تعاكس دائما القوة التي تحاول تحريك الجسم وهي اكبر أنواع قوى الاحتكاك ، أما النوع الثاني فهو **الاحتكاك الانزلاقي** ويعرف على أنه قوة المقاومة التي تظهر على الجسم أثناء حركة الجسم وقوة الاحتكاك الانزلاقي أقل قوة الاحتكاك الشروعي و النوع الثالث والأخير هو **الاحتكاك الدوراني** ويعرف بأنه قوة المقاومة التي تظهر أثناء دورانه حول محورة أثناء حركة الجسم دورانية وهذه القوة أقل من قوة الاحتكاك الشروعي والانزلاقي والسبب الرئيسي لظهور قوى الاحتكاك الدوراني هو انضغاط السطح الذي يدور عليه الجسم تحت تأثير وزن الجسم المتحرك . ومادمنا نتحدث عن قوة الاحتكاك فان هناك دوما نسبة بين القوة العمودية التي يؤثر بها وزن الجسم على

Scanned with CamScanner

السطح الملامس للجسم و القوة الأفقية التي تدعى قوة الاحتكاك هذه النسبة بين القوة الأفقية والقوة العمودية تدعى معامل الاحتكاك n الشكل (١) والشكل (٢) .



$$Fr = \eta(w\cos\theta)$$

$$w\sin\theta = \eta\cos\theta$$

$$\eta = \tan\theta$$

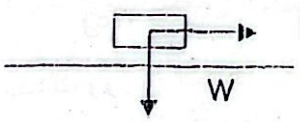
الشكل (١)

مكتبة سريم
النادي الطلابي

$$\eta = \frac{w\sin\theta}{w\cos\theta}$$

$$\eta = \frac{F}{w} \quad , \quad \eta = \tan\theta$$

الوزن=w القوة = F



الشكل (٢)

وباهمال قوة الاحتكاك فأن القوة التي تسحب الجسم إلى الأعلى تعادل المركبة الأفقية لوزن الجسم أي أنه : ـ

$F = w\sin\theta$

$ma = w\sin\theta$

$ma = mg\sin\theta$

$a = g\sin\theta$

a: تعجيل الجسم

g : التعجيل الأرضي

معادلة حركة الجسم على سطح مائل باهمال الاحتكاك

Scanned with CamScanner

طريقة العمل : -

ا - ايجاد معامل الاحتكاك والتعجيل

١. ضع الجسم على السطح المائل ثم ابدأ بتغيير زاوية السطح إلى أن يبدأ الجسم بالحركة إلى أسفل السطح المائل .

٢. قس زاوية السطح عند بداية حركة الجسم ثم احسب معامل الاحتكاك بين السطح والجسم ثم جد تعجيل الجسم .

٣. أعد الخطوات السابقة ولعدة أجسام تختلف بالوزن .

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

m	w	$\eta = \frac{F}{W}$	$a = \frac{F}{m}$

m: الكتلة w: الوزن η: معامل الاحتكاك

a : تعجيل الجسم . $w = mg$

٤. أرسم بيانا بين معامل الاحتكاك ووزن الجسم

ب - دراسة تأثير زاوية ميل السطح :-

١. خذ جسما واحدا وقس وزنه بالهواء باستخدام القبان الحلزوني .

٢. ضع الجسم على السطح المائل بعد ضبط زاوية السطح المائل على ١٠ درجات ثم أسحب الجسم إلى الأعلى باستخدام القبان الحلزوني وسجل قراءة القبان .

٣. كرر الخطوات أعلاه مع تغيير زاوية السطح المائل إلى ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ ونرتب النتائج بالجدول التالي :

θ	sinθ	F(N)

أرسم بيانا بين F وقيم sinθ ومنها جد وزن الجسم .

Scanned with CamScanner

الأسئلة :-

س١ : ما هو تفسيرك لنتائج الرسم البياني في كلا الحالتين ؟

س٢ : إذا لم تهمل قوة الاحتكاك فهل ستختلف نتائج التعجيل. ثم اشتق معادلة الحركة لجسم يتحرك على السطح المائل ومعامل احتكاكه n وزاوية ميله θ وطول السطح L وارتفاع السطح h ؟

س٣ : سحبت زلاقة وزنها ١٥٠ نيوتن بسرعة منتظمة على سطح ثلجي افقي بواسطة حبل يميل بزاوية ٣٠ درجة فوق الأفق كما في الشكل المجاور فإذا كانت القوة المسلطة على الحبل ١٢ نيوتن فكم هو معامل الاحتكاك بين الزلاقة والثلج ؟

س٤ : ضع كلمة أمام العبارة الصائبة وخطأ أمام العبارة المغلوطة ثم صحح الخطأ ان وجد ؟

١. أن معامل الاحتكاك رقم بدون وحدات .

