

Measurement of the W-boson helicities in top decays at CMS/LHC

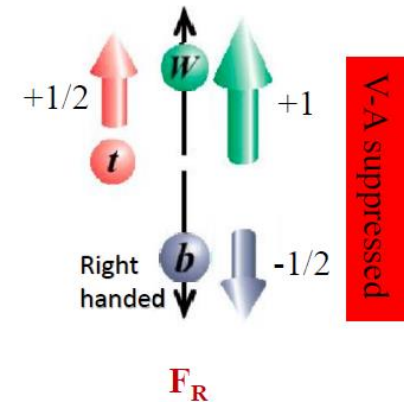
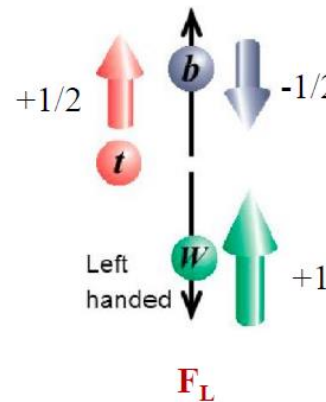
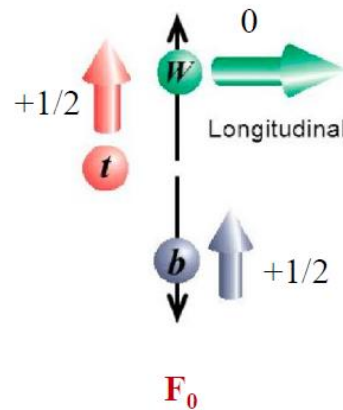
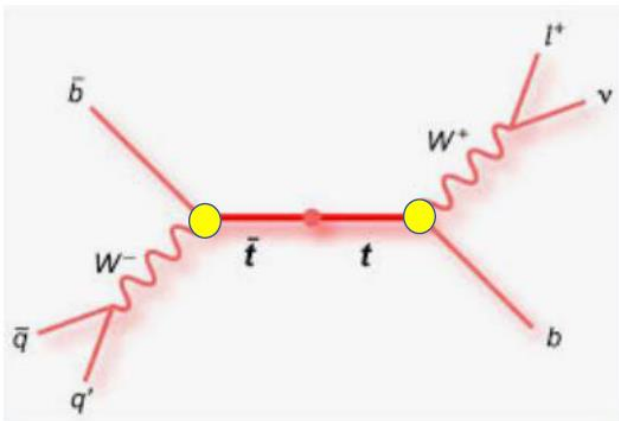
Δρ. Γεώργιος Δασκαλάκης
daskalakis@inp.demokritos.gr

Ινστιτούτο Πυρηνικής & Σωματιδιακής Φυσικής

ΗΜΕΡΙΔΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΠΜΣ
‘ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ’

Motivation:

The measurement is sensitive to the Wtb vertex structure;
new physics from anomalous Wtb couplings



V-A suppressed

CMS (8 TeV)

Phys. Lett. B 762 (2016) 512

$$F_0 = 0.681 \pm 0.012 \text{ (stat)} \pm 0.023 \text{ (syst)},$$

$$F_L = 0.323 \pm 0.008 \text{ (stat)} \pm 0.014 \text{ (syst)}, \text{ and}$$

$$F_R = -0.004 \pm 0.005 \text{ (stat)} \pm 0.014 \text{ (syst)}$$

ATLAS (8 TeV)

Eur. Phys. J. C 77 (2017) 264

$$F_0 = 0.709 \pm 0.019 \text{ (stat+syst)},$$

$$F_L = 0.299 \pm 0.015 \text{ (stat+syst)}, \text{ and}$$

$$F_R = -0.008 \pm 0.014 \text{ (stat+syst)}$$

$$\frac{1}{\Gamma} \frac{d\Gamma}{d\cos\theta} = \frac{3}{8} (1 - \cos\theta)^2 \mathbf{F}_L + \frac{3}{8} (1 + \cos\theta)^2 \mathbf{F}_R + \frac{3}{4} \sin^2\theta \mathbf{F}_0, \quad \theta \equiv \theta^*$$

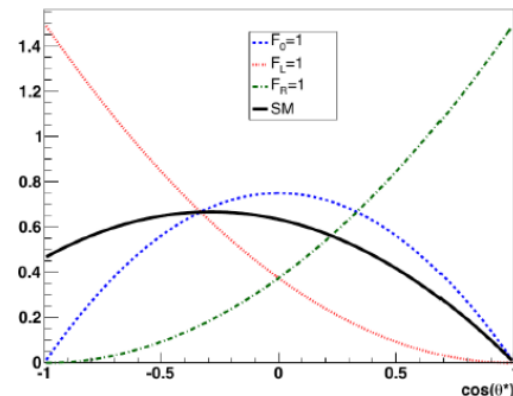
$F_0 = 0.687 \pm 0.005$, $F_L = 0.311 \pm 0.005$, $F_R = 0.0017 \pm 0.0001$
 (Phys. Rev. D **81** (2010) 111503), $m_t = 172.8 \pm 1.3$ GeV

Can we do better by changing the ‘sensitive variable’?

- We propose a different approach to extract the W-helicity
 - 1 $\Delta\Phi(\ell, \text{jet})$
 - 2 $M_{\ell b}$

Previous Measurements

- Based on $\cos(\theta^*) \rightarrow$ Strong discriminant power



- $\cos(\theta^*)$ needs the reconstruction of the top process ($t\bar{t}$ or single top)
- $t\bar{t}$ kinematic fit introduces a dependency of top mass.

