

**3\*** Bei dem Bau des unterirdischen Durchgangbahnhof in Zürich, sind direkte Züge Uetliberg–Zürich-Uster vorgesehen. Die Uetliberg-Linie ist bei 1200 V= Spannung gespeist und S-Bahn Zürich in 15 kV 16,7 Hz. Man sieht Triebzügen für 55 cm – Bahnsteige vor, mit Wagenboden 60 cm über der Gleisebene. (2008)

**A** Design einen Antrieb für 1500 V=15 kV 16,7 Hz, der auch unter heutiger 1200 V= laufen kann.

**B** Berechnung der Leistung für einen Vierwagen-Gelekzug mit 180 Sitzplätze und soviele Stehplätze. (Beispiele : Technische Notiz 8.3.21 und *Stadler-Blätter*). Man erwartet 140 km/h Hauptgeschwindigkeit, und eine  $1 \text{ m/s}^2$  Beschleunigung bis 60 km/h auf einer Flachebene mit Vollast unter Wechselspannung. Unter Gleichspannung soll den heutigen Uetliberg-Fahrplan behaltet werden, mit 70 km/h Hauptgeschwindigkeit (siehe Beilage).

**C** Ist die Bo'-2'-2'-2'-Bo' Achsenordnung günstig? Soll man eine andere Motorisierung wählen: Bo'-2'-Bo'+ Bo'-2'-Bo'? Die Jacobs-Drehgestelle würden in diesem Fall motorisiert, wo kann man die Einrichtungen installieren?

**15\*** Une section de ligne en rampe et en alignement comporte successivement, à compter du point kilométrique 0 (noté PK 0) :

- une rampe de 8,5‰ jusqu'au PK 0,7,
- une zone de raccordement cylindrique s'étendant du PK 0,7 jusqu'au PK 1,3 (rayon de courbure verticale de 33 000 m),
- une rampe de 15‰ jusqu'au PK 4.

Un train – engins moteurs compris – de masse 4500 t et de longueur 1,5 km a sa tête arrêtée au PK 2. On considérera que la masse est uniformément répartie sur la longueur du convoi, locomotives comprises. (d'après ESTP 1992)

**A** Calculer le profil équivalent sous le train.

**B** Quel est l'effort nécessaire au démarrage pour garantir une accélération de  $0,03 \text{ m/s}^2$  jusqu'à 33 km/h ?

**C** Résoudre la même question que **B**, si la tête se trouve au PK 3.

**D** Un tel train peut-il être remorqué par deux locomotives  $C_oC_o$  en tête avec attelage à vis ?

**16\*** Une Re460 remorque un train et développe un effort de traction de 275 kN. Le crochet d'attelage se trouve à 1050 mm au-dessus du rail et le pivot du bogie à 200 mm. (Fiche 8.3.12)

**A** Il y a deux erreurs à l'équation (3.31) du livre Traction Electrique :

1. Dans le calcul de la force normale à l'essieu, les auteurs ont oublié de diviser par 2 la surcharge d'un bogie qui se répartit sur les deux essieux.
2. Les auteurs ont aussi oublié dans (3.30) la réaction du couple à l'essieu sur le palier.

Corriger l'équation (3.31).

**B** Calculer la répartition des charges sur les essieux en admettant que le train est sur un palier et que la dérivée de l'effort est nulle.

**C** Quelle sont les valeurs de coefficients d'adhérence minimaux aux essieux pour que cette performance puisse être accomplie ?

**28\*** Bei Löchligut ist ein Signal rot geblieben. Ein IC Genf - Sankt-Gallen aus 14 EW IV (je 42 t) mit 600 Reisenden wurde fast gestoppt. Wenn das Signal öffnet, beschleunigt die Re 460 (Blatt 8.3.12) Zug in der Richtung Grauholz. Die Linie ist als Flachland zu berechnen. (2014)

**A** Welche ist die Beschleunigung nach 100 Meter, und nachher im doppelspurigen Tunnel um 75 km/h?

**B** Welchen Strom ist bei 10 km/h aus der Fahrleitung gefragt, und später bei 75 km/h? Die Spannung befindet sich an ihrem Nennwert.

Der gleiche Zug fährt später an 200 km/h stabil zwischen Mattstetten und Rothrist, auf einer offene flache Strecke.

**C** Welche Zugkraft nötig ist? Welche mechanische Leistung hat man?

**D** Die Spannung befindet sich an ihrem Nennwert. Welchen Strom ist aus der Fahrleitung gefragt?