٢. أن معامل الاحتكاك رقم دائما أكبر من رقم واحد .

٣. يعتمد معامل الاحتكاك علي كتلة الجسم ولا يعتمد على نوع السطح .

مكتبة تعليم
فروق الشادي الطلابي

Scanned with CamScanner

رقم التجربة : (٣)

اسم التجربة : البكرة الثابتة والبكرة المتحركة

الغاية من التجربة :

١. توضيح كيفية استعمال البكرات (الثابتة والمتحركة) في الرفع .

٢. معرفة الفرق بين كلا النوعين من البكرات في ربح وخسارة القوة والسرعة .

المواد المستخدمة :

١. بكرة ثابتة

٢. بكرة متحركة

٣. ماسك + حامل حديدي

٤. خيط (وبأطوال مناسبة)

٥. قبان حلزوني + مجموعة أثقال

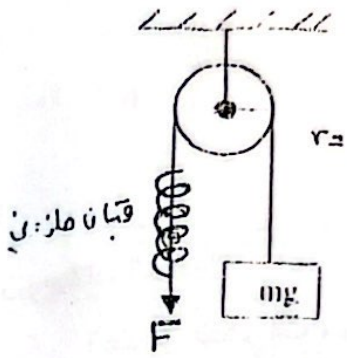
النظرية :

أن استعمال البكرة يغير اتجاه القوة بدون التأثير في مقدارها وهي ميزة مفيدة في كثير من الأعمال ، كرفع الأثقال عن الأرض إلى سطح البناية فالقوة الساحبة (F) تساوي مقدار الوزن (mg) وتسمى البكرة التي يكون محورها ثابت أثناء الحركة ويقاس مقدار القوة (F) بالقبان الحلزوني او بتعليق أثقال معلومة (الشكل - ١-) .

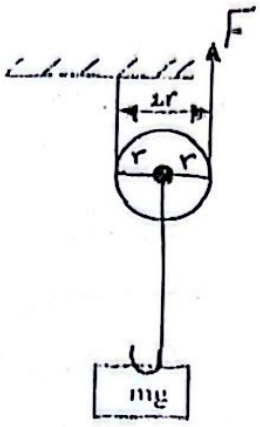
أما إذا أريد استخدام قوة قليلة للتغلب على مقاومة اكبر فيكون استخدام بكرة او مجموعة بكرات متحركة ذات محور قابل للحركة أثناء حركة البكرة حيث يكون فيها الشد في الخيط متساويا فالبكرة المتحركة (الشكل ٢) تسند ضعف الوزن (2mg) تقريبا باستخدام ثقل مقداره (mg) لان هناك جزئين من الخيط مقدار الشد في كل واحد منها (mg) يقومان بهذا الإسناد ويضاف ثقل صغير مع القوة السحابة للحصول على الاتزان (يضاف الثقل بسبب وزن البكرة المتحركة) ، ومن الملاحظ تناقص القوة الساحبة يتطلب مضاعفة المسافة المقطوعة طبقا لقانون حفظ الطاقة ، فرفع ثقل كبير بالبكرة المتحركة يتطلب قطع الثقل مسافة اصغر

Scanned with CamScanner

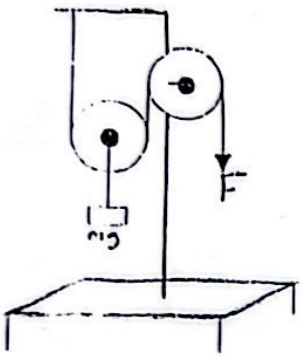
وهذا ما سيلاحظه الطالب عند استخدام الرافع ومنها رافعة ماكينة السيارة لدى المصلحين .
وبهذا نتوقع ان نحصل على ربحا بالقوة من خلال استعمال البكرة المتحركة لأننا نحتاج الى نصف وزن الثقل لرفعه إلى الأعلى.