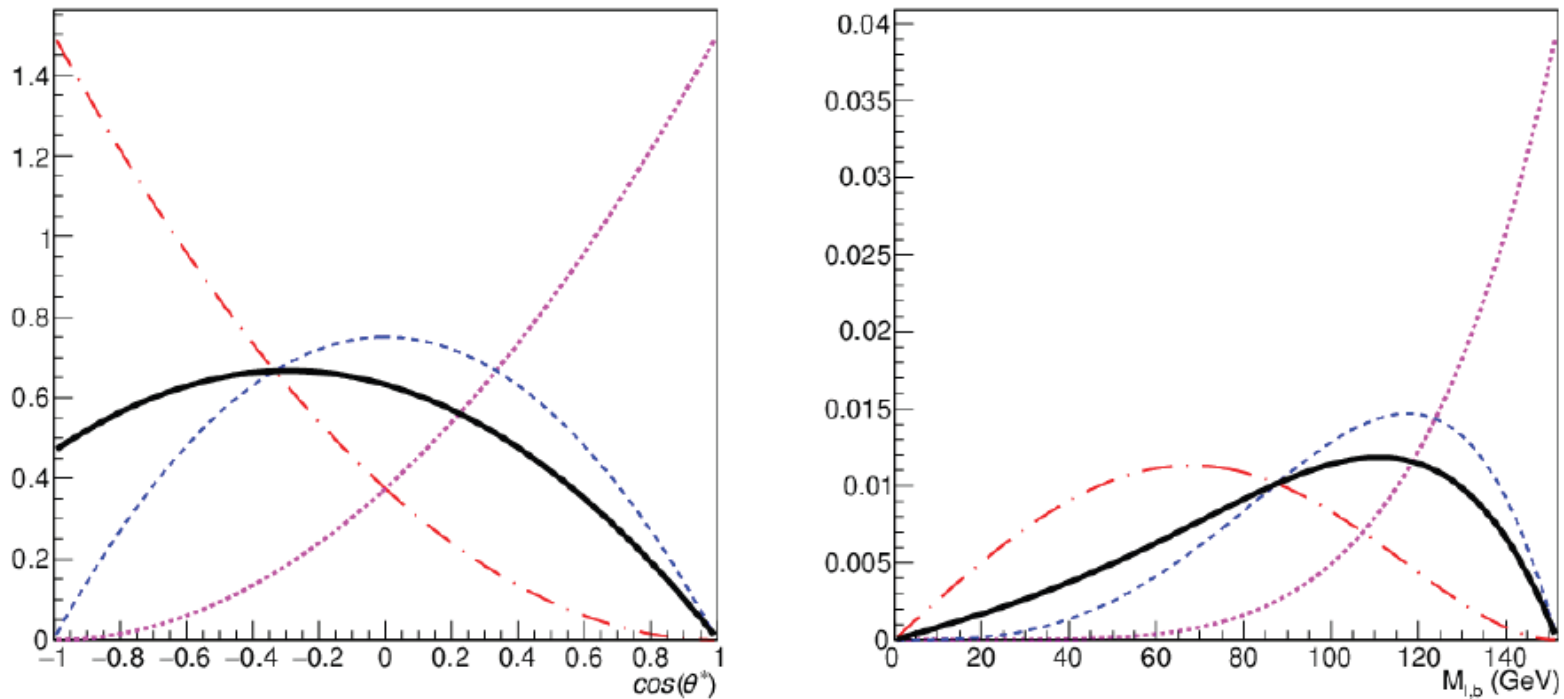


Figure 1: Predicted distributions for the different helicity fractions versus $\cos \theta^*$ (left) and $m_{\ell b}$ (right). The distributions for the helicity fractions F_0 , F_R , and F_L are shown as dashed (blue), dotted (pink), and dash-dotted (red) lines, respectively. The sum of the three contributions according to the SM predictions is displayed as a solid line.

Η ανάλυση χρησιμοποιεί τα δεδομένα συγκρούσεων στα 13 TeV που συλλέχθηκαν στο Run-II (2016-2017-2018).

Η ανάλυση έχει γίνει με τα Legacy data.

Θέλουμε να την επαναλάβουμε με τα **Ultra-Legacy data** (τελική επεξεργασία).

Θέματα για Master Thesis:

- 1) Ανακατασκευή της $\cos\Theta^*$ και μέτρηση των W helicities για μια χρονιά
- 2) Μέθοδοι εκτίμησης του υποβάθρου της QCD και μέτρηση των W helicities για μια χρονιά με χρήση της M_{lb}
- 3) Μελέτη μοντέλων παραμετροποίησης σήματος & υποβάθρου και μέτρηση των W helicities για μια χρονιά με χρήση της M_{lb}

Προαπαιτούμενα:

C++, Python, ROOT & Βασικές γνώσεις σε Στοιχειώδη Σωματίδια

Τι θα μάθεις:

Ανάλυση δεδομένων του CMS/LHC & Στατιστικές Τεχνικές που εφαρμόζονται στις μετρήσεις ακριβείας ιδιοτήτων των στοιχειωδών Σωματιδίων

daskalakis@inp.demokritos.gr