259 الإجابة **B**

التفسير:

$S_1 = 5\,cm^2 = 5\times10^{-4}\,m^2$

$v_1 = 100\,cm.s^{-1} = 100\times10^{-2}\,m.s^{-1}$

$= 1\,m.s^{-1}$

$S_2 = 5\times10^{-2}\,cm^2 = 5\times10^{-6}\,m^2$

$Q'_1 = 50\,Q'_2$

$S_1 v_1 = 50\,S_2 v_2$

$v_2 = \frac{S_1 v_1}{50\,S_2} = \frac{5\times10^{-4}\times1}{50\times5\times10^{-6}}$

$= \frac{10}{5} = 2\,m.s^{-1}$

260 الإجابة **D**

التفسير:

* طول المركبة بالنسبة للمتحرك

$L_0 = 200\,m$

* طول المركبة بالنسبة للساكن:

$L = 50\,m$

* الزمن بالنسبة للمتحرك:

$t_0 = 2$ ثانية

* الزمن بالنسبة للساكن:

$t = ?$

$t = \gamma t_0$

$t = 4\times2$

$= 8$ ثواني

$L = \frac{L_0}{\gamma}$

$\gamma = \frac{L_0}{L} = \frac{200}{50} = 4 > 1$

261 الإجابة **B**

التفسير:

$a = a_0 = 35\,m$

لا تتغير عرض المركبة لأن منحى الحركة عمودي على عرض المركبة وليس موازي له.

((الشغلة يلي تتوازي سرعة السرعة هي يلي تتغير))

262 الإجابة **D**

التفسير:

$E_K = E - E_0$

$= mc^2 - m_0c^2$

$= (m - m_0)c^2$

$E_K = \Delta m.c^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{E_K}{c^2} = \frac{E - E_0}{c^2}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

263 الإجابة C

التفسير: السرعة مفهوم نسبي تتغير بتغير حملة المقارنة.

((سرعتي بالنسبة إليه (قرش) غير سرعتي بالنسبة إلك مراقب))

264 الإجابة B

التفسير:

$$L = \frac{L_0}{\gamma} \Rightarrow \gamma > 1$$

$$L < L_0 \Leftarrow$$

265 الإجابة B

التفسير: • الفرضية الأولى: سرعة انتشار الضوء في الخلاء تقسها في جميع حمل المقارنة (($C = 3 \times 10^8 \, m.s^{-1}$))

• الفرضية الثانية: القوانين الفيزيائية تبقى نفسها في جميع حمل المقارنة العطالية.

266 الإجابة D

التفسير:

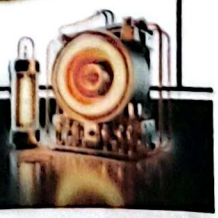
الجسم على سطح الأرض: $h=0$, $E_p = mg.h$, $E_p = 0$

$E = E_p + E_K$

$E = 0 + 0 = 0$

الجسم ساكن: $v = 0$, $\Rightarrow E_K = \frac{1}{2} m v^2 = 0$

((الطاقة الكلية معدومة))



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

267 الإجابة **C**

التفسير: وفق الميكانيك النسبي فإن ⇐

$E = E_0 + E_K$

$E_0 = m_0c^2$

جسم ساكن $\Rightarrow v = 0$

$E_K = 0$

$E = m_0c^2 + 0$

$E = m_0c^2$

$E = E_0 \neq 0$

« الطاقة الكلية لا يمكن أن تنعدم لأنها تملك كتلة سكونية »

268 الإجابة **C**

التفسير:

$E = E_0 + E_K$

$E = m_0c^2 + 0$ ⇐ $v = 0$ الجسم ساكن

$E = m_0c^2 + 0 = m_0c^2$

$E = E_0 \neq 0$

269 الإجابة **C**

التفسير: لا تنسى $c = 3 \times 10^8 \, m.s^{-1}$ تبقى تضعها في جميع الحلول المقارنة

$2c = 2 \times 3 \times 10^8 =$

$= 6 \times 10^8 > 3 \times 10^8$

وهذا مستحيل لأنه لا يوجد سرعة أكبر من سرعة الضوء وفقاً لفرضية أينشتاين.

