LÖSUNG ZU 255:

a) 1)

Wir wissen, dass der Zeitpunkt t_1 im Zeitintervall $[1; 4]$ und der Zeitpunkt t_2 im Zeitintervall $[26; 29]$ liegt.

Die Beschleunigungsfunktion erhält man durch Ableiten der gegebenen Geschwindigkeitsfunktion. In beiden oben angeführten Zeitintervallen ist die Geschwindigkeitsfunktion konstant. Die Beschleunigungsfunktion ist in diesen Intervallen somit immer 0 und daher auch zu beiden Zeitpunkten gleich groß.
Für die durchschnittliche Beschleunigung im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ gilt
$\frac{v(t_2)-v(t_1)}{t_2-t_1} = \frac{24-22}{t_2-t_1}$. Da Zähler und Nenner positiv sind, ist die durchschnittliche Beschleunigung im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ also größer 0.

(1) „gleich wie“
(2) „größer als 0“

2)

An der Abbildung erkennen wir, dass die maximale Beschleunigung im Zeitintervall $[5; 10)$ liegen muss.

Die Beschleunigungsfunktion erhält man durch Ableiten der Geschwindigkeitsfunktion im Intervall [5; 10):
$v'(t) = a(t) = -0{,}288 \cdot t^2 + 4{,}32 \cdot t - 14{,}4$ für $t \in [5; 10)$

Da wir den Zeitpunkt der maximalen Beschleunigung berechnen wollen, müssen wir die erste Ableitung von a null setzen:
$a'(t) = -0{,}576t + 4{,}32 = 0$

Wir erhalten $t = 7{,}5$.

3)

Der Weg ist allgemein das Integral über eine Geschwindigkeitsfunktion in den Grenzen des gesuchten Intervalls. In diesem Fall beschreiben im Intervall [0; 30) fünf verschiedene Funktionen die Geschwindigkeit des PKW. Folglich sind fünf Integrale in den jeweiligen Intervallgrenzen zu berechnen:

$$\int_0^5 22\ dt + \int_5^{10} (-0{,}096t^3 + 2{,}16t^2 - 14{,}4t + 52)\, dt + \int_{10}^{20} 28\ dt$$
$$+ \int_{20}^{25} (0{,}064t^3 - 4{,}32t^2 + 96t - 676)\, dt + \int_{25}^{30} 24\ dt = 765$$

b) 1)

Mit $\frac{v_L(z)-v_L(10)}{z-10}$ wird die durchschnittliche Beschleunigung des LKWs im Zeitintervall $[10; z]$ berechnet. Da es sich hier um die Definition des Differentialquotienten handelt, geht es somit um die momentane Beschleunigung zum Zeitpunkt $t = 10$. Da die Geschwindigkeit des LKWs laut Angabe konstant ist, gilt:

$$\lim_{z \to 10} \frac{v_L(z) - v_L(10)}{z - 10} = \lim_{z \to 10} \frac{a - a}{z - 10} = \lim_{z \to 10} 0 = 0$$

Zum Zeitpunkt $t = 10$ beträgt die Beschleunigung des LKWs 0 m/s^2.