بكرة ثابتة
الشكل (١)



بكرة متحركة
الشكل (٢)



بكرة ثابتة وبكرة متحركة
الشكل (٣)

طريقة العمل :-

١- ثبت المحور في اعلى الحمل بواسطة الماسك ثم ضع البكرة في المحور .
٢- خذ خيط طوله ضعف ارتفاع الماسك تقريبا وكون منه حلقة صغيرة في أحد طرفيه لتعليق الثقل ثم ضع الخيط في أخدود البكرة.
٣- اربط الطرف الثاني من الخيط بالقبان الحلزوني واسحب القبان نحو الأسفل وعند جل ما يقرأه القبان عندما تكون المجموعة متزنة (ثابتة).
٤- نرفع الثقل والقبان من البكرة ونعلق بالقبان مباشرة لمعرفة وزن الثقل ونسجل ما يقرأه القبان.
٥- نعيد الخطوات السابقة لثقال مختلفة وإملاء جدولا اخر .
٦- نعيد الخطوات السابقة جميعا ولكن لبكرة متحركة وإملاء جدولا اخر .

Scanned with CamScanner

قراءة القبان للثقل على البكرة (F)	قراءة القبان للثقل بصورة مباشرة (W)	تحقيق قانون العزوم W.r=F.R

الأسئلة/

١- ماذا تستنتج من قراءة القبان في كلا الحالتين؟

٢- أوجد ربح القوة وربح والسرعة للبكرتين وماذا تستنتج منها؟

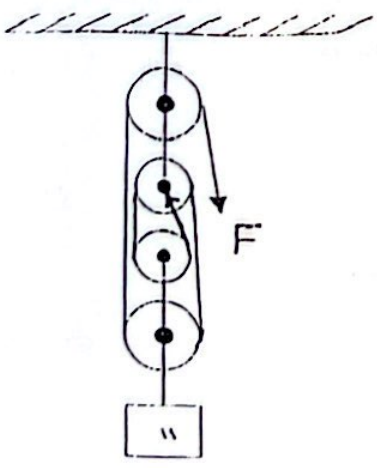
٣- ما هي فوائد النوعين من البكرات وأعطي مثالين لكل نوع من حياتك العامة؟

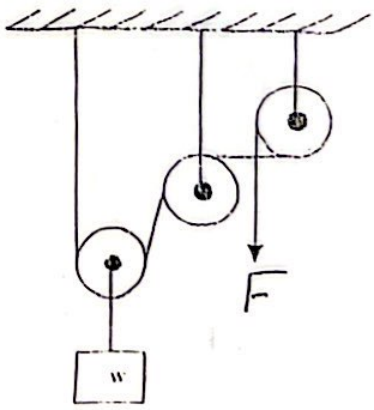
٤- ما هي الفروقات الرئيسية لكلا النوعين من البكرات وهل يمكن اعتبار البكرات من العتلات؟

٥- تم استخدام قوة مقدارها 200 N لرفع مواد بناء باستخدام بكرة ثابتة مرة ومتحركة مرة أخرى قطر كليهما 0.1 متر ، كم وزن المواد المرفوعة باستخدام كلا البكرتين؟

٦- جد العلاقة بين F و W في كل من الحالات التالية؟

ملاحظة : عند حل مسائل تتعلق بالبكرات ، نستعمل قانون العزوم الذي ينص القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها.





مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

رقم التجربة: (٤)

اسم التجربة: تحقيق قانون هوك

الغاية من التجربة :-

١. ايجاد ثابت النابض.
٢. أيجاد التعجيل الارضي.
٣. ايجاد الكتلة الفعالة.

المواد المستخدمة :-

مسطرة مترية، قبان حلزوني، كفة ميزان، أثقال ، ساعة توقيت، حامل.

النظرية :-

أ- ينص قانون هوك على إن الإجهاد يتناسب طرديا مع المطاولة(مقدار الزيادة الحاصلة في طول الجسم)

حيث X يمثل مقدار الاستطالة

$F \propto X$ .....1)

m : الكتلة

$F = -kx$ .....2)

g : التعجيل الأرضي

$K = -F/X = -mg/x$ .....3)

K:ثابت النابض

$F = mg$ .....1)

$$K = \frac{-mg}{X} \quad \text{.....5)}$$

كما في الشكل البياني رقم (٢)

الميل = ثابت النابض

ملاحظة: يفضل قياس الإزاحة بالمتر والثقل بالكيلو غرام

Scanned with CamScanner

طريقة العمل:-

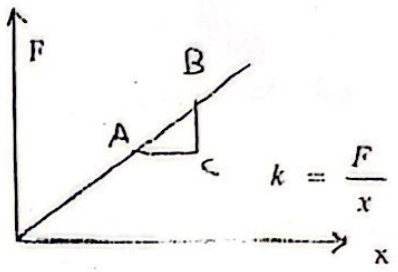
١. يرتب الجهاز كما في الشكل رقم (٢)

٢. تضاف الأثقال المختلفة إلى كفة الميزان وتسجل الاستطالة (موقع المؤشر) على المسطرة المترية في كل حالة.