270 الإجابة **C**

التفسير:

المسافة = السرعة × الزمن

متحرك ⇒ $L = v.t_0$

مراقب ⇒ $L_0 = v.t$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

271 الإجابة D

التفسير: لأن $\gamma = \frac{2\sqrt{3}}{2} = 1.15 > 1$

أما باقي قيم γ فهي أصغر من 1 وهذا مخالف لشرط معامل لورنتس $\gamma \geq 1$

★ تعديل صيغة السؤال:
أي القيم التالية ممكنة لمعامل لورنتس.

272 الإجابة B

التفسير:

$\Delta m = \frac{E_k}{c^2} = \frac{81 \times 10^{-15}}{9 \times 10^{16}} = 9 \times 10^{-31}\ kg$

النسبة المئوية $= \frac{\Delta m}{m_e} \times 100 = \frac{9 \times 10^{-31}}{9 \times 10^{-31}} \times 100 = 100\ \%$

273 الإجابة B

التفسير:

$* \quad 81 \times 10^7 = 8.1 \times 10^8 > 3 \times 10^8$

سرعة الضوء

وهذا مستحيل.

274 الإجابة A

التفسير: في حال السرعات الصغيرة ←

كلاسيكي ← سرعات صغيرة
نسبي ← سرعات كبيرة

$p = m\upsilon = \gamma m_0 \upsilon = (1 + \frac{1}{2}\frac{\upsilon^2}{c^2}) m_0 \upsilon$

نهمل لأن $\upsilon \ll c$

$p = m_0 \upsilon$

$\gamma = 1 + \frac{1}{2}\frac{\upsilon^2}{c^2}$ وفقاً لدستور التقريب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

275 الإجابة A

التفسير:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

{ مستوى التقريب $(1+\varepsilon)^n \simeq 1+n\varepsilon$ }

$$\gamma = 1 + \frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}$$

276 الإجابة A

التفسير:

$m_p = 1.67\times10^{-27}\ kg$

$c = 3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

$$E_o = m_o c^2$$
$$= 1.67\times10^{-27}\times9\times10^{16}$$
$$= 15.03\times10^{-11}\ J$$

277 الإجابة A

التفسير:

$E_K = ?$

$E = 2E_o$

$m_p = 1.67\times10^{-27}\ kg$

$c = 3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

$$E_K = E - E_o$$
$$= 2E_o - E_o = E_o$$
$$= m_o c^2$$
$$= 1.67\times10^{-27}\times9\times10^{16}$$
$$= 15.03\times10^{-11}\ J$$

278 الإجابة D

التفسير:

$E_K = 2E_o$

$m_p = 1.67\times10^{-27}\ kg$

$c = 3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

$$E = E_p + E_K$$
$$= E_o + 2E_o$$
$$= 3E_o = 3m_oc^2$$
$$= 3\times1.67\times10^{-27}\times9\times10^{16}$$
$$= 45.09\times10^{-11}\ J$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

279 الإجابة **B**

التفسير: ميكانيك كلاسيكي

$m_e = 9\times10^{-31}\ kg$

$v = \frac{\sqrt{2}}{3}c = \frac{\sqrt{2}}{3}\times3\times10^{8}\ m.s^{-1}$

$p = m_0 v$

$= 9\times10^{-31}\times\frac{\sqrt{2}}{3}\times3\times10^{8}$

$= 9\sqrt{2}\times10^{-23}\ kg.m.s^{-1}$

280 الإجابة **B**

التفسير: مفروض $v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

$= \frac{1}{\sqrt{1-\frac{\frac{8}{9}c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{9}}} = 3$

