

### التمرين الأول : 8 ن

- 1 - لأنها هي العجلات المحركة ، و حتى تستطيع أن تجر المعدات الثقيلة على أرضية رخوة أو ميللة يتطلب ذلك قوة كبيرة يمكن توفيرها باستغلال مبدأ الأفعال المتبادلة و ذلك بالزيادة من الفعل عن طريق الزيادة في سطح التلامس بين العجلات و الأرض فيزداد رد الفعل .



- 3- السيارة متوقفة : رد فعل الأرض على العجلتين يسبب لها التوازن ( السكون ) . 0.5
- السيارة متحركة : رد فعل الأرض في النقطة A يحرك السيارة 0.5 ، رد فعل الأرض في النقطة B يعيق حركة السيارة . 0.5
- 4- لا يمكن لأن العجلات الخلفية لا تستطيع أن تؤثر على الأرضية و بالتالي لا ينشأ رد الفعل المحرك . 1

### التمرين الثاني: 12ن

1- أ) قوة التجاذب التي تطبقها الأرض على القمر الذي يوجد على ارتفاع h من سطحها :  $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{(R+h)^2}$  . 1.5

ب) نعم حسب مبدأ الأفعال المتبادلة . 1.5

2- أ)  $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{(R+h)^2} = mg \Leftrightarrow g = G \times \frac{M}{(R+h)^2}$  . 2

ب)  $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} = mg_0 \Leftrightarrow g_0 = G \times \frac{M}{R^2}$  . 2

ب)  $\frac{g}{g_0} = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$  : بقسمة هاتين العلاقتين نحصل على : 1

ج)  $\frac{g}{g_0} = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 \Leftrightarrow g = g_0 \times \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 = 9.8 \times \left( \frac{6400}{8000} \right)^2 \approx 6.3 \frac{N}{kg}$  . 1.5

3- أ)  $p = m \cdot g = 200 \times 6.3 = 1260 N$  . 1

ب) إنطلاقا من علاقة g نجد أن :  $M = \frac{g_0 \times R^2}{G} = \frac{9.8 \times (64 \times 10^5)^2}{6.67 \times 10^{-11}} = 6 \times 10^{24} kg$  . 1.5