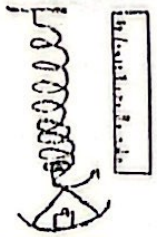
٣. في الخطوة رقم (٢) سجل مقدار الاستطالة ، والآن تكرر التجربة ويسجل عند رفع الأثقال من الكفة مقدار التقلص.

٤. ترتب النتائج كما في الجدول المجاور ونرسم بيانيا بين الاستطالة والثقل ،والتقلص والثقل.

m(kg)	$(x-x_0)$ x (meter)



الشكل (١)



الشكل (٢).

٥. ولإيجاد التعجيل الأرضي والكتلة الفعالة للنابض فانه عند وضع ثقل مقداره (M) إلى كفة ميزان النابض الحلزوني يمتد النابض مسافة (x) مولد قوة ارتداد مقداره (F)

$$F = -kx = mg$$

$$k = g/n$$

$$m\ddot{x} = -(x/n)g$$

$$\ddot{x} + (g/Mn)x = 0$$

$$T = 2\pi\sqrt{Mn/g}$$

$$T = 2\pi\sqrt{(M = m)n/g}$$

$$T^2 = 4\pi\frac{(M+m)n}{g}$$

$$T^2 = 4\pi^2 M/g$$

$\ddot{X}$: التعجيل

T: زمن ذبذبة واحدة

m : هي الكتلة الفعالة للنابض

وبتربيع المعادلة (٥) نحصل على

Scanned with CamScanner

الشكل البياني رقم (٣)

$$g = 4\pi^2 M / T^2 = 4\pi^2 \cdot DE/DF$$
$$4\pi^2 M \cdot \frac{DE}{DF}$$

ملاحظة: إن تقاطع الخط المستقيم مع محور السينات (m) يمثل الكتلة الفعالة للنابض.

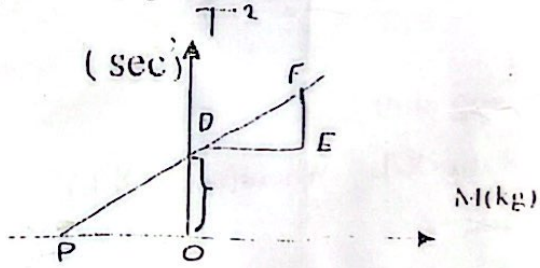
$$T^2 = \frac{4\pi^2 nM + 4\pi^2 nm}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 n^2 M + 4\pi^2 nm}{T^2}$$

طريقة العمل :-

١. تضاف الأثقال (أثقال مختلفة ولعدة مرات) إلى كفة الميزان.
٢. تسحب الكفة بلطف ثم يترك النابض لكي يهتز.
٣. تحسب عدد الاهتزازات لفترة زمنية معينة من الزمن (زمن ٢٠ ذبذبة).
٤. ترتب النتائج كما في الجدول الآتي.
٥. ترسم بيانيا بين T^2 و M كما موضح في الشكل البياني رقم (٣).

M(kg)	زمن ( ) من الذبذبات	T	T^2



الأسئلة /

س١- عندما توضع الأثقال في القبان ثم ترفع ، يعود النابض إلى موضعه السابق ، هل يمكن أن لا يعود النابض إلى وضعه السابق ، وكيف ؟

س٢- ما معنى الكتلة الفعالة للنابض؟

س٣- هل هناك تشابه بين حركة النابض وحركة البندول البسيط ،وضح ذلك بالرسم؟

س٤- ما هي التطبيقات العملية لقانون هوك؟

مكتبة صريم
فرع النادي الطلابي

Scanned with CamScanner

رقم التجربة :- (٥)

اسم التجربة : البندول البسيط

الغاية من التجربة :-

١. التعرف على حركة البندول

٢. حساب زمن الذبذبة الواحدة للبندول وحساب طول البندول والتعجيل الأرضي

المواد المستخدمة:-

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

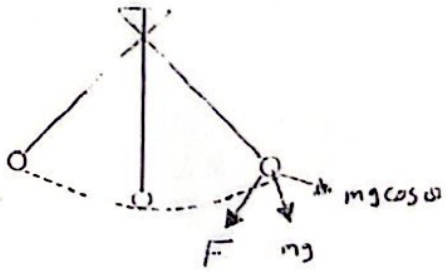
١. كرة حديدية صلدة

٢. خيط رفيع وبطول مناسب

٣. مسطرة مترية + ساعة توقيت + حامل حديدي + ماسك.