$p = m v = \gamma m_0 v$

$= 3\times9\times10^{-31}\times\frac{2\sqrt{2}}{3}\times3\times10^{8}$

$= 54\sqrt{2}\times10^{-23}\ kg.m.s^{-1}$

281 الإجابة **A**

التفسير:

* الزمن بالنسبة للمتحرك $t_0 = 1.5$ ساعة
* $v = \frac{\sqrt{399}}{20}c$
* $t = ?$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

$= \frac{1}{\sqrt{1-\frac{399}{400}c^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{400}}} = 20$

الزمن المراقب $t = \gamma t_0$

$= 20\times1.5$ ساعة

$= 30$ ساعة

$=$ يوم وربع

282 الإجابة **A**

التفسير: * طولها نسبة للمتحرك $L_0 = 40cm = 4\times10^{-1}m$

* طولها بالنسبة للمراقب $L = 20cm = 2\times10^{-1}m$

$v = ?$

$\gamma = \frac{L_0}{L} \Rightarrow \gamma = \frac{4\times10^{-1}}{2\times10^{-1}} = 2$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

$4 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow v^2 = \frac{3}{4}c^2$

$v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

283 الإجابة B

التفسير: لأن سرعة انتشار الضوء ثابتة في الوسط نفسه لاتتغير بتغير المنبع أو المراقب.

284 الإجابة B

التفسير:

$$E_k = 5E_0$$
$$E - E_0 = 5E_0$$
$$E = 6E_0$$
$$mc^2 = 6m_0c^2 \Rightarrow m = 6m_0$$
$$m = \gamma m_0$$
$$\gamma = 6 \Leftarrow$$

285 الإجابة C

التفسير: ⇐

$$E_k = E - E_0$$
$$E_k = mc^2 - m_0c^2$$
$$= (m - m_0)c^2$$
$$E_k = \Delta m c^2$$

286 الإجابة C

التفسير: • الفرضية الأولى: سرعة انتشار الضوء ثابتة في الخلاء $c = 3 \times 10^8 \, m.s^{-1}$ في جميع حمل المقارنة.

• الفرضية الثانية: القوانين الفيزيائية تبقى نفسها في جميع حمل المقارنة العطالية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

287 الإجابة **D**

التفسير: تفكير ناقد: وفق الميكانيك الكلاسيكي: $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

عندما تزداد v مرتين ⟸ تزداد E_k أربع مرات.

لكن وفق الميكانيك النسبي: تزداد الكتلة أيضاً عندما تزداد السرعة ⟸ أكثر من أربع مرات.

288 الإجابة **A**

التفسير:

الجداء دائماً أكبر أو يساوي العدد.

$t = \gamma t_0$ ← زمن العراقب ← زمن المتحرك

معامل لورنتس

$\gamma > 1$

289 الإجابة **A**

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{v^2}{2c^2}$$

التفسير: عندما تكون السرعات صغيرة أي $v \ll c$

حسب دستور التقريب

$(1+\varepsilon)^n \simeq 1 + n\varepsilon$

290 الإجابة **A**

$t_0 = 20\ min$ زمن المتحرك

$v = \frac{2\sqrt{2}}{3} c$

$L = ?$

$L = v t_0$

$= \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 3 \times 10^8 \times 20 \times 60$

$= 24\sqrt{2} \times 10^{10}\ m$

التفسير: حولنا الزمن من min → s

$20\ min = 20 \times 60\ s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

291 الإجابة C

التفسير:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1-\frac{8}{9}c^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{9}}} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

$$t = \gamma t_0$$

$$= 3 \times 20 \text{ min}$$

$$= 60 \text{ min}$$ ⇐ هي بالدقايق مثل ما بدو لو بالثواني ⇐

$$t = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$$

292 الإجابة C

التفسير:

$m_0 = 10 \text{ kg}$

$m = ?$

$\gamma = 3$

$$m = \gamma m_0$$

$$= 3 \times 10$$

$$= 30 \text{ kg}$$

293 الإجابة D

التفسير:

$$E = mc^2$$

$$= 30 \times 9 \times 10^{16}$$

$$= 27 \times 10^{17} \text{ J}$$

294 الإجابة C

التفسير:

$$E = 2E_0$$

$$mc^2 = 2m_0c^2$$

$$m = 2m_0$$

$$\Rightarrow \gamma = 2$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$2 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 4 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \left[1-\frac{v^2}{c^2}\right](4) = 1$$

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{4} \Rightarrow v = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

295 الإجابة C

التفسير:

$\Delta m = m - m_0$

$= 2m_0 - m_0$

$= m_0 = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$

النسبة المئوية $= \frac{\Delta m}{m_0} \times 100$

$= \frac{1.67 \times 10^{-27}}{1.67 \times 10^{-27}} \times 100$

$= 100\ \%$

296 الإجابة C

التفسير:

$E_K = E - E_0$

$= 2E_0 - E_0 = E_0$

$= m_0 c^2 = 1.67 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$

$= 15.03 \times 10^{-11}\ J$

297 الإجابة A

التفسير: أثراء: العالمان مايكلسون ومورلي حاولا إثبات وجود الأثير (وسط انتشار الضوء) سابقاً ☺ من خلال دراسة الفرق بين سرعة شعاع ضوئي ذهب بجهة دوران الأرض حول الشمس وسرعة شعاع ضوئي ثاني معاكس له.

لسبب فشلهم لأن سرعة الضوء ظلت ثقابلين أي $c = 3 \times 10^8\ m/s$

← نفي وجود الأثير ← أكد ثبات سرعة الضوء مثل ما قال أينشتاين.

298 الإجابة D

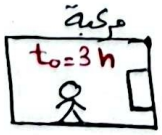
التفسير: الزمن تتحدد عنه الحركة

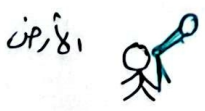
$t = \gamma\, t_0$ (زمن المراقب، زمن المتحرك)

بما أن $\gamma > 1$

$t > t_0 = 3h$ ←

أي أن زمن المراقب أكبر من زمن المتحرك (3h)





الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

299 الإجابة C

$E = 4E_0$

$mc^2 = 4m_0c^2$

$m = 4m_0$

التفسير: الكتلة الحركية تساوي أربع أضعاف الكتلة السكونية.

300 الإجابة C

التفسير: الفرضية الأولى: سرعة انتشار الضوء في الخلاء ثابتة

$c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$

الفرضية الثانية: القوانين الفيزيائية تبقى نفسها في جميع جمل المقارنة العطالية.

301 الإجابة D

التفسير: يعطي قانون كمية الحركة نسبياً

$P = mv$

$P = \gamma m_0 v$

$\gamma > 1$

نلاحظ زيادة في الكتلة عند الحركة يتبعها زيادة في كمية الحركة.

302 الإجابة C

التفسير: $L_0 = 18m$ طول السارية بالنسبة للمتحرك

L طولها بالنسبة للراقب

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{99}{100}\frac{c^2}{c^2}}}$

$= \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{100}}} = 10$

$L = \frac{L_0}{\gamma} = \frac{18}{10}$

$L = 1.8 < 2m$

تمر السارية بأمان.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3o3 الإجابة A

التفسير:

$$\text{سرعة} = \frac{\text{مسافة}}{\text{الزمن}}$$

$$v = \frac{L}{t_0} = \frac{L_0}{t}$$

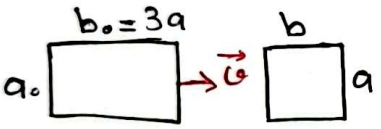
(t_0: متحرك، t: ساكن)