النظرية:-

عند إزاحة الكرة المعلقة بالخيط عن موضع استقرارها بزاوية صغيرة جدا حوالي ٥ درجات سوف تحاول الكرة بعدها الرجوع إلى موضع استقرارها بقوة ارتداد نرمز لها F كما في الشكل (١)



$F = -mg \sin\theta$

$= -mg\ X/L \quad$ where$(\sin\theta = X/L)$

$F = ma$

$F = m\ddot{x}$

$m\ddot{x} = -mg\ X/L$

$\ddot{X} + g\,(X/L) = 0$ التعجيل: $\ddot{X}$

معادلة الحركة التوافقية لبندول البسيط وزمن الذبذبة الواحدة لهذه الكرة هو T

$T = 2\pi\sqrt{L/g} \quad$ or $\quad g = 4\pi^2(L/T^2)$

$(L/T^2) = (slope)$

$g = 4\pi^2(slope) \quad$ or $\quad L = gT^2/4\pi^2$

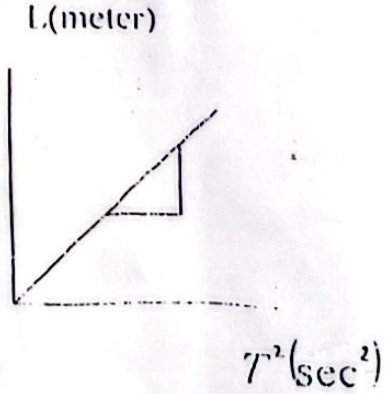
Scanned with CamScanner

ان تغيير طول خيط البندول يؤدي إلى تغيير زمن الذبذبة الواحدة ويمكن ايجاد التعجيل الأرضي من رسم L على المحور الصادي للورقة البيانية و T^2 على المحور السيني كما في الشكل (٢) ومن حساب ميل الخط المستقيم نجد $(g/4\pi^2)$ ثم نجد g .

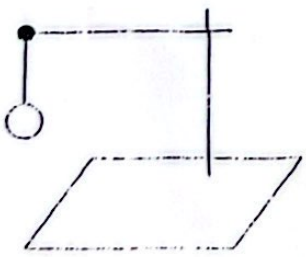
طريقة العمل:-

١. تعلق الكرة المربوطة بالخيط بواسطة حامل حديدي وساسك كما في الشكل رقم (٣) وتزاح الكرة عن وضع استقرارها بزاوية صغيرة مقدارها ٥ درجات
٢. تحسب زمن ٥٠ ذبذبة ثم نجد منه زمن الذبذبة الواحدة
٣. نقيس طول الخيط
٤. نرتب النتائج حسب الجدول الأتي:

L طول الخيط	زمن ٥ ذبذبات	T1 زمن الذبذبة الواحدة	T2 زمن الذبذبة الواحدة	T3 زمن الذبذبة الواحدة	T average	T^2



الشكل (٢)



الشكل (٣)

Scanned with CamScanner

المطلوب:-

١. حساب التعجيل الأرضي من الرسم البياني
٢. حساب طول البندول إذا كان التعجيل الأرضي ٩،٨ م/ ثا وزمن الذبذبة الواحدة يعطى من قبل المشرف على التجربة.
٣. حساب زمن الذبذبة الواحدة إذا كان التعجيل الأرضي ٩،٨ م/ ثا وطول البندول يعطى من قبل المشرف على التجربة.

الأسئلة :-

١. ما هي علاقة التردد بزمن الذبذبة الواحدة للبندول؟
٢. إذا تغير وزن الثقل الحديدية أو تغيير قيمة زاوية إزاحة الخيط (الإزاحة الزاوية للبندول) هل يؤثر ذلك على تردد البندول (زمن الذبذبة الواحدة)؟
٣. عرف الحركة الاهتزازية البسيطة ثم مثل الحركة التوافقية البسيطة بالرسم؟

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

رقم التجربة :- ٦

اسم التجربة :- العجلات المسننة والغير مسننة:-

الغاية من التجربة :-

١. التعرف على كيفية نقل الحركة باستخدام العجلات المسننة وغير المسننة.
٢. حساب عدد دورات العجلات .
٣. التعرف على العلاقة بين سرعة الدوران لكل عجلة ومحيطها او عدد اسنانها.

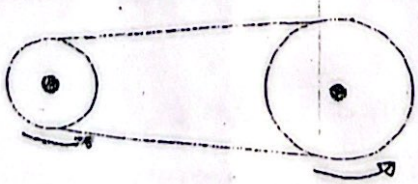
المواد المستخدمة :-

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

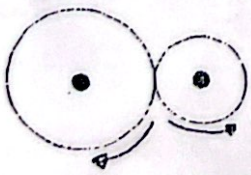
١. خشبه ذات أبعاد معلوم لتثبيت العجلات
٢. عجلات ذات أخدود (غير مسننة)
٣. عجلات مسننة
٤. حزام ناقل للحركة (قايش) + مسامير حسب الحاجة لتثبيت العجلات

النظرية :-

يمكن نقل الحركة باستخدام العجلات (البكرات) بطريقتين ، الأولى المباشرة والطريقة الغير المباشرة باستخدام الحزام الناقل للحركة ، وتختلف سرعة دوران العجلات باختلاف محيط العجلة أو عدد أسنانها وكذلك يختلف اتجاه دوران كل عجلة عن الأخرى وكما موضح في الشكلين (١ و ٢).



الشكل (١)



الشكل (٢)

Scanned with CamScanner

وتوصف عمليا أن سرعة الدوران تتناسب عكسيا مع محيط العجلة او مع النصف قطرها أ

أن :-

$$\frac{V1}{V2} = \frac{R1}{R2} = \frac{2\pi R_2}{2\pi R_1}$$

نصف القطر = R سرعة الدوران = V

ويطبق القانون على العجلات المسننة ولكن محيط الدائرة يصبح عدد أسنانها

$$\frac{V1}{V2} = \frac{N2}{N1}$$

عدد الأسنان = N

طريقة العمل :- (أ)

١. نثبت كل عجلة من محورها على اللوح الخشبي اذا لم تكن مثبتة مسبقا بحيث نجعل العجلات تلامس إحداهما الأخرى ونتأكد من أن دوران اي من العجلات يعمل على دوران العجلة الأخرى.

٢. نؤشر على كل عجلة بقلم الرصاص نقطة على محيطها كما نؤشر نقطتين على لوح الخشب تقابلان النقطتين المؤشرتين على العجلات لنتمكن من حساب عدد الدورات وعدد الأسنان.

٣. ندور العجلات الكبيرة ونحسب بدقة عدد الدورات لكل عجلة خلال فترة زمنية محددة كما نلاحظ اتجاه دوران العجلتين ونحسب عدد أسنان كل عجلة.

طريقة العمل :- (ب)

١. نثبت العجلتين على القاعدة الخشبية بحيث تكونان متباعدتين عن بعضهما مسافة معينة.

٢. نربط الحزام الناقل بين البكرتين بحيث يستقر في أخدود العجلتين وبتوتر مناسب و عند دوران العجلة الكبيرة نلاحظ دوران العجلة الصغيرة.

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

Scanned with CamScanner

٣. بعد تأشير العجلات تدور العجلة الكبيرة من مقبضها وتحسب بدقة عدد دورات كل من العجلتين ونصف قطر كل عجلة خلال زمن معلوم.

المطلوب:-

١. أحسب عدد دورات كل عجلة وماذا تستنتج من المقارنة بين انصاف أقطار وعدد أسنان كل عجلة.
٢. حدد اتجاه كل عجلة واعط سببا لذلك.

الأسئلة/

س١- ما العوامل المؤثرة في سرعة دوران العجلة عندما يتم نقل الحركة بها (للبكرتين المسننة وغير المسننة)؟

س٢- وضح بالرسم عجلتين تدوران بنفس الاتجاه وعجلتين تدوران بعكس الاتجاه (إذا كانت مربوطة بالحزام الناقل).

س٣- محرك كهربائي يدور بمعدل ١٦٥٠ دورة لكل دقيقة عندما يدور دولابا. فاذا كان قطر البكرة المثبتة في محور المحرك ٨ سم وقطر البكرة المثبتة في محور الدولاب ٢٤ سم ويربط البكرتين حزام مشترك، فما معدل دورات الدولاب في الدقيقة الواحدة؟

مكتبة تحرير
شوق الفداوي الشلالي

Scanned with CamScanner