	متحرك	مراقب
أطوال:	L	L_0
مسافات:	L_0	L

السنين إلى نفس الرمز بالكتاب

3o4 الإجابة C

التفسير:



$$b = \frac{b_0}{\gamma},\quad a = \frac{3a}{\gamma} \Rightarrow \gamma = 3$$

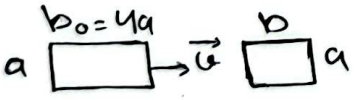
$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 3 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{9} \Rightarrow v^2 = \frac{8}{9}c^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{8}}{3}c$$

$$\Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$$

3o5 الإجابة A

التفسير



$$b = \frac{b_0}{\gamma},\quad 4a = \frac{a_0}{\gamma} \Rightarrow \gamma = 4$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 4 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

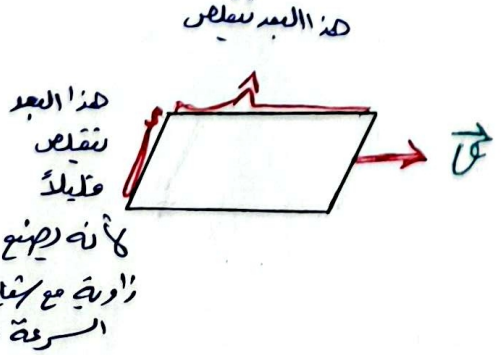
$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{16} \Rightarrow v^2 = \frac{15}{16}c^2$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{15}}{4}c$$

3o6 الإجابة D

التفسير: مستوى متقدم جداً

تذكر:
- البعد لوازي تنقلص
- البعد معامد لا يتأثر.
- البعد الذي يصنع زاوية حادة مع سُعاع السرعة ← تنقلص قليلاً



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

307 الإجابة **B**

$E_K = mc^2 - m_0c^2$ نسبي

$= \gamma m_0 c^2 - m_0 c^2$

$= (\gamma - 1) m_0 c^2$

$= (1 + \frac{v^2}{2c^2} - 1) m_0 c^2 = \frac{1}{2} m_0 v^2$ كلاسيكي

التفسير:

$\gamma = (1 + \frac{v^2}{2c^2})$ وفق د. بحور التقريب

308 الإجابة **C**

التفسير:

$P = \gamma m_0 v$

$kg \quad m.s^{-1}$

$\Rightarrow$ واحدة $P = kg.m.s^{-1}$

واحدة عزم عطالة جسم ما $kg.m^2$

واحدة التدفق الكتلي $kg.s^{-1}$

واحدة الكتلة الخطية $kg.m^{-1}$

واحدة كمية الحركة $kg.m.s^{-1}$

309 الإجابة **D**

التفسير: بفرض أن $v = c$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$= \frac{1}{\sqrt{1-1}} = \frac{1}{0} = \infty$

- $t = \gamma t_0 = \infty$
- $m = \gamma m_0 = \infty$
- $E = mc^2 = \gamma m_0 c^2 = \infty$
- $L = \frac{L_0}{\gamma} = \frac{L_0}{\infty} = 0$

310 الإجابة **C**

التفسير:

$L = 6$ سنة ضوئية متحرك

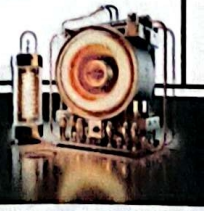
$L_0 = 12$ سنة متحرك

$L_0 = ?$ مراقب

$v = \frac{L}{t_0} = \frac{6 \text{ سنة ضوئية}}{12 \text{ سنة}} = \frac{1}{2}c$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4}\frac{c^2}{c^2}}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$

$L = \frac{L_0}{\gamma} \Rightarrow L_0 = \gamma L = \frac{2}{\sqrt{3}} \times 6 = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$ سنة ضوئية



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعديل النسبية

السؤال 271 استبدال كلمة مستحيلة بكلمة ممكنة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner